

ISSN 2328-1391 (print)  
ISSN 2227-930X (online)

---

---

# International Journal of Advanced Studies

---

---

Founded in 2011  
**Volume 8, No 1, 2018**

Editor-in-Chief – **Andrey V. Ostroukh**, Dr. Sci. (Tech.), Professor  
Chief Editor – **Yan A. Maksimov**  
Managing Editors – **Dmitry V. Dotsenko**, **Natalia A. Maksimova**  
Language Editor – **Svetlana D. Zlivko**  
Support Contact – **Yu.V. Byakov**  
Layout Editor – **R.V. Orlov**

---

---

## Международный журнал перспективных исследований

---

---

Журнал основан в 2011 г.  
**Том 8, № 1, 2018**

Главный редактор – **А.В. Остроух**, д-р техн. наук, проф.  
Шеф-редактор – **Я.А. Максимов**  
Выпускающие редакторы – **Доценко Д.В.**, **Максимова Н.А.**  
Корректор – **Зливко С.Д.**  
Технический редактор – **Ю.В. Бяков**  
Компьютерная верстка, дизайнер – **Р.В. Орлов**

Krasnoyarsk, 2018  
Science and Innovation Center Publishing House

----

Красноярск, 2018  
Научно-Инновационный Центр

**12+**

**International Journal of Advanced Studies, Volume 8, No 1, 2018, 184 p.**

The edition is registered (certificate of registry EL № FS 77 - 63681) by the Federal Service of Intercommunication and Mass Media Control and by the International center ISSN (ISSN 2328-1391 (print), ISSN 2227-930X (online)).

*IJAS is published 4 times per year*

All manuscripts submitted are subject to double-blind review.

**IJAS was included in the list of leading peer-reviewed scientific journals and editions, approved by the State Commission for Academic Degrees and Titles (the VAK) of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation.**

The journal is included in the Russian Scientific Citation Index (RSCI) and is presented in the Scientific Electronic Library. The journal has got a RSCI impact-factor (IF RSCI).

IF RSCI 2015 = 1,477.

Address for correspondence:

9 Maya St., 5/192, Krasnoyarsk, 660127, Russian Federation

E-mail: [ijas@ijournal-as.com](mailto:ijas@ijournal-as.com)

<http://ijournal-as.com>

Subscription index in the General catalog «SIB-Press» – 63681

Published by Science and Innovation Center Publishing House

**Международный журнал перспективных исследований, Том 8, №1, 2018, 184 с.**

Журнал зарегистрирован Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (свидетельство о регистрации от 10.11.2015 ЭЛ № ФС 77 - 63681) и Международным центром ISSN (ISSN 2328-1391 (print), ISSN 2227-930X (online)).

*Журнал выходит четыре раза в год*

**На основании заключения Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России журнал включен в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.**

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы публикаций. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Журнал представлен в Научной Электронной Библиотеке в целях создания Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). ИФ РИНЦ 2015 = 1,477.

Адрес редакции, издателя и для корреспонденции:

660127, г. Красноярск, ул. 9 Мая, 5 к. 192

E-mail: [ijas@ijournal-as.com](mailto:ijas@ijournal-as.com)

<http://ijournal-as.com>

Подписной индекс в каталоге «СИБ-Пресса» – 63681

Учредитель и издатель:

Издательство ООО «Научно-инновационный центр»

### Editorial Board Members

**Stephen A. Myers**, PhD (University of Tasmania, Australia).

**Sunil Kumar Yadav**, M.Sc. (Mathematics), Ph.D. (Differential Geometry), Assistant Professor (Alwar Institute of Engineering & Technology, India).

**Yong Lee**, Ph. D., Professor, School of Computer Science and Technology (Harbin Institute of Technology (HIT), China).

**Tatiana V. Avdeenko**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Automated Control Systems, Leading Researcher (Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russian Federation).

**Takhir M. Aminov**, Doctor of Pedagogy, Professor of Pedagogy (Bashkir State Pedagogical University, Ufa, Russian Federation).

**Alexey V. Voropay**, Candidate of Technical Sciences (PhD), Associate Professor, Department «Machine Parts and Theory of Machines and Mechanisms» (Kharkov National Automobile and Highway University, Kharkov, Ukraine).

**Tatyana P. Grass**, Candidate of Pedagogy (PhD), Assistant Professor (Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafev, Krasnoyarsk, Russian Federation).

**Vladimir A. Dresvyannikov**, Doctor of Economics, Assistant Professor, Professor of the Department of Management and Marketing (Penza Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Penza, Russian Federation).

**Elena V. Erokhina**, Doctor of Economics, Professor of Economics and Organization of Production (Kaluga Branch of Bauman Moscow State Technical University, Kaluga, Russian Federation).

**Sultan V. Zhankaziev**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice-Rector for Research (Moscow Automobile And Road Construction State Technical University, Moscow, Russian Federation).

**Nikolay S. Zakharov**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Automotive and Technological Machines Service (Tyumen Industrial University, Tyumen, Russian Federation).

**Sergey V. Kosyakov**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Software for Computer Systems (Ivanovo State Energy University named after V.I. Lenin, Ivanovo, Russian Federation).

**Mikhail N. Krasnyanskiy**, Doctor of Technical Sciences, Rector (Tambov State Technical University, Tambov, Russian Federation).

**Larisa G. Lisitskaya**, Doctor of Philology, Assistant Professor, Head of the Department of Pedagogy and Technology of Preschool and Primary Education (Armavir State Pedagogical University, Armavir, Russian Federation).

**Boris Yu. Serbinovskiy**, Doctor of Economics, Professor of the Department of Systems Analysis and Management of the Faculty of High Technologies (Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russian Federation).

**Boris S. Sergeev**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department "Electric Machines" (Ural State Transport University, Yekaterinburg, Russian Federation).

**Ilgiz M. Sinagatullin**, Doctor of Pedagogy, Professor of the Chair of Pedagogy and Methodology of Primary Education (Birsk Branch of Bashkir State University, Birsk, Russian Federation).

**Habibulla Turanov**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department "Stations, Knots and Cargo Work" (Ural State Transport University, Yekaterinburg, Russian Federation).

**Alexander N. Solov'ev**, Doctor of Pedagogy, Dean of the Faculty of Pre-University Training (Moscow Automobile and Road construction State Technical University, Moscow, Russian Federation).

**Daniil P. Frolov**, Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Marketing and Advertising (Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation).

**Ilya A. Khodashinsky**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Complex Information Security of Electronic Computing Systems (Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Tomsk, Russian Federation).

**Vyacheslav P. Shuvalov**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Discrete Communications and Metrology (Siberian State University of Telecommunications and Informatics, Novosibirsk, Russian Federation).

**Nikolai N. Yakunin**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Motor Transport (Orenburg State University, Orenburg, Russian Federation).

### Члены редакционной коллегии

**Stephen A. Myers**, PhD (University of Tasmania, Australia).

**Sunil Kumar Yadav**, M.Sc. (Mathematics), Ph.D. (Differential Geometry), Assistant Professor (Alwar Institute of Engineering & Technology, India).

**Yong Lee**, Ph. D., Professor, School of Computer Science and Technology (Harbin Institute of Technology (HIT), China).

**Авдеевко Татьяна Владимировна**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры АСУ, вед. науч. сотрудник НОЦ ИИТБ (Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, Российская Федерация).

**Аминов Тахир Мажитович**, доктор педагогических наук, профессор кафедры педагогики (Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, Уфа, Российская Федерация).

**Воропай Алексей Валерьевич**, кандидат технических наук (PhD), доцент, доцент кафедры Деталей машин и ТММ (Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, Украина).

**Грасс Татьяна Петровна**, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры экономики и управления (Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, Красноярск, Российская Федерация).

**Дресвянников Владимир Александрович**, доктор экономических наук, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры «Менеджмент и маркетинг» (Пензенский филиал Финансового университета при Правительстве РФ, Пенза, Российская Федерация).

**Ерохина Елена Вячеславовна**, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и организации производства (Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, Российская Федерация).

**Жанказиев Султан Владимирович**, доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе (Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Российская Федерация).

**Захаров Николай Степанович**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой сервиса автомобилей и технологических машин (Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Российская Федерация).

**Косяков Сергей Витальевич**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой программного обеспечения компьютерных систем (ФГБОУ ВО "Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина", Иваново, Российская Федерация).

**Краснянский Михаил Николаевич**, доктор технических наук, ректор (Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, Российская Федерация).

**Лисицкая Лариса Григорьевна**, доктор филологических наук, доцент, заведующий кафедрой педагогики и технологий дошкольного и начального образования (Армавирский государственный педагогический университет, Армавир, Российская Федерация).

**Сербиновский Борис Юрьевич**, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры системного анализа и управления факультета высоких технологий (Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Российская Федерация).

**Сергеев Борис Сергеевич**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры "Электрические машины" (ФГБОУ ВО Уральский государственный университет путей сообщения, Екатеринбург, Российская Федерация).

**Синагатуллин Ильгиз Миргалимович**, доктор педагогических наук, профессор кафедры педагогики и методики начального образования (Бирский филиал Башкирского государственного университета, Бирск, Российская Федерация).

**Соловьев Александр Николаевич**, доктор педагогических наук, декан факультета довузовской подготовки (Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Российская Федерация)

**Туранов Хабибулла Туранович**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры "Станции, узлы и грузовая работа" (ФГБОУ ВО Уральский государственный университет путей сообщения, Екатеринбург, Российская Федерация)

**Фролов Даниил Петрович**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой маркетинга (Волгоградский государственный университет, Волгоград, Российская Федерация).

**Ходашинский Илья Александрович**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск, Российская Федерация).

**Шувалов Вячеслав Петрович**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры Передачи дискретных сообщений и метрологии (Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Новосибирск, Российская Федерация).

**Якунин Николай Николаевич**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой автомобильного транспорта (Оренбургский государственный университет, Оренбург, Российская Федерация).

## CONTENTS

MACHINE LEARNING METHODS IN DIGITAL AGRICULTURE: ALGORITHMS AND CASES <i>Koshkarov A.V.</i> .....	11
WAYS TO REALISE THE CONCEPT OF DIGITAL INTEGRATION IN EDUCATION: DESIGN AND TEACHING-LEARNING <i>Nurutdinova A.R., Dmitrieva E.V., Amirova G.G.</i> .....	27
STRUCTURE OF THE METHOD OF EDUCATION AND ITS PROGNOSTIC FUNCTION <i>Gajfutdinov A.M., Gaifutdinova T.V.</i> .....	55
MODELING OF TECHNICAL CHANNELS OF INFORMATION LEAKAGE AT DISTRIBUTED CONTROL OBJECTS <i>Karpov A.V., Lepeshkin O.M.</i> .....	69
SOCIAL PARTNERSHIP IN PROFESSIONAL EDUCATION: INSTITUTIONAL AND ORGANIZATIONAL BASICS <i>Levitskaya I.A.</i> .....	84
DESIGNING AI TEACHER ASSISTANT ON ONLINE-COURSE BASED ON WORD2VEC TECHNOLOGY <i>Rozhkin P.A., Nekhaev I.N., Markin K.A.</i> .....	106
FOREIGN EXPERIENCE OF STATE REGULATION OF MIGRATION PROCESSES <i>Tarasenko E.N.</i> .....	129

THE METHODS OF TRAFFIC ENGINEERING'S OPTIMIZATION IN CASE OF DATA TRANSFER BY TWO ROUTS <i>Khoborova V.P.</i> .....	157
PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF AUTO INSURANCE IN RUSSIA <i>Shanikhina N.N., Okuneva A.A.</i> .....	169
<b>RULES FOR AUTHORS</b> .....	180

## СОДЕРЖАНИЕ

МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЦИФРОВОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: АЛГОРИТМЫ И КЕЙСЫ <i>Кошкаргов А.В.</i> .....	11
СПОСОБЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ЦИФРОВОЙ ИНТЕГРАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОБУЧЕНИЕ <i>Нурутдинова А.Р., Дмитриева Е.В., Амирова Г.Г.</i> .....	27
СТРУКТУРА МЕТОДА ВОСПИТАНИЯ И ЕЕ ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ <i>Гайфутдинов А.М., Гайфутдинова Т.В.</i> .....	55
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ КАНАЛОВ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ НА РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ УПРАВЛЕНИЯ <i>Карпов А.В., Лепешкин О.М.</i> .....	69
СОЦИАЛЬНОЕ ПАРТНЕРСТВО В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ <i>Левицкая И.А.</i> .....	84
КОНСТРУИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПОИСКА ОТВЕТОВ НА ВОПРОСЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ОНЛАЙН-КУРСЕ НА ОСНОВЕ WORD2VEC <i>Рожкин П.А., Нехаев И.Н., Маркин К.А.</i> .....	106

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ МИГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ <i>Тарасенко Е.Н.</i> .....	129
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕАЛИЗАЦИИ СОВМЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРАФИКОМ И ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЕЙ <i>Хоборова В.П.</i> .....	157
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОСТРАХОВАНИЯ В РФ <i>Шанихина Н.Н., Окунева А.А.</i> .....	169
<b>ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ</b> .....	180

DOI: 10.12731/2227-930X-2018-1-11-26

UDC 004.021

## MACHINE LEARNING METHODS IN DIGITAL AGRICULTURE: ALGORITHMS AND CASES

*Koshkarov A.V.*

*Ensuring food security is a major challenge in many countries. With a growing global population, the issues of improving the efficiency of agriculture have become most relevant. Farmers are looking for new ways to increase yields, and governments of different countries are developing new programs to support agriculture. This contributes to a more active implementation of digital technologies in agriculture, helping farmers to make better decisions, increase yields and take care of the environment. The central point is the collection and analysis of data. In the industry of agriculture, data can be collected from different sources and may contain useful patterns that identify potential problems or opportunities. Data should be analyzed using machine learning algorithms to extract useful insights. Such methods of precision farming allow the farmer to monitor individual parts of the field, optimize the consumption of water and chemicals, and identify problems quickly.*

**Purpose:** *to make an overview of the machine learning algorithms used for data analysis in agriculture.*

**Methodology:** *an overview of the relevant literature; a survey of farmers.*

**Results:** *relevant algorithms of machine learning for the analysis of data in agriculture at various levels were identified: soil analysis (soil assessment, soil classification, soil fertility predictions), weather forecast (simulation of climate change, temperature and precipitation prediction), and analysis of vegetation (weed identification, vegetation classification, plant disease identification, crop forecasting).*

**Practical implications:** *agriculture, crop production.*

**Keywords:** *digital agriculture; machine learning; data science; big data; precision farming.*

## МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЦИФРОВОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: АЛГОРИТМЫ И КЕЙСЫ

*Кошкарров А.В.*

*Обеспечение продовольственной безопасности является важной задачей многих стран. В условиях роста населения Земли вопросы повышения эффективности сельского хозяйства становятся наиболее актуальными. Фермеры ищут новые способы повышения урожайности, а правительства разных стран разрабатывают новые программы поддержки сельского хозяйства. Это способствует более активному внедрению цифровых технологий в сельское хозяйство, помогая фермерам более эффективно принимать решения, увеличивать урожайность и заботиться об экологии. Центральное место здесь занимает сбор и анализ данных. В области земледелия данные могут собираться из разных источников и содержат в себе полезные закономерности, выявляющие потенциальные проблемы или возможности. Чтобы извлечь пользу из данных, они должны быть проанализированы с помощью алгоритмов машинного обучения. Такие методы точного земледелия позволяют следить за отдельными частями поля, оптимизировать расход воды и химикатов, а также оперативно выявлять проблемы.*

**Цель:** обзор алгоритмов машинного обучения, применяемых для анализа данных в сельском хозяйстве.

**Методология проведения работы:** обзор релевантной литературы, опрос фермеров.

**Результаты:** выявлены релевантные алгоритмы машинного обучения для анализа данных в сельском хозяйстве на различных уровнях: анализ почвы (оценка состояния почвы, классификация почвы, прогнозирование плодородности почвы), прогноз погоды (имитация смены климата, прогноз температуры и осадков) и анализ состояния растительности (идентификация сорняков, классификация растительности, выявление болезни растений, прогнозирование урожайности).

**Область применения результатов:** сельское хозяйство, растениеводство.

**Ключевые слова:** цифровое сельское хозяйство; машинное обучение; наука о данных; большие данные; точное земледелие.

### **Introduction**

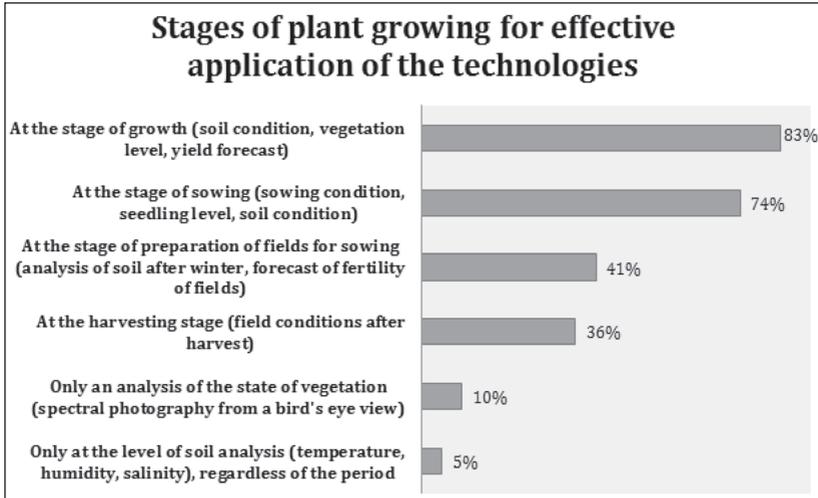
Data collected from agricultural fields with the help of soil sensors or unmanned aerial vehicles need further processing and analysis to identify useful patterns. Knowledge extracted from the data can be an important basis for making business decisions. Timely decision-making in agriculture can reduce the damage from possible problems and increase the yield in the future. The advantage for the farmer is to reduce costs and increase future profits. There are many algorithms for the analysis of data, and it is necessary to consider the specifics of the domain for choosing algorithms.

### **Survey of farmers**

The study involved 42 farmers from the Astrakhan region (Russia) at the age of 18 or above. The questionnaire was created on the basis of the research objective; literature review was also considered. The questionnaire was used in paper and electronic form, in which the purpose of the study is indicated additionally.

Data from the questionnaire used in this study were considered for the selection of algorithms used in agriculture. The results showed that farmers are interested in obtaining additional insights at the stages of sowing and growth (see Figure). The data available for these stages are soil condition (including temperature, humidity, salinity) and digital images in high resolution with additional metadata (the images obtained with the drone also contain geographic coordinates). This narrows the choice of algorithms within the framework of this study.

Three types of tasks were selected for this study: soil condition and soil type classification, climate conditions simulation and weather forecast, vegetation status analysis and crop forecasting.



**Fig.** Stages of plant growing for effective application of the technologies

### Algorithms for soil analysis

A type of tasks that may require the involvement of the algorithm is a classification of the soil type, an assessment of the soil state parameters, and the forecasting of soil fertility. Popular algorithms that can help achieve this goal are Decision Tree, k-Nearest Neighbours, and Naive Bayes algorithms. It should be noted that the choice of algorithms depends on the type and amount of available data (parameters).

An overview of some methods and tasks of analysing the state of the soil is presented in Table 1.

*Table 1.*

<b>Soil tasks and methodology</b>		
<b>Type of task</b>	<b>Methodology</b>	<b>Reference</b>
Soil salinity evaluation	Linear Regression (paired t-test; significance test for regression parameters; temporal mean shift test)	[6]
Prediction of soil humidity	Regression Analysis; Genetic Programming	[13]
Soil water retention	k-Nearest Neighbour	[19]

Type of task	Methodology	Reference
Soil classification	Naive Bayes	[4]
	Recursive Binary Classification Trees	[2]
Prediction of soil fertility	Decision Tree	[11]

### Case 1. Soil classification

In agriculture, the type and quality of the soil directly affects yields. The same plants can grow differently in different types of soil. In addition, crop, water and fertiliser monitoring strategies also depend on the type of soil. Classification of soil types is the basis for soil mapping, which is the benchmark for the farmer. One of the ways of soil classification is the use of Naive Bayes classification algorithm.

Naive Bayes classification technique for soil classification was used in India, Chittoor District in Rayalaseema region of the Indian state of Andhra Pradesh [4]. The source of the data was data from the soil databases of a local college, Department of Soil Sciences. Information on the most common types of soil was collected additionally, and the Unified Soil Classification System was used as a basis for classification. Soil data also included indicators of humidity, temperature and salinity of the soil, which can be collected with the help of soil sensors. Standard methods of statistics were expensive and time consuming, and Naive Bayes classifier showed its advantages.

The Naive Bayes classifier is based on the Bayes theorem and operates with a probabilistic approach. Based on the initial dataset, Naive Bayes classifier can be trained and used further for classification purposes. It requires a relatively small set of trained data to evaluate the required parameters [22, p. 85].

Dealing with data includes the following steps: data collection, data cleaning and checking, data formatting, data coding, analysis, and interpretation. WEKA software and Excel were used for the data processing and analysis. The results of the analysis showed a good level of classification (the instances were 100% classified). A comparison of Naive Bayes classifier with Decision tree (C4.5) and Bayesian Network has shown the advantage of Naive Bayes in terms of time costs and lower values

of evaluation characteristics (Mean Absolute Error, Relative Absolute Error, Kappa Statistic, Root Mean Squared Error). Additionally, the Naive Bayes classifier showed a more accurate Normalised Expected Cost.

### **Case 2. Prediction of soil fertility**

The soil productivity in agriculture depends, among other things, on the fertility of the soil. Soil fertility can be determined on the basis of soil characteristics (including moisture level and salinity level) and data on these characteristics can be collected using soil sensors. An accurate and effective model for predicting soil fertility can help a farmer correctly distribute crop planting and predict crop yields for the season. Decision Tree algorithm can underlie one of such prediction models. It was implemented and tested by researchers from India [11].

The data source for the analysis was datasets from a private soil laboratory in Pune District, India. Such data contains soil condition attributes and their corresponding values (10 attributes and 1988 instances). Soil fertility class is determined by qualitative characteristics: from very low and low to high and very high.

To build the model, the following algorithms of the decision tree family were used: C4.5 algorithm (statistical classifier, NBTree (decision tree with Naive Bayes classifier at the leaves)), and SimpleCart (non-parametric decision tree). Evaluation and comparison of these algorithms for this task were made on the basis of the accuracy and Error Rate using the 10-fold cross validation technique. C4.5 algorithm showed better accuracy and performance.

For this type of task, the attribute selection technique helps remove irrelevant attributes from the model and increase its accuracy. For this case, the accuracy of the model was 93.2%. To increase the accuracy, a boosting technique was also applied. This technique helps to redistribute weights from incorrectly identified instances to correctly ones [25, p. 23]. In this case, the accuracy of the model increased to 96.7%.

Thus, the decision tree algorithm can do well with the task of predicting soil fertility with the opportunity of improving model accuracy with attribute selection and boosting techniques.

### Algorithms and techniques for weather forecasting

Weather conditions play an important role in the favorable growth of the crop in agriculture. The ambient temperature, precipitation level, wind speed can not only influence the growth of plants, but also make adjustments to the farmer's work in terms of its effect tillage. The two main sources of information on climate conditions are regional and federal online resources for monitoring and forecasting the weather (can be accessed on the Internet) and own meteorological station installed directly in the work area.

Weather station in comparison with other weather services allows more accurate measurement of climatic data (from the geographical point of view) and use this data to forecast weather in the region. Moreover, forecasts can be built and adjusted with the required precision in real time and this can help the farmer to take action quickly if necessary. In addition, the forecast of precipitation and ambient temperature can be additional factors for making decisions on watering plants or applying fertilisers.

An overview of some methods of weather forecasting is presented in Table 2.

Table 2.

**Weather forecasting tasks and methodology**

Type of task	Methodology	Reference
Simulating climate change scenario	k-Nearest Neighbour	[23]
Prediction of daily weather	k-Nearest Neighbour	[3]
Atmospheric temperature prediction	Support Vector Machines	[21]
	Ensembles and Bayesian Model Averaging	[8]
Precipitation prediction	Neural Network Models	[16]; [18]
	Support Vector Machines	[20]
	Ensembles and Bayesian Model Averaging	[8]
	Decision Tree, Artificial Neural Network, and Support Vector Machines	[12]

### **Case 3. Prediction of daily weather**

Agriculture, of course, depends on weather conditions. The forecast of daily weather for this reason must be accurate (geographically localised) and timely for quick decision-making by the farmer. Possessing mechanisms for collecting meteorological data and an array of historical weather data, the farmer is able to use algorithms for short-term weather forecasts. One such example is the use of the k-Nearest Neighbour algorithm for prediction of daily weather [3].

K-Nearest Neighbour algorithm uses a historical set of weather observations as a basis and finds similar patterns in them. The assumption that historical data for previous years affect the weather indicators in the target year underlies this method. The algorithm selects a specific number of days, the parameters of which are similar to the current indicators and uses them to build the forecast for the next day.

The initial data used to analyse and validate the algorithm are historical weather data from 16 locations in the US, Burkina Faso, Iran, and the UK. Information on the level of radiation, rainfall, maximum and minimum temperature for each day was used in the model. Additionally, the model based on the K-Nearest Neighbour algorithm assumes that the data is recorded only for a part of the year (for example, the first 100 days), and the following days are not investigated and need a prediction. In this situation, the model can find the best combination on the historical data. Weather data is available, for example, only for the first 100 days, and the model calculates the Euclidean distance (this is used as the measure of distance) between the values of the current year and historical data for the same period (the first 100 days of each year). The year in which the selected distance measure is the minimum is considered best match and used to predict new values.

Software product was developed based on this approach. Estimating the predicted and observed data based on the Mean Square Difference (MSD) and Mean Absolute Scaled Error (MASE) values showed the reasonable accuracy of this approach. More historical data implies an increase in the chance of finding the right match and building a more accurate forecast.

#### **Case 4. Precipitation prediction**

The level of precipitation and their forecasting can play a key role in agriculture during the planting, growing, and harvesting stage. Some crops, for example, may need less water, or the farmer can set a watering schedule and water management depending on the level of precipitation. Precipitation can be predicted using the Support Vector Machines technique. Researchers from Spain used the Support Vector Machines method for accurate daily precipitation prediction and compared this technique to Decision Trees, k-Nearest Neighbour Classifier, Extreme Learning Machine, and Multi-layer Perceptron [20]. This problem was considered as a classification problem.

Data from Madrid-Barajas International Airport weather station were used in this case. The data structure included the following parameters: total precipitable water, equivalent potential temperature, humidity, temperature, wind speed, wind direction, convective available potential energy, and convective inhibition. METAR (Meteorological Terminal Aviation Routine Weather Report) and SPECI (Special Reports) meteorological reports were also used in this study. Support Vector Machines method was tested using two approaches with measurements precipitation by rain gauge (rain indicator) and using observation data from the airport.

The datasets contained meteorological data for the period 2009-2010 from intervals of 20 minutes between readings. The data were divided into training and test samples (80% and 20% respectively) and the models were built and evaluated on this basis. Support Vector Machine technique showed good performance compared to other methods listed above. AUC metric and ROC curve were used to compare the performance of different methods.

#### **Algorithms and techniques for vegetation analysis**

At the stage of crop growth, many problems can arise, and it can adversely affect yield results. This includes poor germination, arid zones, many weeds, plant diseases. One of the most effective ways of monitoring the state of vegetation is to survey agricultural fields from the air

using satellites or unmanned aerial vehicles. There are also alternative ways to do it. This is, for example, manual inspection of fields by a person. But this method contains three significant drawbacks: the possible inattention of the observer, a large expenditure of time and money for large field sizes. Using unmanned aerial vehicles to collect data on the state of vegetation allows to obtain high-resolution digital images. With the help of special cameras (for example, multispectral or thermal) and GPS sensors it is possible to obtain more complete information about the object of observation with the indication of geographical coordinates.

Digital images can be further processed and analysed using machine learning algorithms. Existing methods allow to identify, for example, the problems of crop growth and to forecast yields. The techniques of image processing in agriculture include Neural Networks, Dual-segmented Regression Analysis, Colour Analysis, Fuzzy Logic, Support Vector Machines, Discriminant Analysis, Thresholding, Region Growing, k-Means Clustering, Bayes Classifier, Decision Tree Classification, Principal Component Analysis.

An overview of some methods of vegetation analysis is presented in Table 3.

*Table 3.*

**Vegetation analysis tasks and methodology**

<b>Type of task</b>	<b>Methodology</b>	<b>Reference</b>
Weed detection	Edge detection; color detection; classification based on wavelets; fuzzy logic; pixel classification based on K-means clustering and Bayes classifier; neural network based classification; principal component analysis	[24]
Vegetation classification	Initial segmentation; rule-based classification; re-segmentation; merging; nearest neighbour classification	[15]
	The conversion of NDVI time series from temporal space to Fourier space using a Discrete Fourier Transform. Principal component analysis.	[10]
Plant disease identification	Converting the RGB image of a plant into the H, I3a and I3b colour transformations. Four stages: image pre-processing (specification), image enhancement (filtration), image segmentation (identification), image post-processing	[5]

Type of task	Methodology	Reference
	K-means; SGDM matrix; color co-occurrence method; neural networks	[1]
Crop forecasting	Normalised Difference Vegetation Index (NDVI); correlation and regression analyses	[17]
	Harmonic analysis of NDVI time-series algorithm; decision tree classification; feature selection techniques (Chi-square test; correlation feature selection method; Wrapper's method with decision tree algorithm; combination of Information Gain and Ratio Gain methods); correlation analysis	[7]
	Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and Enhanced Vegetation Index (EVI); Multiple linear regression, Bayesian neural networks and model-based recursive partitioning models	[14]

### Case 5. Crop forecasting

Forecasting the harvest is an important basis for business planning for the farmer. Having the necessary forecasts and calculated indicators, the farmer can pre-distribute the crop for future suppliers and adjust the logistics if necessary. Analysis of the state of vegetation of agricultural fields using machine learning methods can become a basis for such forecasts. Such a mechanism was used to predict crop yields on the Canadian Prairies [14]. The researchers used multiple linear regression, Bayesian neural networks, and model-based recursive partitioning models, as well as the methodology for applying the Normalised Difference Vegetation Index (NDVI) and Enhanced Vegetation Index (EVI).

The Agricultural Division of Statistics Canada for the Canadian Prairies and satellite data (MODIS-NDVI, MODIS-EVI and AVHRR-NDVI) were used to build forecast models. The datasets contained data for the period 2000–2011 for canola, barley, and spring wheat. MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) and AVHRR (Advanced Very-High-Resolution Radiometer) are services that deliver images of certain Earth surfaces using space-born sensors in several spectral bands [9, p. 221]. NDVI and EVI are based on the principles of calculation based on different spectra. In addition, the statistics con-

tained information on 40 Census Agricultural Regions, which were grouped using the hierarchical clustering method. This made it possible to simplify the construction and evaluation of crop forecasting models.

The algorithms indicated above were developed for the entire datasets, and their evaluation and comparison were based on a cross-validation method, the Mean Absolute Error (MAE), and the Skill Score (SS). All three models used showed a similar result. Nonlinear models showed a better result than the multiple linear regression model for barley. But the skill scores of multiple linear regression were higher than those of the other two models for canola and spring wheat. In addition, MODIS-NDVI proved to be a more effective predictor for yields compared to MODIS-EVI and AVHRR-NDVI. Nevertheless, the use of MODIS-EVI as an additional predictor to MODIS-NDVI can improve the quality of the forecast model.

### **Case 6. Plant disease identification**

Plant diseases can negatively affect both the quality and quantity of the crop. It is important to identify such problems in time and make decisions on their elimination. A similar problem was solved by researchers from England who used an image-processing based algorithm to identify plant diseases [5].

As a data source, there were images in the jpeg format. Data from the universities of Iowa (images of maize and alfalfa) and Georgia (cotton and soya) and images from The International Network for the Improvement of Banana and Plantain (pictures of banana and plantain crops) were used. All images contained visual symptoms of plant diseases.

The image processing algorithm includes a conversion of the RGB image of a plant into the H, I3a and I3b color transformations and consists of four stages: image pre-processing (specification), image enhancement (filtration), image segmentation (identification), and image post-processing.

The procedure for measuring the success of the algorithm consisted in comparing the accuracy of the classifications of those images that were segmented manually with the same images, but classified automatically.

The test sample consisted of 20 images for five plant varieties. The images were evaluated and marked using a colour scheme (white for the infected area, black for the uninfected area). The final results of the segmentation algorithm showed a range of percent of matching 42–98.3%, and a range of percent of misclassification 2.2–35.5%. The algorithm was able to identify the problem areas (with plant diseases) in most images.

### Conclusion

The most popular categories of algorithms used in digital agriculture are, on the one hand, supervised learning algorithms (an initial set of data is needed for learning the model). On the other hand, there are classification algorithms (for vegetation classification, crop forecasting, soil classification, etc.), clustering algorithms (for weed detection, plant disease identification, etc.), and neural networks, which are widely used in various agricultural tasks (in particular, image processing, crop forecasting). Using the right algorithm to solve a particular problem can help the agro-analyst and the farmer to extract more accurate insights from the collected data.

### References

1. Al-Hiary H., Bani-Ahmad S., Reyalat M., Braik M. and ALRahamneh Z. “Fast and accurate detection and classification of plant diseases.” *Machine learning* 14, no. 5 (2011): 31–38.
2. Anderson-Cook, Christine M., Alley M.M., Roygard J. K. F., Khosla R., Noble R.B. and Doolittle J.A. “Differentiating soil types using electromagnetic conductivity and crop yield maps.” *Soil Science Society of America Journal* 66, no. 5 (2002): 1562–1570.
3. Bannayan, Mohammad, and Gerrit Hoogenboom. “Weather analogue: a tool for real-time prediction of daily weather data realizations based on a modified k-nearest neighbor approach.” *Environmental Modelling & Software* 23, no. 6 (2008): 703–713.
4. Bhargavi P., and Jyothi S. “Applying naive bayes data mining technique for classification of agricultural land soils.” *International journal of computer science and network security* 9, no. 8 (2009): 117–122.

5. Camargo A., and Smith J.S. “An image-processing based algorithm to automatically identify plant disease visual symptoms.” *Biosystems engineering* 102, no. 1 (2009): 9–21.
6. Douaik, Ahmed, Marc Van Meirvenne, and Tibor Tóth. “Statistical methods for evaluating soil salinity spatial and temporal variability.” *Soil Science Society of America Journal* 71, no. 5 (2007): 1629–1635.
7. Fernandes, Jeferson Lobato, Jansle Vieira Rocha, and Rubens Augusto Camargo Lamparelli. “Sugarcane yield estimates using time series analysis of spot vegetation images.” *Scientia Agricola* 68, no. 2 (2011): 139–146.
8. Fraley, Chris, Adrian Raftery, Tilmann Gneiting, McLean Slaughter, and Veronica Berrocal. “Probabilistic Weather Forecasting in R.” *R Journal* 3, no. 1 (2011): 55–63.
9. Gallo, Kevin, Lei Ji, Brad Reed, Jeffery Eidenshink, and John Dwyer. “Multi-platform comparisons of MODIS and AVHRR normalized difference vegetation index data.” *Remote Sensing of Environment* 99, no. 3 (2005): 221–231.
10. Geerken, Roland A. “An algorithm to classify and monitor seasonal variations in vegetation phenologies and their inter-annual change.” *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 64, no. 4 (2009): 422–431.
11. Gholap Jay. “Performance tuning of J48 Algorithm for prediction of soil fertility.” *arXiv preprint arXiv:1208.3943*(2012).
12. Ingstrisawang, Lily, Supawadee Ingstriswang, Saisuda Somchit, Prasert Aungsuratana, and Warawut Khantiyanan. “Machine learning techniques for short-term rain forecasting system in the northeastern part of Thailand.” In *Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology*, vol. 31 (2008): 248–253.
13. Johari A., Habibagahi G. and Ghahramani A. “Prediction of soil–water characteristic curve using genetic programming.” *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering* 132, no. 5 (2006): 661–665.
14. Johnson, Michael D., William W. Hsieh, Alex J. Cannon, Andrew Davidson, and Frédéric Bédard. “Crop yield forecasting on the Canadian

- Prairies by remotely sensed vegetation indices and machine learning methods.” *Agricultural and forest meteorology* 218 (2016): 74–84.
15. Laliberte, Andrea S., Mark A. Goforth, Caitriana M. Steele, and Albert Rango. “Multispectral remote sensing from unmanned aircraft: Image processing workflows and applications for rangeland environments.” *Remote Sensing* 3, no. 11 (2011): 2529–2551.
  16. Mar, Khaing Win, and Thinn Thu Naing. “Optimum neural network architecture for precipitation prediction of Myanmar.” *World Academy of Science, Engineering and Technology* 48 (2008): 130–134.
  17. Mkhabela M.S., Paul Bullock S. Raj S. Wang, and Y. Yang. “Crop yield forecasting on the Canadian Prairies using MODIS NDVI data.” *Agricultural and Forest Meteorology* 151, no. 3 (2011): 385–393.
  18. Moustiris, Kostas P., Ioanna K. Larissi, Panagiotis T. Nastos, and Athanasios G. Paliatsos. “Precipitation forecast using artificial neural networks in specific regions of Greece.” *Water resources management* 25, no. 8 (2011): 1979–1993.
  19. Nemes, Attila, R.T. Roberts, Walter J. Rawls, Ya.A. Pachepsky, and M. Th Van Genuchten. “Software to estimate– 33 and– 1500 kPa soil water retention using the non-parametric k-nearest neighbor technique.” *Environmental Modelling & Software* 23, no. 2 (2008): 254–255.
  20. Ortiz-García E.G., Salcedo-Sanz S., and Casanova-Mateo C. “Accurate precipitation prediction with support vector classifiers: A study including novel predictive variables and observational data.” *Atmospheric research* 139 (2014): 128–136.
  21. Radhika, Y., and M. Shashi. “Atmospheric temperature prediction using support vector machines.” *International journal of computer theory and engineering* 1, no. 1 (2009): 55–58.
  22. Ramesh, V., and K. Ramar. “Classification of agricultural land soils: a data mining approach.” *Agricultural Journal* 6, no. 3 (2011): 82–86.
  23. Sharif, Mohammed, and Donald H. Burn. “Simulating climate change scenarios using an improved K-nearest neighbor model.” *Journal of hydrology* 325, no. 1–4 (2006): 179–196.

24. Vibhute, Anup, and S. K. Bodhe. “Applications of image processing in agriculture: a survey.” *International Journal of Computer Applications* 52, no. 2 (2012): 34–40.
25. Zhou, Zhi-Hua. *Ensemble methods: foundations and algorithms*. CRC press, 2012.

#### **DATA ABOUT THE AUTHOR**

**Koshkarov Aleksandr Vasilyevich**, Associate Professor, Chair of Mathematics and Mathematics Teaching Technique, Candidate of Technical Sciences  
*Astrakhan State University*  
*20a, Tatischev St., Astrakhan, Astrakhan Region, 414056, Russian Federation*  
*avkoshkarov@gmail.com*  
*ORCID: 0000-0002-3630-2911*

#### **ДААННЫЕ ОБ АВТОРЕ**

**Кошкарлов Александр Васильевич**, доцент кафедры математики и методики ее преподавания, кандидат технических наук  
*Астраханский государственный университет*  
*ул. Татищева, 20а, г. Астрахань, Астраханская область, 414056, Российская Федерация*  
*avkoshkarov@gmail.com*

**DOI: 10.12731/2227-930X-2018-1-27-54**

**UDC 378.014.15**

**WAYS TO REALISE THE CONCEPT  
OF DIGITAL INTEGRATION IN EDUCATION:  
DESIGN AND TEACHING-LEARNING**

***Nurutdinova A.R., Dmitrieva E.V., Amirova G.G.***

*Future generations will need more than just mastery of subject matter; they will need mastery of learning. The presented study outlines some major changes we expect to make over the next decade, including shifts from teacher-centeredness to student-centeredness and the increasing use of technology-enhanced learning. The outcomes of learning must be reviewed, reformulated and approaches to higher education design and delivery revised to match. The research paper states that the training process should be the whole spectrum of competencies, as well as the research activity. The research study advocates the re-examination of the many pressing and critical issues facing our universities. The research aspects are intended to assist academics, educators and policy-makers in a process of critical reflection of the outcomes and effectiveness of our practices in providing higher education to the present generation in relation to the demand of an industrialised Russia 2020. Research aspects were selected from a variety of areas important for this critical reflection. In the presented research issue we tried to pull together case observations, analysis of local scenarios and new imperatives of university so as to attain viability and comprehensiveness these include their research and development (R&D), human resource development and foresight on the use of electronic technology and innovative “products” packaging as an alternative instructional mode to enhance the teaching-learning process. Universities 3:0 must be prepared and able to deal effectively with the three basic perspectives confronting them. The resulting scenario, the Cybernetic Campus, is the reform of the Knowledge-Research-Business that is integrated with, and accountable to, the public that hosts it.*

**Purpose.** *The main purpose of this research paper is the attempt to apply situational analysis, built on formally different grounds, however trying to take into account the subject requirements. Since it is clear from the stated aim, it is triune that includes both professional and language education, which implies the whole spectrum of communicative competences, as well as the research activity.*

**Methodology.** *The purpose and problems of the research have defined the choice of methods. The methods used in the presented research paper include analysis of literature, the study of monographic publications, scientific articles and papers on the research problem. Material was identified mainly by reference searching and electronic literature searching using as search terms higher education, rationales for higher education integration, etc.*

*We can highlight the following group of methods: the general scientific methods are represented by the following kinds: systematic approach (to analyse and synthesize theoretical and empirical materials); the dialectical approach allows addressing the causes of contradictions; the generalization approach is required throughout the study for the formulation of conclusions and allows us to generalize and systematize the study of theoretical and empirical material; the induction method is used to study the induction of theoretical and empirical information at all stages of the research; the deduction method enables the transition from general to specific provisions of the findings and phenomena.*

**Results:** *Based on the dramatic changes in higher education, many approaches to improving curricula are mandatory and experimental in nature; control forms in the learning process are analyzed freely and are not always taken into account. Ideally, the curriculum should be supported by the scientific research of a specialist in professional language at a certain stage in a particular country. Then the final control will combine objective and subjective forms of evaluation. In this respect, the requirements of a modern postgraduate education system, as well as the wishes of graduate students and employers, must be taken into account when developing future training materials and training programs. As the main result of the study, we are considering the possibility of creating a*

*“cybernetic campus” as a transformation in the commercialization of research and the competitive knowledge development that are integrated and accountable.*

**Practical implications.** *The results are important in the preparation of master’s educational programs in the variable part, and also used in the preparation and development of teaching aids and courses in foreign languages for magistracy.*

**Keywords:** *learning society; dependent capability; knowledge business; knowledge building; negotiate learning; facilitate learning; independently capable individual; educational resources; the objective/subjective assessment forms; innovative teaching-learning models; course requirements; technology-enhanced learning; a communication problem.*

## **СПОСОБЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ЦИФРОВОЙ ИНТЕГРАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОБУЧЕНИЕ**

***Нурутдинова А.Р., Дмитриева Е.В., Амирова Г.Г.***

*Будущим поколениям потребуется не только овладение предметами; им нужно овладеть обучением. В представленном исследовании излагаются некоторые важные изменения, которые ожидаются в течение следующего десятилетия, в том числе изменения от ориентированности учителей до уровня студентства и все более широкое использование обучения с использованием технологий. Результаты обучения должны быть пересмотрены, переформулированы и подходы к разработке и представлению высшего образования пересмотрены в соответствии с требованиями современности. В научной статье говорится, что учебный процесс должен охватывать весь спектр компетенций, а также исследовательскую деятельность. Исследование отстаивает пересмотр многих актуальных и критических вопросов, стоящих перед нашими университетами. Исследовательские аспекты призваны помочь академикам, преподавателям и лицам, определяю-*

щим политику образования, в процессе критического отражения результатов и эффективности нашей практики в предоставлении высшего образования современному поколению в связи со спросом на промышленно развитую Россию 2020. Исследовательские аспекты были выбраны из множества областей, важных для этого критического отражения образовательной политики. В представленном нами исследовании мы попытались объединить наблюдения за ситуациями, анализ образовательных сценариев, чтобы достичь жизнеспособности и полноты, включая их исследования и разработки (НИОКР), развитие человеческих ресурсов и прогнозирование использования электронных технологий и инновационную упаковку «продуктов» в качестве альтернативного учебного режима для повышения учебного процесса. Университеты 3:0 должны быть подготовлены и способны эффективно решать три основные перспективы, стоящие перед ними.

**Цель.** Основная цель научного исследования - попытка применить ситуационный анализ, построенный на формально разных основаниях, с принимая во внимание субъективные требования современности. Такое триединство включает в себя как профессиональное, так и языковое образование, что подразумевает весь спектр коммуникативных компетенций во взаимосвязи с исследовательской деятельностью.

**Метод или методология проведения работы:** Цель исследования определила выбор методов. Методы, используемые в представленной исследовательской работе, включают анализ литературы, изучение монографических публикаций, научных статей и статей по проблеме исследований. Материал был идентифицирован главным образом путем поиска справочной информации и электронной литературы с использованием в качестве условий поиска высшего образования, обоснований интеграции высшего образования и т. д. Мы можем выделить следующую группу методов: общие научные методы представлены следующими видами: систематический подход (анализ и синтез теоретических и эмпирических материалов); диалектический подход (позволяет устранить причины противоре-

чий); на протяжении всего исследования требуется обобщающий подход для формулирования выводов и обобщению и систематизации изученного теоретического и эмпирического материала; метод индукции для изучения теоретической и эмпирической информации на всех этапах исследования; метод дедукции позволяет перейти от общего к конкретным положениям результатов.

**Результаты:** Исходя из резких изменений в высшем образовании многие подходы к совершенствованию учебных программ являются обязательными и экспериментальными по своей природе, а формы контроля в процессе обучения анализируются свободно и не всегда учитываются. В идеале учебная программа должна подтверждаться научными исследованиями специалиста по профессиональному языку на определенном этапе в конкретной стране. Тогда окончательный контроль будет сочетать объективные и субъективные формы оценки. В этом отношении при разработке предстоящих учебных материалов и программ подготовки необходимо учитывать требования современной системы последиplomного образования, а также пожелания аспирантов и работодателей. В качестве основного результата исследования мы рассматриваем возможность создание «Кибернетического университетского городка» как преобразование в коммерциализации исследований и становлении конкурентоспособных знаний, которые интегрированы и подотчетны.

**Область применения результатов:** Результаты исследования важны при составлении магистерских образовательных программ по вариативной части, а также использовать в процессе подготовки и разработки учебных пособий и курсов на иностранных языках для магистров.

**Ключевые слова:** научное общество; зависимые возможности; коммерциализация знаний; построение знаний; согласованное обучение; содействие обучению; индивидуальные способности; индивидуальные образовательные ресурсы; объективные/субъективные формы оценки; инновационные модели обучения и обучения; требования к курсам; усовершенствованное обучение; проблема общения.

### **Introduction**

The definite form universities all over Russia ought to take in dealing with the realities of the 21<sup>st</sup> century is a subject of immense interest. This new form must be moulded by the desire to be contemporary, forward-thinking and societally relevant. To meet new needs and situations amidst our complex and dynamic mature of higher education today, the emergence of the innovative tendency University 3:0 is simply inevitable. Many academicians respond to change with anxiety because it involves redefining value and transforming the “academic culture” [1] of the university; the universities are confronting daunting new challenges, therefore, are forced to deal with these pervasive changes in order to meet the demands of the times: the relevance of their study programmes to social and economic needs, their role in social, economic and political activities, etc.

The real challenge for the University 3:0 is to remain contemporary; it must preserve what is most valuable in its traditions, while at the same time introducing the changes required by a dynamic society. Universities 3:0 must ask which changes they must take, rather than whether or not change will be required [7]. Meaningful and significant change must involve innovation, that is the purposeful action taken to accomplish something new; to achieve this, universities must create environments that encourage innovative thinking and risk taking. Changes involves careful planning and should not be left to chance. The successful change can only last to benefit the university and the academia of it is supported by proven strategies for implementing and sustaining change. Therefore, in any attempt to transform the work philosophy of academia, universities 3:0 must have a well-defined mission with a diversity of goals and objectives. Each academic unit then will have a responsibility of developing its own quality assurance mechanism to fulfil the necessities of the university 3:0 quality standards [9].

The critical importance of higher education to the economic development of the nation is now widely recognised. High-quality basic research at university and high-quality industrial development work are prerequisites for one another. To meet the needs of the people in the

contemporary world, a prime goal for a university 3:0 is the development of competence: competence to develop the innovative capacity of industry, competence to stimulate the vitality of university's own R&D, and competence to participate and contribute to national economic development.

Universities offering postgraduate education must now deal with increasing student costs, rising universities expenses, demand for capable, flexible and adaptable postgraduates, and the power of new electronic technologies. The universities can no longer cite traditional academic imperatives (i.e. the search for truth and knowledge) as reason for ignoring the economic realities of their host communities. Doing more, in a bid to boost the productivity and reduce cost, is not sufficient. Society and professional demands have resulted in a need to re-examine and re-oriented commitment and practices in Universities of higher and postgraduate learning. Employers are concerned about the ability of graduates and postgraduates to cope with the pressure and complexities of working in a rapidly changing, competitive environment. They demand *proficient* and *efficient* graduates and postgraduates that are critical thinkers, innovative, flexible, well-rounded, self-reliant, ethical, entrepreneurial, etc. This challenge and its associated issues were explicitly addressed and taken to task when establishing University of Management "TISBI": *we must not simply expand education but actually, change it. Not only the curricular but the delivery systems and instructional structures must be redesigned if our education system is to be adequate to its social responsibilities. Education now must be socially relevant. It will have to be practically oriented and sensitive to social needs; not just the demands of today and tomorrow, but those of an unfolding future whose details cannot be anticipated* [14].

In a similar vein, the University must be asserting, amongst others, the following aspiration: *... the University is presented with the opportunity, through the devising of innovative curricula and academic programmes and structures, to define the profile of a new breed of postgraduates: professionals who are technically competent in new and rapidly changing fields of knowledge, who have a keen and contem-*

*porary understanding of the interdisciplinary convergence of different technical areas and their implications, and who at the same time understand in a truly modern way the broader human, social and cultural context within which their professional knowledge and activities are grounded... it follows that a desired postgraduate profile is one that is based on the development of the individual as an autonomous but co-operative member of society [14].*

Further to meet the challenges of capable, flexible and adaptable postgraduates, a university must also extend its education services to greater numbers in order to address manpower needs. This includes continuing education to retrain and /or upgrade the skills of the present workforce. In doing so, must also deal with rising institutional and student costs. Developments in electronic technologies, with the power and potential to enhance learning, education and reduce costs, and more variable to the equation. The core business must, therefore, be re-examined and its processes re-engineered to “optimise the equation”.

The core business of the University 3:0 is knowledge: its creation, stewardship, packaging, dissemination and application. Furthermore, this business is an *integral* part of society, i.e. it is an economic endeavour in so far that societies are complex economic systems – and its therefore subject to the same economic realities as other businesses in the community. In as much as it is a human endeavour, it is also subject to the common values and aspirations of its host community. Its products must therefore be of high quality, affordable, accessible and socially relevant. This is quite in contrast to the view of the University 3:0 as one that subordinates everything else to the academic freedom of impartial search for truth and knowledge (the traditional academic imperatives), economic realities notwithstanding. In fact, in this view, such as university must be insulated from pressures that can threaten its undertakings, e.g. the objectivity of its members should never be compromised by as paltry a concern as money.

There is something uncomfortably incongruent, however, in requiring insulation and detachment from a community in order to be of value to it! To be sure, the insulation and detachment are not total; after all,

members of the university live alongside other members of the community. Their efforts will, therefore, not be as impartial and objective as one might believe – the values and aspirations they share with their neighbours will influence their academic judgments. But despite this, their allegiance and accountability are only to the academic imperative! The university as an integral part of society, on the other hand, must clearly be accountable to its host community.

The Knowledge Business viewpoint also changes how we look at postgraduates. They are no longer viewed as “raw material” that the university turns into products (graduates and postgraduates), but constitute its clientele. The University’s products are knowledge products: courses, expert consultation/facilitation/supervision, accreditation, indeed the entire learning programme and environment. The higher education imperative now is the creation of a range of such products that offers something for everyone – the support for a *learning society* [2].

The Knowledge Business represents the *processes* that turn inputs (knowledge, expertise, etc.) into consumer outputs. These are under considerable pressure to change as they try to deal with unacceptable levels of postgraduates’ costs and universities expenses, emphases on research and postgraduates learning outcomes (social relevancy), and the power of new electronic technologies [4]. Change will be necessary, not only to remain competitive, but to survive. However, increasing productivity and reducing costs is associated administrative process alone will not be enough [7], major cost savings also come from productivity and value-added innovations in the academic area. Where necessary, the scholarships of higher education (Knowledge-Curriculum), research (Researchers–Knowledge) and application (Knowledge-Application/Clients) must be redefined and their associated processes reengineered. The focus will be on higher education aspects of the business: the changes in education philosophy and approaches, and the use of technology-enhanced learning.

The identical format of final control for higher education has not been established yet, and hardly ever possible due to the variety of the preparation programs and specializations [2]. Postgraduates are offered

their own final examination, which assesses the knowledge, abilities, skills and competencies stated in the foreign language program for each University. Nevertheless, the educational process control includes the continuous monitoring not only the students' knowledge, but also the analysis, evaluation and training materials and, if necessary, their possible adjustment [9].

### **Results**

Computer-based information handling is now rich and diverse. We are no longer restricted to text and graphics, just as easily, we can capture, create, change, store, communicate and present high-quality images, audio and full-motion video. Digital audio and video have developed to a stage affordable on microcomputer platforms. Digital integration of these different media allows human-computer interfacing characterised by rich and natural presentation, and high interactivity.

Systems that organise large volumes of multimedia resources, provide for their efficient and flexible search and retrieval, facilitate the interpretation of data (e.g. visualisation), and allow for their arbitrary composition (authoring) for structured or free-form interaction, have also grown in sophistication.

Digital media integration, computers and communication systems define a new media to store and organize information for instant access, correlation, and assembly. The development of ECs using the new media is advocated. In the long run, this will not only facilitate their maintenance, but also provide significant opportunities to realise new teaching-learning paradigms and support international co-operation in education.

Assuming new media ECs become available, teaching-learning can take on new forms. In particular, through use of technology to provide learning resources and the learning environment supporting learner-managed learning, we can shift towards the learning culture described earlier. The relationship between educators and postgraduates would correspondingly shift from teacher-postgraduates to facilitator-learner. Academics will spend less time teaching, and postgraduates will spend more time learning! More of staff efforts will be directed to

creating and maintaining high quality learning resources, and the necessary research, development and services to keep them in the forefront of their disciplines. The specific modes that new media resources make possible are outlined below.

***Computer-Assisted Learning (CAL).*** Early the problems with CAL including restrictive test-based interfaces, rigid instruction structures, and labour-intensive authoring, have dissolved in the face of new media and development in multimedia authoring systems. CAL today supports more exploratory learning (navigation through the EC space) and freer interaction, putting the responsibility and control of the learning process in the hands of postgraduates.

***Electronic Lectures.*** Teaching itself (teaching is not altogether eliminated) will drastically alter in form with the new media. Visualise a lecture that presents material not on the blackboard or overheated projectors but on the computer screens of postgraduates' laptops plugged into the communication network with hypermedia server serving multimedia AEs. Postgraduates screens will essentially mirror the lecturer's computer screen windows containing lectures outlines or notes for the lecture's use. The lecturer is interactive, not only in the traditional sense that postgraduates' raise their voice to interrupt with a question or comment, but also in the sense that students may point-and-click various parts of their screens (resulting in visual cues on the lecture's monitor) to raise questions or request further explanation or examples anonymously. This type of interaction can be significant for postgraduates who otherwise may be reluctant to raise questions for various reasons, including culture-related reasons (as in Eastern cultures where the regard for elders and teachers frequently translate into respectful silence or where consciousness of existing stereotypes leads to the same result). Visualise further that the entire electronic presentation, including the lecture's voice and perhaps a small video window of the lecturer, is being digitally recorded. In a sense it becomes CAL material (authored on-the-fly), which may be continually refined through post-editing and instantly accessible to postgraduates for playback at any convenient place and time!

***Distance and Open Learning.*** Through wide-area networks (WANs), access to education will not be restricted by geographical constraints. Prospective postgraduates will be able to navigate through a menu of educational offerings, select pre-packaged programmes or negotiate a path through modular offerings, and register for approved study programmes. Each student's approved course of study (pre-packaged or negotiated) may be encapsulated in computer-managed packages with automatic monitoring of progress. Registered postgraduates will be able to access ECs from their workplace or residence, and the pace of learning will be under postgraduate students' control (significant for part time studies, for example). The electronic lecture described above, there is no need for students to be in the same room – the lecture may in fact be broadcast over a WAN, i.e. distance learning, while still retraining essential interactivity between lecturer and student. Part-time students need not worry about missing lectures because of timetabling constraints as they can be replayed at any time.

***(Global) Group Learning.*** Computer networking makes it unnecessary for groups of people to be geographically collocated for group instructions. Group discussions can occur in real-time (computer conferencing) or offline (electronic discussions or e-mailing). Postgraduate students can communicate with lectures and tutors, ask questions or discuss some issues, obtain assignments, hand-in or demonstrate their work for assessment, etc. Frequently asked questions may be compiled in the way that allow answers to be automatically generated without human intervention in response to common quires. Equally important, free format discussions with peers (who may be internationally distributed) can develop critical thinking abilities. Various levels of anonymity can be supported, so that opinions and issues, general or technical, may be raised without fear of reprisal or ridicule.

Other innovative teaching-learning models will no doubt emerge as the academic community and students gain knowledge and experience in using new media. It strengthens stem for having a single system that integrates diverse technologies including multimedia, CAL, computer conferencing and discussion, and distance teaching and learning.

***Globalising Educational Resources.*** In principle, the educational programme design makes few assumptions about the size of the EC source, its coverage or physical location of resources. The source may be small (e.g. serving only a sub-discipline in one university) and localised (e.g. because of the language), or conversely large (e.g. covering multiple disciplines), distributed and internationalised (e.g. multi-lingual, involving many participating institutes). Distribution and globalising would bring additional benefits in two major respects:

***Creation and maintenance of ECs.*** The academic community is a global community and subject experts are geographically dispersed. No single institution is likely to have faculty profiles that stretch the breadth of any given discipline. International participation in the creation and maintenance of ECs distributed close to where subject experts are available will help produce repositories that are more up-to-date, complete, richer in content and higher in quality.

***Sharing the use of the distributed ECs.*** ECs on new media will additionally have the advantage of being shareable through the global communication networks.

As an academic community, we have used computer networks to set up distributed R&D resources, including abstract database, research data, programming tools, electronic discussion groups, etc. There is yet to be any significant effort, however, in higher education, which offers global education for students between 5 and 18 old through telecommunications.

**Discussion.** Before proceeding further, we will briefly summarise characteristics of the research process significant to education.

### ***1. Current Higher Education Practices.***

The research process is basically a learning process – a proactive activity of knowledge discovery and problem-solving through systematic self-study, observation, data collection, analysis, conceptualisation, hypothesis generation, experimentation, verification, critical judgment, and peer interaction. Learning occurs through *knowledge building* [15], a process that subsumes knowledge transfer (teaching). Peer interaction does, in some sense, effect knowledge transfer, with researchers taking

turns to educate colleagues in their area of competence. Nevertheless, “teaching” in this sense is quite different from that of the structured settings. It is perhaps more accurately described as the facilitation of learning. The emphasis is clearly on learning and researchers take charge of and are responsible for their own learning.

Current practices in curriculum delivery, on the other hand, are: Teacher-led (with greater emphasis on pedagogy); Paced for the average; Calendar-defined; Scheduled; On-site; Centralised and socially isolated.

On the whole, the practises lead to a passive, reactive environment (from the learner’s viewpoint). The student must follow prescribed topics, attend lectures/labs at appointed times, solve set problems exercises be certain deadlines, and generally try to learn at a pace predetermined by the teacher. Educationist mantras “*knowledge of how people learn and the application of the right techniques will make teachers more effective*” [2] further emphasise the teacher-centred approach. The emphasis on teaching techniques (pedagogy) typically led to courses with more structured teacher-led activities, which leaves students little time of their own to be proactive learners. This “teaching culture” of higher education is in stark contrast to the “learning culture” of research outlined earlier. Trapped in a teaching culture, the typical response to calls for increased productivity and reduced institutional costs is to increase the number of courses taught by a particular teacher and /or the number of students taught in a particular course. This issue, however, is not how much one teachers, but how much students learn!

If we want our young people to be intellectually autonomous, to adapt to changing circumstances, and to take responsibility and be accountable for managing change, we must create and foster a learning culture that is:

- Student-centred, not teacher-led;
- Knowledge building, not just knowledge transfer;
- Capability-based, not just knowledge-based;
- Open to negotiate learning, not simply prescribed;
- Pace for the individual, not the average;
- On-demand, not scheduled;
- Flexible, not calendar-defined;

- Extensively networked socially, not isolated;
- Distributed, not centralised.

## **2. Education for Capability.**

Current educational and training frameworks focus on systematically making unfamiliar contexts and problems familiar through lectures, tutorials, assignments, drill-and-practice exercises, discussion of sample solutions, and other forms of instruction. Teachers often take great pains to produce pedagogical material and tightly guided activities to ensure students understand what is being delivered. Definitely, very capable individuals can result from this.

However, such capability is often limited to only that which the instruction system has made familiar for them. Stephenson calls this *dependent capability*. The unfamiliar, to the dependently capable, is a threat to self-worth (derived from formal certification of expertise, formal status and authorities they represent). Consequently, they avoid unfamiliar situations or try to couch them in familiar terms so that they may apply (inappropriately) tried and tested solutions. Habitually, they simply turn to superiors for guidance, instructions, and retraining. The *independently capable*, in contrast, view failure not as the threat to their expertise but as an opportunity to learn. Their expertise had been learned (not given) and they are therefore confident that they can adapt or extend it when necessary. Faced with unfamiliar, they will explore new ideas, act, take responsibility for their actions and learn from experience.

Education for capability is aimed at the development of independent capability. It embraces all of the following:

- The acquisition and analysis of knowledge;
- The exercise of creative skills;
- The competence to undertake and complete tasks;
- The ability to cope with everyday life;
- Doing all the above in cooperation with others.

Capability should be developed by giving students greater responsibility for their own learning and by requiring students to explore and explain its relevance to their own development and to the wider community.

### **3. *Negotiated Learning.***

A mechanism by which flexibility, student responsibility, accountability and public confidence can be affected is through a “*Negotiated Learning Contact*”, involving the student, university and society/employer [3]. This process can be described as following: we envisage that students, in consultation with their lecturer/tutor, will plan and be responsible for their own learning. Academics will increasingly spend their time helping students, individually or in groups, to develop and execute their learning programmes. This will involve identifying specific learning objectives, desired competences, formulating/negotiating students’ learning contracts, identifying resources required for a given programme, monitoring and assessing students’ programmes and achievements.

Learning is achieved through a spiralling of student experience in planning, negotiating, monitoring, demonstrating and reflecting on their own learning. This can be effected through independent study, modular (credit accumulation) schemes, use of open learning materials, or learning from the variety of work-based experiences. The university must provide students with support for constant learning, access to expertise, access to specialist resources, opportunities for dialogue and peer support, rigour and quality assurance and accreditation. Current supporting frameworks, geared to teaching, are deficient.

### **4. *Learning Products: an alternative framework.***

Current widespread practice in curriculum design is based on defining a set of courses. A *course* traditionally is the packaging of subject matter offered indivisibly to students over one or two semesters through the series of lectures, tutorials, laboratory exercises and assessed through assignments, laboratory work, written test and final examinations. The courses are either subject-based, problem-based or integrative, but nonetheless prescribed by teacher. Then they become the basic educational resources upon which the curriculum or the programme of study, meeting particular objectives is constructed.

There are three major shortcomings of this practice:

- The rigidity of course synopsis and prescribed activities commits curriculum delivery to largely a teacher-led mode of teaching-learning.

- The aggregation of educational material into courses and that they exist only in that form hinders any significant form of individualized or negotiated learning.
- A course in practice is also too large to be adapted quickly to advances in the discipline or changing market needs.

### **5. *Uncoupling Subject-Matter from Courses.***

An attempt can be made to devise a higher degree of independence between subject matter and courses that utilise them, generally focusing on the subject matter irrespective of how and if they are used in teaching – learning activities, i.e. uncouple the subject matter *in the form of educated resources* [6] from their aggregation into meaningful courses. The creation and upkeep of such resources and therefore not driven by course requirements but by the current body of knowledge spanning a discipline's *theories and practices* [3].

Particular course requirements may then be met by meaningful aggregation of these resources, e.g. vertically (as in traditional subject-based courses), horizontally (as in integrative courses), or mixed. A particular curriculum may be drawn on any of these types of construction. Furthermore, the number of different curricula may be constructed from the same pool of educational material.

Academics, in their role as builders and stewards of knowledge, create and maintain such educational resources – an activity not unlike that of publishing. However, traditional form of expressing and recording knowledge (textbooks, monographs, journal papers, etc.) may not be appropriate for learning units, and subject experts may need to develop alternative forms of expression primarily intended to facilitate learning.

These educational resources can be termed “Education Components” (EC). An EC is a coherent collection of subject-matter, and are three kinds of EC:

- *Awareness Element (AE)* – emphasises the exposition of theories, abstractions and facts of the subject matter;
- *Endeavour Element (EE)* – emphasises the know-how or skills acquisition;

- *Pragmatic Element (PE)* – emphasises the real life application of acquired knowledge and skills.

AEs, EEs, and PEs are complimentary. We can analyse the how course integrates the three kinds of EC to emphasise both knowledge and practice.

AE	Theories and models of language acquisition.
EE	Exercises on implementing languages; language laboratory exercises; library search; group (team) discussion and work; e-mail; report writing; presentation.
PE	Develop; stimulation model; role-play, realise through experience; to simplify assumptions.

ECs are topical with variable sizes dictated by topic coherence rather than arbitrary constraints (like the number of credit units or the length of a semester). ECs allow different programmes to package the subject matter in different ways to accommodate different educational goal, priorities and constraints. ECs provide flexibility in product delivery:

- Similar products but with different emphasis may be more easily constructed through the proper choice of component ECs;
- Different teaching-learning approaches can be supported, including problem based/multidisciplinary approach, learner-managed learning, negotiated learning, even traditional prescribed course delivery;
- ECs are more easily and quickly updated to reflect either market demand or technological change or both; products utilising ECs may be re-oriented by appropriate contents or selection;
- Topical relevance may be accounted for with new ECs and/or by dropping existing ECs;
- Special skills upgrading programmes or specialist knowledge of few technologies for professionals or practitioners may be tailored;

Special public awareness lectures series may be tailored, or course packages for use by private training centres may be customised. The ECs repository should exhibit the following characteristics:

- *Completeness*. Should cover all the relevant subjects and topics of a discipline. The material must be up-to-date and include coverage of open issues and current thinking and approaches being investigated by the research community. There must additionally be a balance of AEs, EEs, and PEs to ensure that they may be used to develop *capability*.
- *Quality*. The quality of each EC must be maintained to a high standard. ECs should accurately and correctly reflect current theories, concepts and facts, and be comprehensible, lively, stimulating and practical in content.
- *Richness*. ECs should be rich in its use of various information media and in the experiences designed for postgraduates. Experiences in particular should leave lasting impressions and help in formative processes of building character, attitudes, values, etc.

With regard to ECs, their expression in traditional paper-based forms such as workbooks, tutorials books, notes, programmed texts, and the like, augmented with perhaps audio and video tapes, films, etc., are inappropriate for large scale implementation (multi-disciplinary, organisation-wide, even global scale). They are not amenable to rapid distribution, revision and/or reorientation and will hinder and eventually strangle wide acceptance and further development of the learning culture they were designed to support.

A more comprehensive channel is needed that can integrate the various educational material and support their creation, maintenance, shared access and use on a large scale. It must allow incremental development and rapid revision to be made to keep pace expanding knowledge.

Such channel, itself undergoing rapid development, is available today. References is made to the medium realised through a union of computer, communication and digital media.

### **Problems, implications, and limitations**

The scenario above represents quite substantial changes from the status quo and entails structural, systematic and cultural changes in higher education:

1. It moves away from and challenges the traditional role of higher education (and academics) as the controller of what students learn and as the intellectual capital of the nation.
2. It moves towards and favours the view of higher education institutions that are as open to user needs as public libraries, providing expertise, learning resources, quality assurance and support for learners who take responsibility and are accountable for their own learning.

A major change required is a shift in the disposition of academics towards teaching-learning. In the past, teaching-learning has implicitly taken a back seat to research and publications. If this attitude prevails, we will not see complete, rich and high-quality ECs sources or any significant shift towards education for capability. Academics must value their education role as their research role. But this must also be echoed by the higher education establishment, particularly in matters of recognition and rewards which previously have been based almost exclusively on research and publications. ECs should be treated as seriously as publications. But this raises other important issues such as EC refereeing, peer review, copyrights, intellectual rights, etc. perhaps a learning unit repository should be managed and run much like a reputable journal.

Technology, such as the new media, is itself only an enabler. And while it can facilitate the realisation of the learning culture with all the characteristics listed above, there are inherent limitations and dangers:

1. IT generally has produced some remarkable and valuable applications that have changed our lives. There should be some concern, however, over its increasing use as a proxy of reality – we “talk” to electronic colleagues, immerse ourselves in multi-user dungeons or other electronic games, take a tour through a virtual museum, fly through virtual terrain, etc. It is indeed possible to create a learning environment that offers virtual labs, virtual specimens in virtual ecological settings, virtual objects of any kind that can be manipulated, studies from different angles, dis-

cussed, etc., or simulations intended to develop capabilities (e.g. flight simulation). But for all its impressiveness and realistic visualisations of reality (or fiction), they remain only the representations of reality. In education, which deals with life, this distinction is significant. Real education has not taken place until you have collected real specimen and manipulated real objects, or fly a real aircraft!

2. The new media can clearly make higher education more accessible. It overcomes the constraints of the physical campus (extends its presents, in a sense) and consequently allow a far greater number of individual educational opportunities they otherwise will not have. But with greater massification of higher education, there will be less individual facilitation, and the system can become just a paper chase to many who will do just enough to fulfil the minimal requirements to accumulate credits. Additionally, the extended presents of a facilitator through technology is still only a proxy and the effects of the real presence in regard to building enthusiasm and love for knowledge is largely lost. It is unclear to what extend these can be minimized by proper design of learner-managed ECs.
3. The Internet is a revolution in communication. A net user not only has access to information but is also a provider of information. Any information that anyone generates is instantly available to all other users. When uncontrolled freedom to generate information, however, there are serious questions concerning the quality and accuracy of information on the net. All users, their level of education notwithstanding, face the dangers of being misled, misinformed or otherwise influenced. Educated net users aware of the situation can perhaps exercise appropriate caution and critical judgement, but impressionable minds that are trying to educate through net, however, run a greater risk. Learning through accessing learning resources on net may develop in many the habit of accepting information on the net as accurate and authoritative.

### Conclusion

Universities of higher learning must come to terms with economic realities. Education must be socially relevant and postgraduate costs held at acceptable levels. Boosting productivity to reduce costs is itself insufficient if the relevance of student learning outcomes is not critically examined and the associated educational processes revised appropriately. The desired postgraduate profile, that of an *independently capable individual* [10, 11,12, 13], cannot be realised within a teaching-oriented framework. This is likely to result in the dependent expertise. We may thus expect to see shifts towards a learning culture that is the student (postgraduate) – centred, where students increasingly take charge of and are responsible and accountable for their own learning.

Such a fundamental shift in education approach must also be supported by appropriate mechanisms and environment. As teacher-led activities by de-emphasised and learner-managed learning accented, traditional teacher-oriented packaging of prescribed subject matter into courses must be substituted with more open, self-assessing learning products (whose details contents may be negotiated or otherwise individualised). This poses an immense challenge to academics to re-engineer their business towards the production of such. The Assessment Unit Framework proposed in this research paper is the response to that challenge. Essentially, the approach is to maintain the subject matter (in small, newsworthy “chunks” called Units) separately from their aggregation into products. Specific products can then be assembled from appropriate Assessment Unit components quickly and with great flexibility. To complete the learning environment [4], the universities must then provide support that includes access to expertise, access to specialist resources, opportunities for dialogue and peer support, rigour and quality assurance, and accreditation.

Consequently, the programs for the second stage of higher education show that the tasks actually performed by them partially overlap, which can be attributed to the overall differences in the structure. The competencies analysis given in the educational standards shows that the study in the Master’s program is not limited to traditional training skills.

Finally, as all these must be achieved within acceptable cost margins, we can expect to see new, innovated mechanisms.

1. First, self-access learning products, if manifested in appropriate forms, can incur high maintenance and distribution costs.
2. Second, the conventional organization of centralised examination tried to a physical campus limits access and consequently increases student costs. Both of these problems can be overcome through the appropriate use of electronic technologies. The use of new media, in particular, can facilitate the creation, maintenance and rapid distribution of examination recourses, extending the university beyond the bounds of a physical campus. Examination time can then be on-demand, flexible and extensively networked socially.

The Cybernetic Campus is an allusion to the emancipation of educational process from the bounds of a physical campus. But it is more than a hi-tech innovation. It is the reform of the “Knowledge Business” – the creation, stewardship, packaging, delivery and application of knowledge. It is an endeavour of higher learning that is integrated with, and accountable to, its host community.

### *References*

1. Nurutdinova A.R. (2017) Master’s Degree: education and research: textbook: in 2 parts. 1. / AR Nurutdinova // Kazan. KNRTU-PRESS. 2017. 160 s.
2. Nurutdinova A.R. Fashutdinova G.R. State segmentation of specialties in the context of the globalization of the labour market and education. // Scientific perspective. 2016. No. 1, pp. 6–9.
3. Nurutdinova A.R., Dmitrieva E.V. Use of social networking sites in the context of higher education: differences in learning outcomes between MOODLE and FACEBOOK // Modern problems of science and education. 2018. No. 1. URL: <http://www.science-education.ru/en/article/view?id=27380> (reference date: 27.02.2018).
4. Nurutdinova A.R., Dmitrieva E.V. New mode of magistracy: the “Integrated” control set-ups to advance and upgrade of professional commu-

- nicative and sociocultural competencies (creative forms of professional activity) // International Journal of Advanced Studies, Vol. 7, №3, 2017, 2017. pp. 9-25. DOI: <https://doi.org/10.12731/2227-930X-2017-3-9-25>
5. Nurutdinova A.R., Dmitrieva E.V. Proposed collaborative languages' syllabus: actual intercultural education supplied by the universities // Problems of modern pedagogical education. 2017. No. 57-4. from. 129–139.
  6. Nurutdinova A.R., Dmitrieva E.V. Theoretical analysis of the formation of public – private partnerships in the field of innovation (on the example of strategic documents) // Problems of Modern Pedagogical Education. 2017. No. 54-3, pp. 143–150.
  7. Decree of the Government of the Russian Federation of April 9, 2010, No. 220 “On measures to attract leading scientists to Russian higher educational institutions.”
  8. Decree of the Government of the Russian Federation of April 9, 2010 No. 219 “On State Support of Innovative Infrastructure in Federal Higher Educational Institutions.”
  9. Decree of the Government of the Russian Federation of April 9, 2010 No. 218 “On measures of state support for the development of cooperation between Russian universities and organizations implementing complex projects for high-tech industries.”
  10. Decree of the President of the Russian Federation of May 7, 2012 № 599 “On measures to implement state policy in the field of education and science.”
  11. Order No. 1367 of December 19, 2013 “On the approval of the procedure for the organization and implementation of educational activities in higher education programs – bachelor’s programs, specialized programs, master’s programs”.
  12. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of December 19, 2013 No. 1367 “On the approval of the organization and implementation of educational activities for educational programs of higher education - bachelor’s programs, special programs, master’s programs”, (with changes and additions).
  13. The national security strategy of the Russian Federation until 2020, approved by presidential decree of May 12, 2009 No. 537.

14. Federal Law No. 273-FZ of December 29, 2012 “On Education in the Russian Federation” (as amended and supplemented).
15. Nurutdinova A.R., Dmitrieva E.V., Zakieva Z.R., Astafeva A.E., Galiullina E.I. Awareness in acquisitive understanding of second language oral aspect: intercultural, socio-cultural and cross-cultural reflections. *XLinguae*, 10 (4), 2017. doi: 10.18355/xl.2017.10.04.07. [Http://www.xlinguae.eu/2017\\_10\\_04\\_07.html](http://www.xlinguae.eu/2017_10_04_07.html)
16. Nurutdinova A.R., Dmitrieva E.V., Gazizulina L.R., Tarasova N.M., Galiullina E.I. Nature and principles of the phenomenon of higher education integration: mechanisms of implementation, pros and cons, the effectiveness and the management. *IEJME-mathematics education*, 11(6), 2016, pp. 1697–1712.
17. Nurutdinova A.R., Perchatkina V.G., Zinnatullina L.M., Zubkova, G.I., Galeeva F.T. Innovation teaching practice: traditional and alternative methods (challenges and implications). *International journal of environmental and science education*, 11(10), 2016, pp. 3807–3819.

### **Список литературы**

1. Нурутдинова А.Р. Степень магистра: образование и исследования: учебное пособие: в 2 частях. 1. Казань: пресса КНИТУ, 2017. 160 с.
2. Нурутдинова А.Р. Фасхутдинова Г.Р. Государственная сегментация специальностей в контексте глобализации рынка труда и образования // Научная перспектива. 2016. № 1. С. 6–9.
3. Нурутдинова А.Р., Дмитриева Е.В. Использование сайтов социальных сетей в контексте высшего образования: различия в результатах обучения между moodle и facebook // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 1. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27380> (дата обращения: 27.02.2018).
4. Нурутдинова А.Р., Дмитриева Е.В. Новый режим магистратуры: «интегрированные контрольные установки» для улучшения и модернизации профессиональной коммуникативной и социокультурной компетенции (творческие формы профессиональной деятельности) // *International Journal of Advanced Studies*, Vol. 7, №3, 2017. С. 9-25. DOI: 10.12731/2227-930X-2017-3-9-25

5. Нурутдинова А.Р., Дмитриева Е.В. Предлагаемый учебный план совместных языков: фактическое межкультурное образование, предоставляемое университетами // Проблемы современного педагогического образования. 2017. № 57-4. С. 129–139.
6. Нурутдинова А.Р., Дмитриева Е.В. Теоретический анализ формирования государственно – частных партнерств в области инноваций (на примере стратегических документов) // Проблемы современного педагогического образования. 2017. № 54-3. С. 143–150.
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 года № 220 «О мерах по привлечению ведущих ученых в российские высшие учебные заведения».
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 года № 219 «О государственной поддержке инновационной инфраструктуры в федеральных высших учебных заведениях».
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 года № 218 «О мерах государственной поддержки развития сотрудничества российских вузов и организаций, реализующих комплексные проекты для высокотехнологичных отраслей».
10. Постановление Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 года № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки».
11. Приказ № 1367 от 19 декабря 2013 года «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности в образовательных программах высшего образования – бакалаврские программы, специализированные программы, магистерские программы».
12. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2013 г. № 1367 «Об утверждении организации и осуществлении образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – бакалаврские программы, специальные программы, магистерские программы», (с изменениями и дополнениями).

13. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года, утвержденная указом президента от 12 мая 2009 года № 537.
14. Федеральный закон № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
15. Nurutdinova A.R., Dmitrieva E.V., Zakieva Z.R., Astafeva A.E., Galiullina E.I. Awareness in acquisitive understanding of second language oral aspect: intercultural, socio-cultural and cross-cultural reflections // *XLinguae*, 10 (4), 2017. doi: 10.18355/xl.2017.10.04.07. [Http://www.xlinguae.eu/2017\\_10\\_04\\_07.html](http://www.xlinguae.eu/2017_10_04_07.html)
16. Nurutdinova A.R., Dmitrieva E.V., Gazizulina L.R., Tarasova N.M., Galiullina E.I. Nature and principles of the phenomenon of higher education integration: mechanisms of implementation, pros and cons, the effectiveness and the management // *IEJME-mathematics education*, 11(6), 2016, pp. 1697–1712.
17. Nurutdinova A.R., Perchatkina V.G., Zinnatullina L.M., Zubkova, G.I., Galeeva F.T. Innovation teaching practice: traditional and alternative methods (challenges and implications) // *International journal of environmental and science education*, 11(10), 2016, pp. 3807–3819.

#### DATA ABOUT THE AUTHORS

**Nurutdinova Aida Rustamovna**, Associate Professor, Department of “Philology”, Candidate of Pedagogical Sciences  
*University of Management “TISBI”*  
*13, Mushtari Str., Kazan, 420012, Russian Federation*  
*rstmvn@gmail.com*  
*SPIN-code: 5215-4243*  
*ORCID: 0000-0001-5759-0820*  
*Researcher ID: 8480-2015*  
*Scopus Author ID: 57190573898*

**Dmitrieva Elena Viktorovna**, Associate Professor, Department of “Foreign Languages”, Candidate of Pedagogical Sciences

*Kazan State Power Engineering University  
51, Krasnoselskaya Str., Kazan, 420066, Russian Federation  
elenadmitrieva75@yandex.ru  
SPIN-code: 1025-3141  
Researcher ID: E-3349-2018  
ORCID: 0000-0001-6900-9378  
Scopus Author ID: 57191418737*

**Amirova Guzel Gayanovna**, Associate Professor, Department of “Philology”, Candidate of Pedagogical Sciences  
*University of Management “TISBI”  
13, Mushtari Str., Kazan, 420012, Russian Federation  
amirova\_guzel@mail.ru  
SPIN-code: 6907-9480*

#### **ДАнные ОБ АВТОРАХ**

**Нурутдинова Аида Рустамовна**, доцент кафедры «Филологии», кандидат педагогических наук  
*Университет Управления «ТИСБИ»  
ул. Муштары, 13, 420012, г. Казань, Российская Федерация  
rstmvn@gmail.com*

**Дмитриева Елена Викторовна**, доцент кафедры «Иностранные языки», кандидат педагогических наук  
*Казанский Государственный Энергетический Университет  
ул. Красносельская, 51, 420066, г. Казань, Российская Федерация  
elenadmitrieva75@yandex.ru*

**Амирова Гузэль Гаяновна**, доцент кафедры «Филологии», кандидат педагогических наук  
*Университет Управления «ТИСБИ»  
ул. Муштары, 13, 420012, г. Казань, Российская Федерация  
amirova\_guzel@mail.ru*

DOI: 10.12731/2227-930X-2018-1-55-68

УДК 37.02

## СТРУКТУРА МЕТОДА ВОСПИТАНИЯ И ЕЕ ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ

*Гайфутдинов А.М., Гайфутдинова Т.В.*

***Цель.** Статья посвящена слабо изученному вопросу в теории воспитания – структуре методов воспитания. Предметом анализа выступает содержание методов воспитания. Авторы ставят целью определение способа строгой фиксации и описания метода, основных элементов структуры метода воспитания и ее видов.*

***Метод или методология проведения работы.** Основу исследования образует историко-педагогический анализ, теоретическое обобщение и интерпретация результатов педагогических и историко-педагогических исследований, метод аналогии.*

***Результаты.** Авторы на основе изучения содержания методов воспитания определяют основные элементы их структуры: характер действий, последовательность их выполнения, результат применения метода. Предлагается единый подход к описанию методов, который включает: цель (планируемые результаты применения данного метода воспитания); исходные данные (возраст учащихся и др. особенности); характер действий; действия (приемы метода) и последовательность их выполнения. Определяется один из трех основных видов структуры метода воспитания на основе характера действий метода на практике: линейная, циклическая или разветвляющаяся.*

***Область применения результатов.** Результаты исследования могут быть применены в сфере педагогического проектирования и организации воспитательного процесса, научно-педагогического поиска и подготовки педагогических кадров.*

***Ключевые слова:** метод воспитания; структура метода воспитания; теория воспитания; история педагогики.*

## STRUCTURE OF THE METHOD OF EDUCATION AND ITS PROGNOSTIC FUNCTION

*Gajfutdinov A.M., Gaifutdinova T.V.*

**Aim.** *The article is devoted to a poorly studied issue in the theory of upbringing – the structure of methods of upbringing. The subject of analysis is the content of methods of upbringing. The authors aim to determine the method of strict fixation and description of the method, the main elements of the structure of the method of upbringing and its species.*

**Methodology.** *The basis of the research is historical and pedagogical analysis, theoretical generalization and interpretation of the results of pedagogical and historical pedagogical research, the method of analogy.*

**Results.** *Authors, on the basis of studying the content of methods of upbringing, determine the basic elements of their structure: the nature of the actions, the sequence of their implementation, the result of applying the method. A unified approach to the description of methods is proposed, which includes: the goal (the planned results of applying this method of upbringing); initial data (age of students and other features); nature of actions; actions (methods of the method) and the sequence of their execution. One of the three main types of the structure of the method of education is determined on the basis of the nature of the method's actions in practice: linear, cyclic or branching.*

**Practical implications.** *The results of the research can be applied in the field of pedagogical design and organization of the educational process, scientific and pedagogical search and training of pedagogical personnel.*

**Keywords:** *method of education; the structure of the method of upbringing; the theory of upbringing; history of pedagogy.*

### Введение

В теории воспитания существует ряд вопросов, связанный с методами. До сих пор не определено их общее количество. В учебниках и учебных пособиях по педагогике 1945–2000 гг. представлено от 3 [23] до 31 метода воспитания [4], в среднем – 11. Резкое

увеличение указываемых в перечне методов воспитания наблюдалось в начале 1970-х годов и во второй половине 1980-х годов. Без определения конечного числа методов не может быть решена проблема их классификации.

Существуют полярные мнения об особенностях применения методов в практике воспитания. С одной стороны, считается невозможным создание воспитателем принципиально нового метода воспитания [20, с. 98], с другой – во всех случаях действие воспитателя будет организовано разными способами [18, с. 322]. Противоречивость суждений является следствием еще одной нерешенной методологической задачи – отсутствие строгой фиксации и способов однозначного описания методов воспитания [24–29]. Изучение структуры методов воспитания позволит описать существующие методы, определить их количество.

По определению БЭС (1991), структура представляет собой совокупность устойчивых связей, обеспечивающих объекту целостность и тождественность самому себе. Для установления связей необходимы структурообразующие элементы. О существовании структуры методов воспитания указано в работе Б.Т.Лихачева «Педагогика» (1993), в которой к основным элементам отнесены сущность и назначение метода (его прямые и косвенные функции, сфера применения), техника (приемы и формы применения), результаты [4, с. 195]. Таким образом, характер действия, механизм и конечные результаты реализации могут определять структуру любого метода воспитания.

### **Материалы и методы**

Изучение проведено на основе историко-педагогического анализа научных статей, учебников и учебных пособий по педагогике, год издания которых относится ко второй половине XX века. Из 46 методов воспитания для изучения структуры были взяты пять: упражнение, приучение, убеждение, поощрение и наказание. Выбор обоснован тем, что эти варианты указываются в работах (прежде всего в учебниках и учебных пособиях по педагогике) как методы воспитания на протяжении всего периода 1945–2000 гг. (таблица 1).

Таблица 1.

**Методы воспитания, представленные в учебниках и учебных пособиях по педагогике 1945–2000 гг. издания**

№ п/п	Метод воспитания	Года издания учебника (учебного пособия) по педагогике
1	Приучение	1956, 1968, 1972, 1977, 1978, 1983, 1984, 1987, 1988, 1997, 1998, 1999, 2000
2	Упражнение	1956, 1968, 1972, 1978, 1983, 1984, 1986, 1987, 1988, 1993, 1995, 1997, 1998, 1999
3	Убеждение	1946, 1956, 1968, 1978, 1993, 1995, 1997, 1998, 1999
4	Поощрение	1946, 1968, 1972, 1977, 1978, 1983, 1984, 1986, 1987, 1988, 1993, 1997, 1998, 1999, 2000
5	Наказание	1946, 1968, 1972, 1977, 1978, 1983, 1984, 1986, 1987, 1988, 1993, 1997, 1998, 1999, 2000

Источники: [6, с. 219; 7, с. 224; 8, с. 87; 9, с. 86; 19, с. 34; 10, с. 102; 11, с. 80; 12, с. 216; 13, с. 142; 14, с. 47; 15, с. 216; 4, с. 196; 16, с. 335; 22, с. 289; 17, с. 472; 18, с. 306; 21, с. 130].

Использованы также содержательно-терминологический анализ и метод аналогии при определении типа структуры методов воспитания.

### Результаты и обсуждение

Изучение методов упражнения и приучения показывает, что 62% авторов делят их на два самостоятельных метода, тогда как 38% – рассматривают как единый метод воспитания. Считается также, что «приучение» – это устаревшее название метода упражнения [18, с. 324].

Основными характеристиками действия метода упражнения являются: регулярность действий, многократное их повторение, систематическая деятельность. Навыки и привычки, умения культурного поведения, устойчивые качества личности формируются в результате применения метода упражнений [12; 18].

Метод приучения определяется как начало воспитания детей [13, с. 142]. В таблице 2 представлены для сравнения описания методов упражнений и приучения.

Таблица 2.

**Сопоставление описания метода упражнений и метода приучения**

Структурные элементы метода	Описание метода упражнений	Описание метода приучения
Характер действий	Многokrатное систематическое повторение	Систематическое повторение
Последовательность действий	1) пример воспитателя; 2) повтор действий учащимися; 3) контроль со стороны воспитателя на каждом этапе повторения.	1) поручение ребенку с разъяснением; 2) показ воспитателем примера и образца действий и поступков; 3) осуществление контроля поведения.
Результат применения метода	Навыки и привычки культурного поведения, устойчивые качества личности.	Знания, умения и навыки.

Источники: [12, с. 216; 13, с. 142].

Анализ таблицы показывает, что оба рассматриваемых метода имеют идентичную структуру. «Приучение» и «упражнение» представляют разные названия единого метода воспитания.

Применение метода убеждения в практике воспитания способствует выработке у учащихся твердых моральных качеств и формированию их мировоззрения [6, с. 219]. Несмотря на то, что метод убеждения имеет достаточно длинный период формирования в истории отечественной педагогики, до настоящего времени не определены приемы и последовательность их выполнения при реализации метода. В педагогических работах приводятся отдельные перечни, в которые включаются как приемы, так и формы воспитания. Структура метода убеждения отличается от структуры метода упражнения (приучения) характером действий. Для метода убеждений характерна поступательность действий, систематичность изложения [4; 16; 22]. Различаются и результаты применения этих методов в воспитательной работе. Если для метода упражнений (приучения) основным результатом является выработка привычек, навыков поведения, то для метода убеждений –

это формирование взглядов, твердых моральных качеств личности, убеждений.

Во всех учебниках и учебных пособиях, подлежащих анализу, отмечается то, что формирование убеждений – очень сложный процесс. Отсутствует строгий перечень действий педагога, в результате которых у воспитанника будет сформировано убеждение. Все предлагаемые виды воздействия можно условно разделить на две группы: 1) монолог педагога (суждение, аргументация, сообщение о личном отношении и самочувствии, сообщение об общепринятом в культуре, раскрытие внутреннего скрытого смысла происходящего, совет, рекомендация педагога по поводу жизненной коллизии [17]; 2) диалог педагога с детьми (дискуссия, беседа, обмен впечатлениями).

Методы воспитания «поощрение» и «наказание» рассматриваются как самостоятельные методы воспитания. Указывается идентичность механизмов их действия [19]. О диалектическом единстве поощрения и наказания, их взаимопроникновении и взаимных переходах в свою противоположность писал А.С.Макаренко в 30-е годы XX века [3]. Все это позволяет объединить поощрение и наказание в единый метод воспитания – метод оценки [17, с. 472]. Можно также сделать вывод о существовании единой структуры анализируемых методов воспитания. Условность в выборе меры оценки определяет характер действий метода, обстоятельный анализ поступков и проступков и дальнейшее высказывание одобрения или осуждения – механизм реализации, а положительные действия учащихся – конечные результаты применения метода оценки (поощрения и наказания) в практике воспитательной работы.

Структура методов воспитания может стать основой для их деления на группы по аналогии с делением понятия «алгоритм». Алгоритм определяется как способ (программа) решения задач, предписывающий строгую последовательность действий для получения результата [2]. Сопоставление дефиниций понятий «метод воспитания» и «алгоритм» показывает, что эти понятия являются соподчиненными понятию «способ решения задач». Так,

например, для решения типовых психолого-педагогических задач разрабатываются алгоритмы, правила алгоритмического типа [1]. В программировании представлено условное деление алгоритмов на три вида: линейный, циклический и разветвляющийся. В линейном алгоритме действия выполняются в единой, строгой последовательности. Циклический алгоритм выражает многократное выполнение одних и тех же действий. Количество повторений определяется получением результата решения задачи. Разветвляющимися называют такой алгоритм, в котором выбирается один из нескольких возможных путей (вариантов) [5]. Учитывая особенности структуры методов воспитания, можно предположить, что упражнение (приучение) как метод воспитания обладает структурой циклического вида, а убеждение – линейного. Выбор меры поощрения или наказания, в зависимости от тех или иных условий, ведет к определению вида структуры метода оценок как разветвляющегося. В практике воспитания возможно сочетание приемов основных методов. В этом случае образуется комбинированная структура нового метода воспитания.

Рассматривая методы воспитания с точки зрения их структуры (линейной, циклической и разветвляющейся), можно считать невозможным создание принципиально нового метода. Однако, применение комбинированной структуры, сочетающей в себе элементы основных видов, в итоге позволяет каждому воспитателю действовать разными способами. Все методы воспитания можно описать по единому плану: цель (планируемые результаты применения данного метода воспитания), исходные данные (возраст учащихся и др. особенности), характер действий (вид структуры), действия (приемы метода) и последовательность их выполнения.

### **Заключение**

1. При описании структуры методов воспитания должны быть отражены: характер действий, последовательность их выполнения, а также результат применения метода.

2. Изучение структуры метода приучения выявило полное совпадение со структурой метода упражнений. На основании этого «приучение» и «упражнение» следует считать разными названиями одного метода воспитания.
3. Структура метода упражнения (приучение) может быть описана следующим образом: а) характер действий – многократное систематическое повторение; б) последовательность действий: пример учителя, повтор действий учащимися, контроль со стороны учителя на каждом новом этапе повторения; в) результат – навыки и привычки культурного поведения, устойчивые качества личности.
4. Формирование убеждения представляет собой сложный процесс. Структура метода убеждения следующая: а) характер действия – поступательность действий, систематичность изложения; б) последовательность действий – не определена, возможны педагогические воздействия двух видов: 1) монолог педагога, 2) диалог с детьми; в) результат – твердые моральные качества личности, взгляды и убеждения.
5. Методы поощрения и наказания имеют единую структуру и объединяются на ее основе в единый метод оценки. Структура метода оценки следующая: а) характер действия – условность в выборе меры оценки; б) последовательность действий – обстоятельный анализ поступков и проступков и дальнейшее высказывание одобрения или осуждения; в) результат – положительные действия учащихся.
6. Единая структура методов является основой их объединения. Из пяти методов, представленных в таблице 1, в результате такого объединения было получено три основных метода воспитания: метод упражнений (приучения), метод убеждения, метод оценки (поощрения и наказания).
7. Метод убеждения наиболее сложный по своему исполнению, приемы которого до сих пор не описаны, не определена последовательность действий. Это может стать новым

направлением психолого-педагогических исследований по определению структуры метода убеждения.

8. Все методы воспитания можно разделить на четыре группы по особенностям их структуры: линейного, циклического, разветвляющегося и комбинированного типа.
9. Единый план описания методов воспитания следующий: цель (планируемые результаты применения данного метода воспитания), исходные данные (возраст учащихся и др. особенности), характер действий, действия (приемы метода) и последовательность их выполнения.

### *Список литературы*

1. Андреев В.И. Педагогика творческого саморазвития. Инновационный курс. Книга 1. Казань: Издательство Казанского университета, 1996. 568 с.
2. Большой энциклопедический словарь: В 2-х т. / Гл. ред. А.М. Прохоров. М.: Сов.энциклопедия.1991. Т.1. 863 с.
3. Гордин Л.Ю. Поощрения и наказания в воспитании детей. М.: «Педагогика», 1971. 200 с.
4. Лихачев Б.Т. Педагогика. Курс лекций. М.: Прометей, 1993. 528 с.
5. Ляхович В.Ф. Руководство к решению задач по основам информатики и вычислительной техники: практ. пособие для техникумов. М.: Высш. шк., 1994. 256 с.
6. Огородников И.Т., Шимбирев П.Н. Педагогика. М.: Государственное учебно-педагогическое изд-во министерства просвещения РСФСР, 1946.
7. Педагогика / Под ред. И.А. Каирова. М.: Государственное учебно-педагогическое изд-во министерства просвещения РСФСР, 1956. 434 с.
8. Педагогика / Н.И. Болдырев, Н. К. Гончаров, Б.П. Есипов, Ф.Ф. Коралев. М.: Просвещение, 1968. 526 с.
9. Педагогика / Под ред. В.В. Белорусовой. М.: Физкультура и спорт, 1972. 251 с.
10. Педагогика М: «Физкультура и спорт», 1978. 268 с.

11. Педагогика / Под ред. В.В. Белорусовой. М.: Физкультура и спорт, 1983. 231 с.
12. Педагогика / Под ред. Г. Нойнера, Ю.К. Бабанского. М.: Педагогика, 1984. 368 с.
13. Педагогика / С.П. Баранов, Л.Р. Болотина, В.А. Слостенин. 2-е изд., доп. М.: просвещение, 1986. 336 с.
14. Педагогика / Под ред. Л.Р. Болотиной и др. М.: Просвещение, 1987. 287 с.
15. Педагогика / Под ред. Ю.К. Бабанского. 2-е изд. М.: Просвещение, 1988. 479 с.
16. Педагогика / Под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Российское педагогическое агентство, 1995. 638 с.
17. Педагогика / Под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Педагогическое общество России, 1998. 640 с.
18. Смирнов С.А. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии. 3-е изд., испр. и доп. М.: Академия, 1999. 519 с.
19. Педагогика школы (Учебное пособие для студентов педагогических институтов) / Под ред. Щукиной Г.И. М.: Просвещение, 1977. 384 с.
20. Подласый И.П. Педагогика. Новый курс: Учебник для студ. пед. вузов в 2-х кн. М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 1999. Кн. 2: Процесс воспитания. 256 с.
21. Селиванов В.С. Основы общей педагогики: Теория и методика воспитания / Под ред. В.А. Слостенина. М.: Издательский центр «Академия», 2000. 336 с.
22. Харламов И.Ф. Педагогика. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Юристъ, 1997. 512 с.
23. Щуркова Н.Е. Воспитание как вхождение ребенка в культуру // Воспитание школьников. 1998. № 5. С. 2–9.
24. Аминов Т.М. Система профессионального образования в регионах дореволюционной России (на примере Башкирии) // Вопросы образования. 2014. № 3. С. 244–263.
25. Магсумов Т.А. Библиотеки и библиотечное дело в средних профессиональных учебных заведениях Казани на рубеже XIX–XX вв. // Библиотековедение. 2009. № 2. С. 98–103.

26. Магсумов Т.А. Культурно-образовательная среда провинциального города в фокусе локальной истории: по страницам работ сочинских краеведов // В мире научных открытий. 2013. № 11 (47). С. 143–149.
27. Магсумов Т.А. Профессиональное образование в дореволюционной Башкирии // Среднее профессиональное образование. 2013. № 9. С. 53–54.
28. Aminov T.M. The Structure and Logic of the Pedagogical Process as the Basis of the Conception of Historical and Actual Pedagogical Research // Life Science Journal. 2014. № 11 (11). С. 544–547.
29. Magsumov T.A. The additional professional training in the late Russian empire // Былые годы. Российский исторический журнал. 2015. № 36 (2). С. 327–337.

### *References*

1. Andreev V.I. *Pedagogika tvorcheskogo samorazvitija. Innovacionnyj kurs. Kniga 1* [Pedagogy of creative self-development. Innovative course. Book 1]. Kazan: Publishing house of Kazan University, 1991.
2. Prokhorov A.M. (Eds.). *Bol'shoj jenciklopedicheskiy slovar': V 2-h t.* [Large Encyclopedic Dictionary: In 2 tons]. Moscow: Sov.Eksiklopediya, 1991.
3. Gordin L. Yu. *Pooshhrenija i nakazanija v vospitanii detej* [Encouragement and punishment in the upbringing of children]. Moscow: Pedagogy, 1971.
4. Likhachev B.T. *Pedagogika* [Pedagogy]. Moscow: Prometheus, 1993.
5. Lyakhovich V.F. *Rukovodstvo k resheniju zadach po osnovam informatiki i vychislitel'noj tehniki: Prakt. Posobie dlja tehnikumov* [A guide to solving problems on the basics of computer science and computer science: Pract. Manual for technical schools]. М.: Higher education. Sc., 1994.
6. Ogorodnikov I.T., Shimbirev P.N. *Pedagogika* [Pedagogy]. Moscow: State Educational and Pedagogical Publishing House of the Ministry of Education, 1946.
7. Kairov I.A. (Eds.) *Pedagogika* [Pedagogy]. Moscow: State Educational and Pedagogical Publishing House of the Ministry of Education of the RSFSR, 1956.

8. Boldyrev N.I., Goncharov N. K., Esipov B.P., Koralev F.F. *Pedagogika* [Pedagogy]. Moscow: Education, 1968.
9. Belorussova V.V. (Eds.) *Pedagogika* [Pedagogy]. Moscow: Physical training and sports, 1972.
10. *Pedagogika* [Pedagogy]. Moscow: Physical Culture and Sport, 1978.
11. Belorussova V.V. (Eds.) *Pedagogika* [Pedagogy]. Moscow: Physical training and sports, 1983.
12. Noyner G., Babansky Y.K. (Eds.). *Pedagogika* [Pedagogy]. Moscow: Pedagogy, 1984.
13. Baranov S.P., Bolotina L.R., Slastenin V.A. *Pedagogika* [Pedagogy]. Moscow: Education, 1986.
14. Bolotina L.R., Baranov S.P., Semushina L.G. *Pedagogika* [Pedagogy]. L.R. Bolotina et al. (Eds.). Moscow: Prosveshchenie, 1987.
15. Babansky Y.K. (Eds.) *Pedagogika* [Pedagogy]. Moscow: Enlightenment, 1988.
16. Pikasisty P.I. (Eds.) *Pedagogika* [Pedagogy]. Moscow: The Russian Pedagogical Agency, 1995.
17. Pikasisty P.I. (Eds.) *Pedagogika* [Pedagogy]. Moscow: Pedagogical Society of Russia, 1998.
18. Smirnov S.A. *Pedagogika: pedagogicheskie teorii, sistemy, tehnologii* [Pedagogy: pedagogical theories, systems, technologies]. Moscow: Academy, 1999.
19. Shchukina G.I. (Eds.) *Pedagogika shkoly* [Pedagogy of the school]. Moscow: Education, 1977.
20. Podlasy I.P. *Pedagogika* [Pedagogy]. Moscow: Humanitarian Publishing Center VLADOS, 1999.
21. Selivanov V.S. *Osnovy obshhej pedagogiki: Teorija i metodika vospitanija* [Fundamentals of General Pedagogy: Theory and Methods of Education] V.A. Slastenin (Eds.). Moscow: Publishing Center “Academy”, 2000.
22. Kharlamov I.F. *Pedagogika* [Pedagogy]. Moscow: Lawyer, 1997.
23. Shchurkova N.E. *Vospitanie kak vhozhdenie rebenka v kul'turu* [Education as the entry of a child into culture]. *Vospitanie shkol'nikov* [Education of schoolchildren], 5 (1998), 2–9.

24. Aminov T.M. System of professional education in regions of pre-revolutionary Russia (through the example of Bashkiria). *Voprosy Obrazovaniya*, 3 (2014): 244–262.
25. Magsumov T.A. Biblioteki i bibliotechnoe delo v srednikh professional'nykh uchebnykh zavedeniyakh Kazani na rubezhe XIX–XX vv. [Libraries and librarianship in secondary professional educational institutions of Kazan at the turn of the XIX–XX centuries]. *Bibliotekovedenie*, 2 (2009): 98–103.
26. Magsumov T.A. Kul'turno-obrazovatel'naya sreda provintsial'nogo goroda v fokuse lokal'noi istorii: po stranitsam rabot sochinskikh kraevedov [The cultural and educational environment of a country town in focus of local history: according to pages of works of the Sochi local historians]. *V mire nauchnykh otkrytii*, 11 (2013): 143–149.
27. Magsumov T.A. Professional'noe obrazovanie v dorevolyutsionnoi Bashkirii [Professional education in Bashkiria before the revolution]. *Srednee professional'noe obrazovanie*, 9 (2013): 53–54.
28. Aminov T.M. The Structure and Logic of the Pedagogical Process as the Basis of the Conception of Historical and Actual Pedagogical Research. *Life Science Journal*, 11 (2014): 544–547.
29. Magsumov T.A. The Additional Professional Training in the Late Russian Empire. *Vylye Gody*. (2), 36 (2015): 327–337.

#### **ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ**

**Гайфутдинов Азат Минабутдинович**, декан историко-географического факультета, кандидат педагогических наук, доцент  
*Набережночелнинский государственный педагогический университет*  
ул. Низаметдинова, 28, г. Набережные Челны, Республика Татарстан, 423806, Российская Федерация  
[am-geo@mail.ru](mailto:am-geo@mail.ru)

**Гайфутдинова Татьяна Викторовна**, заведующий кафедрой географии и методики ее преподавания, кандидат педагогических наук, доцент

*Набережночелнинский государственный педагогический университет  
ул. Низаметдинова, 28, г. Набережные Челны, Республика Татарстан, 423806, Российская Федерация  
tv-geo@mail.ru*

#### **DATA ABOUT THE AUTHORS**

**Gaifutdinov Azat Minabutdinovich**, Dean of the Faculty of History and Geography, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

*Naberezhnye Chelny State Pedagogical University  
28, Nizametdinov Str. Naberezhnye Chelny, Republic of Tatarstan, 423806, Russian Federation  
am-geo@mail.ru*

**Gaifutdinova Tatyana Viktorovna**, Head of the Department of Geography and Methods of Teaching, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

*Naberezhnye Chelny State Pedagogical University  
28, Nizametdinov Str. Naberezhnye Chelny, Republic of Tatarstan, 423806, Russian Federation  
tv-geo@mail.ru*

DOI: 10.12731/2227-930X-2018-1-69-83

УДК 004.056

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ КАНАЛОВ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ НА РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ УПРАВЛЕНИЯ

*Карнов А.В., Лепешкин О.М.*

*Значительное повышение требований к безопасности функционирования распределенных объектов управления не может быть реализовано только за счет расширения и ужесточения мер контроля за безопасностью. Первым шагом в обеспечении безопасности информации на таких объектах является анализ условий их функционирования и моделирование технических каналов утечки информации. Разработка моделей таких каналов по существу является единственным методом достаточно полного исследования их возможностей, и направлена на получение количественных оценок безопасности функционирования сложных объектов. Данные оценки необходимы для принятия решения о степени защищенности информации от утечки согласно действующему критерию. Существующие модели разработаны для типовых сосредоточенных объектов и позволяют оценить степень защищенности информации от утечки по каждому из каналов в отдельности, что влечет за собой значительное увеличение требуемого защитного ресурса и времени оценки защищенности информации на объекте в целом. В статье рассматривается логико-вероятностный метод оценки безопасности структурно-сложных объектов, на примере представлена модель канала утечки информации на распределенном объекте управления, рекомендовано использовать программный комплекс автоматизированного структурно-логического моделирования сложных систем, позволяющий оценить риск утечки информации в динамике. Рассчитывается вероятность утечки информации по техническим каналам, вычисляются такие дифференциальные характеристики*

*безопасного функционирования распределенных объектов управления как положительные и отрицательные вклады инициирующих событий и условий, приводящих к утечке.*

**Цель** – количественная оценка риска утечки информации, необходимая для обоснования рационального состава организационно-технических мер защиты, а также варианта структуры системы защиты информации от утечки по техническим каналам.

**Метод или методология проведения работы:** в статье использовался логико-вероятностный метод структурно-логического моделирования.

**Результаты:** получены наиболее информативные параметры, позволяющие количественно оценить риск утечки информации.

**Область применения результатов:** полученные результаты целесообразно применять для оценки безопасности функционирования структурно-сложных объектов, в том числе распределенных объектов управления, а также для рационального распределения сил и средств защиты информации от ее утечки по техническим каналам.

**Ключевые слова:** логико-вероятностный метод оценки безопасности; вероятность утечки информации; логическая модель; вероятностный полином; булева функция.

## MODELING OF TECHNICAL CHANNELS OF INFORMATION LEAKAGE AT DISTRIBUTED CONTROL OBJECTS

*Karpov A.V., Lepeshkin O.M.*

*The significant increase in requirements for distributed control objects' functioning can't be realized only at the expense of the widening and strengthening of security control measures. The first step in ensuring the information security at such objects is the analysis of the conditions of their functioning and modeling of technical channels of information*

*leakage. The development of models of such channels is essentially the only method of complete study of their opportunities and it is pointed toward receiving quantitative assessments of the safe operation of compound objects. The evaluation data are necessary to make a decision on the degree of the information security from a leak according to the current criterion. The existing models are developed for the standard concentrated objects and allow to evaluate the level of information security from a leak on each of channels separately, what involves the significant increase in the required protective resource and time of assessment of information security on an object in general. The article deals with a logical-and-probabilistic method of a security assessment of structurally-compound objects. The model of a security leak on the distributed control objects is cited as an example. It is recommended to use a software package of an automated structurally-logistical modeling of compound systems, which allows to evaluate risk of information leakage in the loudspeaker. A possibility of information leakage by technical channels is evaluated and such differential characteristics of the safe operation of the distributed control objects as positive and negative contributions of the initiating events and conditions, which cause a leak are calculated.*

**Purpose.** *The aim is a quantitative assessment of data risk, which is necessary for justifying the rational composition of organizational and technical protection measures, as well as a variant of the structure of the information security system from a leak over the technical channels.*

**Methodology:** *a logical-and-probabilistic method of a structurally-logistical modeling is used in the article.*

**Results:** *the most informative parameters, which allow to evaluate quantitatively data risk are received.*

**Practical implications:** *the results are useful to assess the operational safety of structurally-compound objects, including the distributed control objects and also to distribute rationally the protection force and means from technical channels of information leakage.*

**Keywords:** *logical-and-probabilistic method of a security assessment; probability of information leakage; logical model; probabilistic polynomial; Boolean function.*

Для исследования структурно-сложных объектов, к которым относятся и распределенные объекты управления (РОУ), используется как аналитическое, так и имитационное моделирование [1]. Однако эти формы решения задач высокой размерности для таких объектов обладают недостатками, в частности, высокой трудоемкостью, трудностью обеспечения корректности и недостаточной степенью точности [13].

Одним из вариантов решения данной проблемы является применение логико-вероятностного метода структурно-логического моделирования, ориентированного на решение широкого круга задач анализа и синтеза безопасности, риска и эффективности функционирования объекта с абсолютной математической корректностью [2, с. 7].

С помощью данного метода возможна разработка модели канала утечки информации (КУИ) на РОУ. Модель используется для проектной оценки защищенности при построении типовых вариантов системы защиты информации (СЗИ) либо эксплуатационной оценки безопасности информации (БИ) при функционировании данного объекта [6, с. 187].

По аналогии с теорией надежности, где анализ начинается с определения понятия работоспособности системы, логико-вероятностный метод оценки безопасности требует определить сценарий опасного состояния (СОС) РОУ. Под опасным состоянием (ОС) данного объекта будем понимать утечку информации по техническим каналам (ТК). Аналитическое описание ОС осуществляется с помощью логической функции опасности объекта (ФОО), аргументами которой выступают инициирующие опасность события и условия (ИС и ИУ) [9, с. 1].

На типовом РОУ защите подлежит речевая информация и информация, обрабатываемая техническими средствами, а также представленная в виде информативных электрических сигналов, физических полей, носителей на бумажной, магнитной, магнитно-оптической и иной основе. Как показывает анализ функционирования такого объекта, наиболее опасными техническими кана-

лами утечки информации (ТКУИ) на нем являются: акустический, виброакустический, утечки за счет акустоэлектрических и акустооптических преобразований, каналы побочных электромагнитных излучений и наводок (ПЭМИН) и перехват оптического сигнала с волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) контактным способом.

На рис. 1 представлен фрагмент СОС РОУ на примере утечки информации по акустическому каналу (АК).

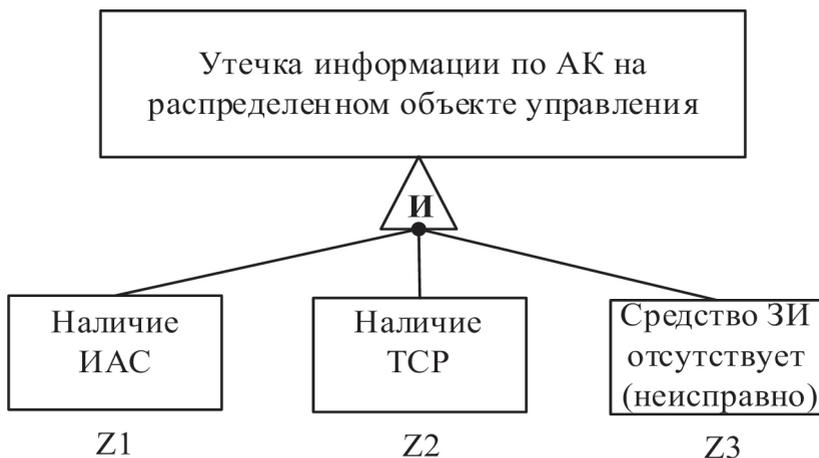


Рис. 1. Фрагмент сценария опасного состояния РОУ

Из данного рисунка видно, что утечка информации по АК произойдет, если имеют место информативный акустический сигнал (ИАС) ( $Z1$ ), техническое средство разведки (ТСР) в зоне разведдоступности данного сигнала ( $Z2$ ) и отсутствует (либо неисправно) средство защиты информации от утечки по АК ( $Z3$ ) [3, с. 1118]. В данном случае конечное событие (опасное состояние) – утечка информации на объекте по АК, а иницилирующими событиями и условиями являются соответственно  $Z1$ ,  $Z2$ ,  $Z3$ . Математической моделью КУИ на РОУ является логическая функция риска утечки информации (Л-функция), на основе которой строится расчётная вероятностная функция риска (В-полином). Л-функция риска утечки информации представляет собой строго математическое

описание СОС с помощью аппарата булевой алгебры [11]. Этап определения В-полинома риска утечки информации заключается в построении многочлена расчётной вероятностной функции с помощью специальных методов [15].

Л-функция риска утечки информации по ТК на РОУ в общем виде:

$$Y(Z) = \begin{matrix} K1 \\ K2 \\ K3 \\ K4 \\ K5 \\ K6 \end{matrix}. \quad (1)$$

В данном случае Л-функция риска утечки информации по АК  $K1(Z)$  имеет вид:

$$K1(Z) = Z1 \cap Z2 \cap Z3 = Z1Z2Z3, \quad (2)$$

где  $Z1$  – наличие информативного акустического сигнала (ИАС);

$Z2$  – наличие ТСП акустического сигнала в зоне разведдоступности ИАС;

$Z3$  – средство защиты информации от утечки по АК отсутствует или неисправно.

Аналогично Л-функция риска утечки информации по виброакустическому каналу (ВАК):

$$K2(Z) = Z1 \cap Z4 \cap Z5 = Z1Z4Z5, \quad (3)$$

где  $Z1$  – наличие ИАС (аналогично АК);

$Z4$  – наличие ТСП виброакустического сигнала в зоне разведдоступности ИАС;

$Z5$  – средство защиты информации от утечки по ВАК отсутствует или неисправно.

Л-функция риска утечки информации по каналу ПЭМИН:

$$K3(Z) = Z6 \cap Z7 \cap Z8 = Z6Z7Z8, \quad (4)$$

где  $Z6$  – наличие опасного сигнала (побочного излучения);

$Z7$  – наличие ТСП сигналов ПЭМИН в зоне разведдоступности опасного сигнала;

Z8 – средство защиты информации от утечки по каналу ПЭМИН отсутствует или неисправно.

Л-функция риска утечки информации за счет акустоэлектрических преобразований (АЭП):

$$K4(Z) = Z1 \cap Z9 \cap Z10 \cap Z11 = Z1Z9Z10Z11, \quad (5)$$

где Z9 – наличие ТСП информации за счет АЭП в зоне разведдо-ступности ИАС;

Z10 – наличие микрофонного эффекта на РОУ;

Z11 – средство защиты информации от утечки за счет АЭП от-сутствует или неисправно.

Л-функция риска утечки информации за счет акустооптических преобразований (АОП):

$$K5(Z) = Z1 \cap Z12 \cap Z13 \cap Z14 = Z1Z12Z13Z14, \quad (6)$$

где Z12 – наличие оптического сигнала в ВОЛС;

Z13 – наличие ТСП информации за счет АОП в зоне разведдо-ступности ИАС;

Z14 – средство защиты информации от утечки за счет АОП от-сутствует или неисправно.

Л-функция риска утечки оптического сигнала с ВОЛС контакт-ным способом:

$$K6(Z) = Z12 \cap Z15 \cap Z16 = Z12Z15Z16, \quad (7)$$

где Z15 – наличие ТСП оптического сигнала в зоне его разведдо-ступности;

Z16 – средство защиты оптического сигнала от утечки с ВОЛС отсутствует или неисправно.

Подставляя (2) – (7) в (1), получим:

$$Y(Z) = \begin{pmatrix} Z1Z2Z3 \\ Z1Z4Z5 \\ Z6Z7Z8 \\ Z1Z9Z10Z11 \\ Z1Z12Z13Z14 \\ Z12Z15Z16 \end{pmatrix}, \quad (8)$$

где конъюнкции стоят в строках, а знак дизъюнкции между строками;

$Y(Z)$  – Л-функция риска утечки информации по ТК на РОУ;  
 $Z_1, Z_2 \dots Z_{16}$  – соответствующие инициирующие события и условия, приводящие к утечке информации по ТК.

Полученная Л-функция (8) представляет собой совокупность кратчайших путей опасного функционирования (КПОФ). КПОФ описывает один из вариантов утечки информации на РОУ от минимально возможного набора инициирующих событий и условий [12, с. 39]. Другими словами, существует только 6 способов организации утечки информации на данном объекте и ни одним больше.

Процесс вероятностного моделирования КУИ на РОУ заключается в построении расчетной вероятностной функции, которую будем называть В-полиномом риска.

Алгебра логики допускает непосредственный переход от логической к вероятностной функции заменой логических переменных  $Z_i$  вероятностями, а логических операций соответствующими арифметическими операциями [8, с. 69]. Данный переход возможен путем ортогонализации Л-функции, записанной в дизъюнктивной нормальной форме (ДНФ). После несложных преобразований получим ортогональную ДНФ (ОДНФ) булевой функции  $Y(Z)$ :

$$Y(Z) = \left[ (z_1 z_2 z_3) \cup (\bar{z}_1 \cup z_1 z_2 \cup z_1 z_2 z_3) \right] \cap \dots \\ \dots \cap \left[ (\bar{z}_1 \cup z_1 \bar{z}_1 z_2 \cup z_1 z_1 \bar{z}_1 z_3 \cup z_1 z_1 z_2 z_1 \bar{z}_1 z_4) (z_1 z_2 z_1 z_5 z_1 z_6) \right], \quad (9)$$

где  $Y(Z)$  – Л-функция риска утечки информации на РОУ в ОДНФ.

Ввиду громоздкости выражение (9) представляет собой фрагмент ОДНФ булевой функции  $Y(Z)$ . Только для ОДНФ вместо соответствующих переменных можно подставлять их вероятности, заменяя знаки дизъюнкции и конъюнкции на знаки сложения и умножения соответственно [14, с. 275]. На основании этого получим вероятностную функцию риска утечки информации:

$$B(Z) = p_1 p_2 p_3 + \left[ (q_1 + p_1 q_2 + p_1 p_2 q_3) \right] \times \dots \\ \dots \times \left[ (q_1 + p_1 q_1 z_2 + p_1 p_1 z_2 q_1 z_3 + p_1 p_1 z_2 p_1 z_3 q_1 z_4) (p_1 z_2 p_1 z_5 p_1 z_6) \right], \quad (10)$$

где  $B(Z)$  – вероятностная функция риска утечки информации на РОУ;

$p_1, p_2 \dots p_{16}$  – прямые вероятности событий  $Z_1, Z_2 \dots Z_{16}$ ;  
 $q_1, q_2 \dots q_{14}$  – инверсные вероятности ( $q_i = 1 - p_i$ ) событий  $Z_1, Z_2 \dots Z_{14}$ .

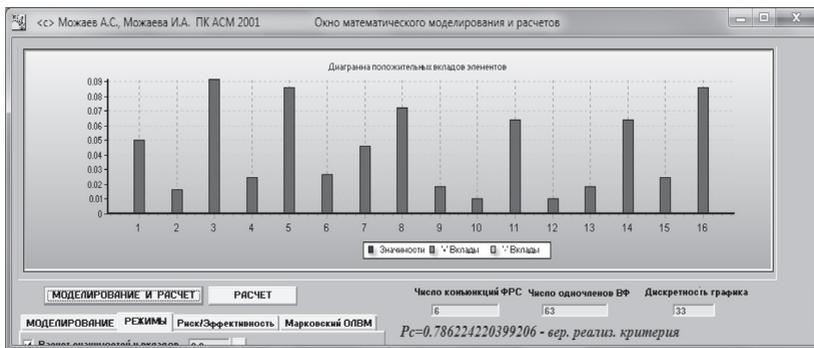
Функция (10) характеризует истинность Л-функции (8) и является обобщенным показателем защищенности информации на объекте от утечки по ТК. С помощью вероятностной функции (10) определяют вероятность утечки информации на РОУ при заданных исходных вероятностях инициирующих событий и условий, приводящих к данной утечке. Данный показатель необходим для принятия решения о состоянии защищенности информации на данном объекте в соответствии с действующим критерием [4, с. 1198].

Необходимым условием расчета вероятности истинности Л-функции является наличие исходных вероятностей ИС и ИУ, приводящих к утечке информации на РОУ. Такие данные могут генерироваться самым различным образом: на основе длительных наблюдений, по результатам статистических испытаний, путем экспертного оценивания [7].

Для распределения ресурсов и усилий по защите информации от ее утечки также необходимо знать, какое событие более значимо, а какое – менее. В системных исследованиях характеристики положительных и отрицательных вкладов в риск утечки информации на объекте играют особую и очень важную роль. Они позволяют количественно оценить, какую роль играет значение вероятности отдельных инициирующих событий и условий в реализации утечки информации на РОУ и насколько изменение этих значений может изменить обобщенный показатель защищенности (10) в целом.

Ввиду громоздкости функций (8), (10) для реализации модели используем программный комплекс автоматизированного структурно-логического моделирования сложных систем ПК АСМ 2001 [10].

После задания необходимых параметров запускается модель. Диаграмма вкладов аргументов Л-функции и значение вероятности утечки информации на РОУ представлены на рис. 2.



**Рис. 2.** Результаты моделирования и расчета вероятности утечки информации на РОУ

Результаты показывают, что вероятность утечки в условии дестабилизирующих факторов составляет  $P_c=0,78$ . Уменьшение вероятности утечки информации на РОУ в процессе эксплуатации достигается резервированием и применением дополнительных разнотипных средств защиты информации, контролем их состояния и качественным техническим обслуживанием, минимизацией времени работы источников информативных для ТСР сигналов (акустический, оптический, ПЭМИН) и ужесточением организационно-технических мер по контролю зон их разведдоступности, а также выбором рациональной периодичности и объема контролируемых параметров [5, с. 21].

Таким образом, представленный подход моделирования позволяет оценить риск утечки информации по ТК, а также обосновать рациональный вариант распределения защитного ресурса на РОУ. Подход учитывает влияние всех основных факторов и свойств, и позволяют вычислять системные характеристики безопасного функционирования структурно-сложных систем с высокой степенью точности и абсолютной математической корректностью.

### **Список литературы**

1. Волков Д.В., Хилько В.О., Петухов А.В. Мультиагентное моделирование сети передачи данных специального назначения. В сбор-

- нике: Прошлое, настоящее и будущее Российской цивилизации. Материалы всероссийской научно-практической конференции 28–29 апреля 2016 г. Ставрополь, 2016. 268 с.
2. Дурденко В.А., Рогожин А.А., Баторов Б.О. Логико-вероятностное математическое моделирование и оценка надежности системы контроля и управления доступом. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. 2014. №1. С. 7–19.
  3. Карпов А.В., Лепешкин О.М., Попов Н.А. Структура электромагнитного поля при нелинейной радиолокации. В сборнике: Радиолокация, навигация, связь. Сборник трудов XXIII Международной научно-технической конференции. В 3-х томах. 2017. С. 1118.
  4. Карпов А.В., Лепешкин О.М., Шостак Р.К. Актуальность осуществления сетевого контроля защищенности информационных сетей. В сборнике: Радиолокация, навигация, связь. Сборник трудов XXIII Международной научно-технической конференции. В 3-х томах. 2017. С. 1198.
  5. Князева Н.А., Грищенко И.В. Повышение живучести инфокоммуникационной сети путем структурного резервирования. Вестник ДУИКТ. 2013. №2. С. 21–25.
  6. Корсунский А.С., Масленникова Т.Н., Лепешкин О.В., Чукариков А.Г., Карпов А.В. Направления развития подсистемы контроля состояния защиты информации объекта. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития радиотехнических и инфокоммуникационных систем. Сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции. Московский технологический университет (МИРЭА). Москва, 2017. С. 187–192.
  7. Котенко Д.А. Метод оценки риска информационной безопасности на основе сценарного логико-вероятностного моделирования: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. СПб.:2010. 25с.
  8. Михайлов Р.Л., Макаренко С.И. Оценка устойчивости сети связи в условиях воздействия на нее дестабилизирующих факторов. Радиотехнические и телекоммуникационные системы. 2013. №4 (12). С. 69–79.
  9. Можаяев А.С. Технология автоматизированного структурно-логического моделирования надежности, живучести, безопасности,

- эффективности и риска функционирования систем. Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2008. С. 1–14.
10. ПК АСМ-2001. Программный комплекс автоматизированного структурно-логического моделирования и расчета надежности, живучести и безопасности систем /Автор Можаяев А.С./ свидетельство об официальной регистрации №2003611099. М.: Роспатент РФ, 2001.
  11. Поленин В.И., Рябинин И.А., Свиринов С.К., Гладкова И.А. Применение общего логико-вероятностного метода для анализа технических, военных организационно-функциональных систем и вооруженного противоборства// Монография, научное издание /Под ред. А.С. Можаяева// Проект в рамках Концепции социально-политического проекта РЕАН «Актуальные проблемы безопасности социума» / Российская академия естественных наук. СПб, 2011. 416 с.
  12. Попков Г.В. О проблеме живучести телекоммуникационных сетей. Вестник Бурятского государственного университета. 2014. №9–3. С. 39–48.
  13. Volkov D.V. Multiagent simulation modeling of special purpose communication system. International Journal of Advanced Studies, Volume 7, №1–2, 2017, 94 p.
  14. Князева Н.А. Повышение структурной живучести телекоммуникационной сети. International Journal «Information Models and Analyses» vol.2/2013, number 3 pages 275–284.
  15. Поленин В.И., Можаяев А.С., Гладкова И.А. Общий логико-вероятностный метод моделирования сложных систем // Монография, научное издание – Германия, Саарбрюкен, Palmarium Academic Publishing, 2015. 688 p.

### *References*

1. Volkov D.V., Khil'ko V.O., Petukhov A.V. Mul'tiagentnoe modelirovanie seti peredachi dannykh spetsial'nogo naznacheniya [Multiagent modeling of a special-purpose data network]. *Proshloe, nastoyashchee i budushchee Rossiyskoy tsivilizatsii* [The past, present and future of the Russian civilization], 2016, 268 p.
2. Durdenko V.A., Rogozhin A.A., Batorov B.O. Logiko-veroyatnostnoe matematicheskoe modelirovanie i otsenka nadezhnosti sistemy kon-

- trolya i upravleniya dostupom [Logical and probabilistic mathematical modeling and assessment of the reliability of the access control system]. *Sistemnyy analiz i informatsionnye tekhnologii* [System analysis and information technology], 2014, no. 1, pp. 7–19.
3. Karpov A.V., Lepeshkin O.M., Popov N.A. Struktura elektromagnitnogo polya pri nelineynoy radiolokatsii [Structure of the electromagnetic field in nonlinear radar]. *Radiolokatsiya, navigatsiya, svyaz'* [Radar, navigation, communication], 2017, vol. 3, p. 1118.
  4. Karpov A.V., Lepeshkin O.M., Shostak R.K. Aktual'nost' osushchestvleniya setevogo kontrolya zashchishchennosti informatsionnykh setey [The urgency of implementing network security monitoring of information networks]. *Radiolokatsiya, navigatsiya, svyaz'* [Radar, navigation, communication], 2017, vol. 3, p. 1198.
  5. Knyazeva N.A., Grishchenko I.V. Povyshenie zhivuchesti infokommunikatsionnoy seti putem strukturnogo rezervirovaniya [Increasing the survivability of the infocommunication network through structural redundancy]. *Vestnik DUIKT* [Herald of DUIKT], 2013, no. 2, pp. 21–25.
  6. Korsunskiy A.S., Maslennikova T.N., Lepeshkin O.V., Chukarikov A.G., Karpov A.V. Napravleniya razvitiya podsystemy kontrolya sostoyaniya zashchity informatsii ob'ekta [Directions of development of a subsystem for monitoring the state of the information security of an object]. *Aktual'nye problemy i perspektivy razvitiya radiotekhnicheskikh i infokommunikatsionnykh system* [Actual problems and prospects of development of radio technical information systems], Moscow, 2017, pp. 187–192.
  7. Kotenko D.A. *Metod otsenki riska informatsionnoy bezopasnosti na osnove stsennarnogo logiko-veroyatnostnogo modelirovaniya* [Method of assessing the risk of information security based on scenario-based logic-probabilistic modeling]. Saint-Petersburg, 2010. 25 p.
  8. Mikhaylov R.L., Makarenko S.I. Otsenka ustoychivosti seti svyazi v usloviyakh vozdeystviya na nee destabiliziruyushchikh faktorov [Estimation of the stability of the communication network under the influence of destabilizing factors on it]. *Radiotekhnicheskie i telekommunikatsionnye sistemy* [Radio engineering and telecommunication systems], 2013, vol. 4, no. 12, pp. 69–79.

9. Mozhaev A.S. Tekhnologiya avtomatizirovannogo strukturno-logicheskogo modelirovaniya nadezhnosti, zhivuchesti, bezopasnosti, effektivnosti i riska funktsionirovaniya system [Technology of automated structural-logical modeling of reliability, survivability, safety, efficiency and risk of the functioning of systems]. *Pribory i sistemy. Upravlenie, kontrol', diagnostika* [Devices and systems. Management, control, diagnostics], Saint-Petersburg, 2008, pp. 1–14.
10. Mozhaev A.S. *PK ASM-2001. Programmnyy kompleks avtomatizirovannogo strukturno-logicheskogo modelirovaniya i rascheta nadezhnosti, zhivuchesti i bezopasnosti sistem* [Software complex of automated structural-logical modeling and calculation of reliability, survivability and safety of systems]. *Svidetel'stvo ob ofitsial'noy registratsii №2003611099. Rospatent RF* [Certificate of official registration №2003611099. Rospatent of the Russian Federation]. Moscow, 2001.
11. Polenin V.I., Ryabinin I.A., Svirin S.K., Gladkova I.A. *Primenenie obshchego logiko-veroyatnostnogo metoda dlya analiza tekhnicheskikh, voennykh organizatsionno-funktsional'nykh sistem i vooruzhenno-go protivoborstva* [Software complex of automated structural-logical modeling and calculation of reliability, survivability and safety of systems]. *Aktual'nye problemy bezopasnosti sotsiuma* [Actual problems of social security]. Saint-Petersburg: RAEN Publ., 2011. 416 p.
12. Popkov G.V. O probleme zhivuchesti telekommunikatsionnykh setey [On the problem of the survivability of telecommunications networks]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Buryat State University], 2014, vol. 9, no. 3, pp. 39-48.
13. Volkov D.V. Multiagent simulation modeling of special purpose communication system. *International Journal of Advanced Studies*, 2017, vol. 7, no.1–2, 94 p.
14. Knyazeva N.A. Povyshenie strukturnoy zhivuchesti telekommunikatsionnoy seti [Increase in the structural survivability of the telecommunications network]. *International Journal «Information Models and Analyses»*, 2013, vol. 2, no. 3, pp. 275–284.
15. Polenin V.I., Mozhaev A.S., Gladkova I.A. *Obshchiy logiko-veroyatnostnyy metod modelirovaniya slozhnykh system* [General logic-probabilistic method for modeling complex systems]. Germany Publ., 2015. 688 p.

## ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

**Карпов Александр Владимирович**, адъюнкт кафедры «Безопасность инфокоммуникационных систем специального назначения»

*Военная академия связи имени С.М. Буденного  
пр-т Тихорецкий, 3, г. Санкт-Петербург, 194064, Россий-  
ская Федерация  
a.kar1986@yandex.ru*

**Лепешкин Олег Михайлович**, старший преподаватель кафедры «Безопасность инфокоммуникационных систем специального назначения», доктор технических наук, доцент

*Военная академия связи имени С.М. Буденного  
пр-т Тихорецкий, 3, г. Санкт-Петербург, 194064, Россий-  
ская Федерация  
a.kar1986@yandex.ru*

## DATA ABOUT THE AUTHORS

**Karpov Aleksander Vladimirovich**, adjunct (graduate student) of the department “Security of infocommunication systems of a special purpose”

*Military academy of communications named after Marshal of  
the Soviet Union S.M. Budenny  
3, Tihoreckii' av., Saint-Petersburg, 194064, Russian Federa-  
tion  
a.kar1986@yandex.ru*

**Lepeshkin Oleg Mikhailovich**, senior lecturer of the department “Security of infocommunication systems of a special purpose”, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

*Military academy of communications named after Marshal of  
the Soviet Union S.M. Budenny  
3, Tihoreckii' av., Saint-Petersburg, 194064, Russian Federation  
a.kar1986@yandex.ru*

DOI: 10.12731/2227-930X-2018-1-84-105

УДК 378

## СОЦИАЛЬНОЕ ПАРТНЕРСТВО В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ

*Левицкая И.А.*

*Социальное партнерство в системе профессионального образования представлено как один из важнейших аспектов государственно-общественного управления системой образованием. Модернизация системы профессионального образования происходит в условиях обновления системы отношений между субъектами на рынке труда и образовательных услуг. Наличие функциональных связей системы высшего образования с производственными, коммерческими и общественными структурами решает стратегические задачи регулирования рынка труда в стране. В статье рассматривается роль государства в становлении новой системы отношений между потребителями и заказчиками образовательных услуг с учетом максимального согласования интересов всех субъектов образовательного процесса. Системный подход к анализу типов взаимодействия профессиональных образовательных учреждений с субъектами и институтами рынка труда является методологическим основанием социального партнерства в профессиональном образовании.*

**Цель:** анализ условий и факторов государственно-общественного управления системой профессионального экономического образования.

**Метод или методология проведения работы:** в статье использовались экономико-математические, системно-аналитические и структурно-ретроспективные методы, а также статистические и факторные методы анализа.

**Результаты:** Установлено, что социальное партнерство в системе общественных отношений есть важный элемент в фор-

*мировании современного подхода к профессиональному образованию. Проведен анализ регионального социального партнерства в Кузбассе с целью выявления общих тенденций развития государственной поддержки сетевого партнерства в образовании на муниципальном уровне. Организация сетевого партнерства в профессиональном образовании на региональном уровне отражает потребность современного общества в высококвалифицированных кадрах и характеризуется интеграцией всех ответственных субъектов в вопросе организации профессионального образования.*

**Область применения результатов:** *Рассмотрены факторы и условия становления системы сетевого взаимодействия организаций высшего образования и различных субъектов и институтов рынка труда с целью повышения социальной значимости профессионализации и конкурентоспособности будущих специалистов. На основе факторного анализа выявлен комплекс системных противоречий инновационного социально-экономического развития и модернизации педагогического процесса и системы профессиональной подготовки будущих специалистов. Нормативное включение профессионального образования в систему базовых приоритетов социально-экономического развития Российской Федерации есть показатель реальной заинтересованности общества и государства в дальнейшем развитии социального партнерства.*

**Ключевые слова:** *профессиональное образование; социальное партнерство; профессионально-личностное самоопределение; субъектно-профессиональная позиция.*

## **SOCIAL PARTNERSHIP IN PROFESSIONAL EDUCATION: INSTITUTIONAL AND ORGANIZATIONAL BASICS**

*Levitskaya I.A.*

*Social partnership in the system of vocational education is presented as one of the most important aspects of state-public management of the system of education. Modernization of vocational education occurs*

*in the context of upgrading the system of relations between actors on the labour market and educational services. The presence of functional relationships of the higher education system with industrial, commercial and public structures decides the strategic objectives of labour market regulation in the country. The article examines the role of the state in the development of a new system of relations between consumers and customers of educational services, taking into account the maximum harmonization of the interests of all subjects of the educational process. A systematic approach to analyzing the types of interaction between vocational educational institutions with the subjects and institutions of the labour market is the methodological basis of social partnership in vocational education.*

**Methodology** in article economic-mathematical, system-analytical and structural-retrospective methods, as well as statistical and factor analysis methods were used.

**Results:** *It is established that social partnership in the system of public relations is an important element in the formation of a modern approach to vocational education. The analysis of regional social partnership in Kuzbass is carried out with the purpose of revealing the general tendencies of development of the state support of social partnership in municipalities. Organization of social partnership in vocational education at the regional level reflects the need of modern society for highly qualified staff and is characterized by the integration of all responsible entities in the organization of professional education.*

**Practical implications:** *The factors and conditions for the formation of the system of network interaction of higher education organizations and various subjects and labor market institutions with the purpose of raising the social significance of professionalization and competitiveness of future specialists are considered. Based on the factor analysis revealed a complex system of contradictions of the innovative socio-economic development and modernization of the pedagogical process and the system of professional training of future specialists. The normative inclusion of vocational education in the system of basic priorities for the social and economic development of the Russian Fed-*

*eration is an indicator of the real interest of society and the state in the further development of social partnership.*

**Keywords:** *professional education; social partnership; professional-personal self-determination; subject-professional position.*

Профессиональное образование в настоящее время становится инструментом решения, в первую очередь, социально-экономических проблем общества. Таким образом, ориентация будущих специалистов на удовлетворение потребностей рынка труда и конкретных запросов работодателей становится все более очевидной. В тоже время, профессионально-личностное самоопределение и становление субъектно-профессиональной позиции является актуальным результатом профессионального образования. Поэтому воздействие социальных и экономических факторов на состояние профессионального образования в настоящее время меняется.

Профессиональное самоопределение и концепция непрерывного обучения («lifelong learning» – обучение всю жизнь) способствует профессиональному росту и конкурентоспособности специалистов на рынке труда, и при этом является важнейшей частью личностного роста и становления субъектно-профессиональной позиции [4, 11, 15, 23, 25, 33].

В современных условиях происходит становление новой системы отношений между работодателями, профессиональными объединениями, профессиональными образовательными учреждениями, службами занятости и др., т.е. между потребителями и заказчиками образовательных услуг. Поэтому «продукция» образовательного учреждения является важным источником финансового благополучия всего общества [21, 29, 31].

Однако необходимо отметить наличие комплекса принципиальных противоречий инновационного социально-экономического развития и в большинстве случаев традиционной организации процесса профессионального образования. В частности, в качестве основных противоречий выделим несоответствия:

- между интенсивно происходящей модернизацией педагогического процесса в системе профессионального образования и сложившейся системой профессиональной подготовки будущих специалистов;
- между потребностью информационного общества в высококвалифицированных кадрах и недостаточной интеграцией всех ответственных субъектов в вопросе организации профессионального образования;
- между сложившейся традиционной системой профессионального самоопределения и концепцией формирования человеческого и интеллектуального капитала и становления субъектно-профессиональной позиции будущего специалиста;
- между сменой приоритетов в стратегических целях и задачах образования и декларацией роли социального партнерства в профессиональном образовании.

Нормативно-правовая база сетевого партнерства регламентируется ФЗ РФ № 273 «Об образовании» через организацию сетевой формы реализации образовательных программ. Механизм сетевого партнерства базируется на использовании ресурсов сторонних организаций (научных, медицинских, производственных, физкультурно-спортивных и др.) не только для осуществления обучения и иных видов учебной деятельности, предусмотренных образовательной программой. Использование сетевого партнерства для организации учебной и производственной практики, проведения профориентационных мероприятий положительно отражается на процессе становления субъектно-профессиональной позиции будущих специалистов, формировании человеческого и интеллектуального капитала в масштабах страны и способствует профессиональному росту и конкурентоспособности на рынке труда [1].

Социальное партнерство в профессиональном образовании – это особый тип взаимодействия образовательного учреждений с субъектами и институтами рынка труда, производственными, коммерческими и общественными организациями, а также государственными и муниципальными органами власти. Характер сетевого партнерства определяет нацеленный на максимальное согласование и учет

интересов всех субъектов образовательного процесса результат. Социальное партнерство в системе общественных отношений как важный элемент в формировании современного подхода к профессиональному образованию есть показатель реальной заинтересованности общества и государства в его дальнейшем развитии с целью повышения социальной значимости профессионализации и конкурентоспособности будущих специалистов в целом [18].

Понятие «социальное партнерство» рассматривается как сетевое участие различных государственных и общественных организаций, коммерции и индустрии, а также отдельных субъектов (физических и юридических лиц) в активной совместной деятельности, направленной на решение практических задач, стоящих перед конкретной отраслью производства.

Социальное партнерство по отношению к профессиональному самоопределению следует рассматривать как:

- сетевое партнерство внутри системы образования между социальными группами определенного профессионального сообщества (например, профсоюзы);
- внешнее взаимодействие субъектов системы образования, контактирующих с представителями различных сфер общественного воспроизводства;
- сотрудничество, которое инициирует система образования как основная сфера социальной жизни, наиболее ответственная за профессионально-личностное самоопределение и становление субъектно-профессиональной позиции будущих специалистов [20].

Социальное партнерство как сотрудничество в расширенных рамках является наиболее значимым, т.к. позволяет проектировать, апробировать, модифицировать элементы образовательной системы и устанавливать новые общественно значимые функции профессионально-личностного самоопределения в системе образования. При этом в каждой ситуации социального взаимодействия различные понимания социального партнерства могут быть представлены одновременно в различных сочетаниях [11].

В настоящее время социальное партнерство в системе профессионального образования представлено как один из важнейших аспектов государственно-общественного управления системой образованием. Обычно это касается преобразования основных элементов системы управления, которые регламентируют применение управленческих, финансовых, организационно-педагогических, методических средств. Особое значение в организации сетевого партнерства в профессиональном образовании, на наш взгляд, имеют следующие ресурсы:

- кадровые (так называемый социальный капитал) направлены на инициацию активности профессиональных и педагогических объединений и актуализацию основных параметров профессионально-личностного самоопределения;
- финансовые ресурсы обеспечивают открытость и рациональность финансовых потоков социального партнерства в профессиональном образовании;
- информационные системы регламентируют трансляцию общестественности позитивных, конструктивных и перспективных направлений становления субъектно-профессиональной позиции [22].

В организации сетевой формы реализации образовательных программ категорию социального партнерства необходимо рассматривать локально и масштабно. В первом случае речь идет о сетевой форме реализации образовательных программ применительно к отдельному учебному заведению профессионального образования в системе отношений на рынке труда. Если рассматривать социальное партнерство в системе образования в целом, т.е. в масштабах страны (региона), участвующей (-ших) в социальном взаимодействии, тогда совокупность образовательных учреждений вместе с органами управления образованием образует единую систему сетевой формы реализации образовательных программ. Таким образом, в организации сетевого взаимодействия основными субъектами выступают основные категории социальных партнеров образования: субъекты рынка труда и работодатели, пред-

ставляющие промышленные предприятия различных отраслей и индустрию в целом; коммерческие и некоммерческие учреждения в различных организационно-правовых формах; государственные и муниципальные унитарные предприятия; объединения профессиональных работников, представляющих профсоюзы и общественные организации; государственные органы управления, включая центр занятости населения, департамент образования, отделы по социальным вопросам и т.п. [28].

«Национальная доктрина образования в Российской Федерации до 2025 года» одной из основных задач государства в сфере образования определяет социальное партнёрство организаций профессионального образования и работодателей как основных заказчиков специалистов с целью удовлетворения потребностей рынка труда [3]. Это является основой взаимовыгодного сотрудничества для оптимального и своевременного решения возникающих на рынке труда проблем, например, нехватки специалистов-профессионалов в сфере образования, производства и т.п. Таким образом, в современном образовании возникает необходимость в организации социального партнёрства не только локально, т.е. на уровне одного образовательного учреждения, но и между образовательным учреждением и учреждениями культуры, промышленными предприятиями, учреждениями дополнительного образования и будущими работодателями в масштабах, необходимых для полной реализации образовательных программ.

Роль государства в координации процесса профессионально-личностного самоопределения в настоящее время определяется планированием и воплощением концепции реформирования профессионального образования, отвечающей интересам всех участников этого процесса. Таким образом, становление субъектно-профессиональной позиции есть задача не только социально-педагогическая, сколько социально-экономическая, учитывая позитивное влияние на состояние экономики большого спектра специалистов на рынке труда. В целом же, политика государства, основанная на включении профессионального образования в си-

стему базовых приоритетов социально-экономического развития, должна быть ориентирована на решение ключевых задач, способствующих становлению системы сетевого взаимодействия организаций высшего образования и различных субъектов и институтов рынка труда:

1. Создание условий для развития индустрии и реального сектора экономики как основных институциональных субъектов рынка труда, которые определяют профессионально-квалификационную структуру спроса на рабочую силу. Введение общероссийского классификатора специальностей и поэтапная замена профессиональными стандартами квалификационных справочников позволит преодолеть сложившуюся ситуацию острого дефицита квалифицированных работников на рынке труда. Устойчиво работающее производство является мощнейшим регулятором системы профессиональной подготовки кадров, выступая одновременно и заказчиком и контролёром качества образовательного продукта. Кроме того, создание единых в масштабах страны стандартов профессионального образования (ФГОС) и приведение их в соответствие с международными стандартами (Болонская система, академическая мобильность и др.) наряду с усилением регламентирующих и контрольных функций государственных органов в сфере регулирования рынка образовательно-квалификационных услуг является мощным стимулом организации сетевого сотрудничества образовательных организаций и индустрии в целом.

2. Формирование нормативно-правовой базы для регламентации нового типа взаимодействия образовательных учреждений с промышленными предприятиями, производственными, коммерческими и общественными организациями, научными, медицинскими, производственными, физкультурно-спортивными организациями, а также государственными и муниципальными органами власти. Указ Президента РФ «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» (№ 597 от 7 мая 2012 г.) определил параметры разработки и введения профессиональных стандартов [2].

Комплексный план мероприятий по разработке профессиональных стандартов, их независимой профессионально-общественной экспертизе и применению на 2014–2016 годы предполагает необходимость замены Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС) и Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих (ЕКС) системой профессиональных стандартов (Трудовой кодекс РФ (ч.2 ст.195.1), Федеральный закон от 2.05.2015 г. № 122-ФЗ). Необходимость введения профстандартов была обусловлена тем, что характеристики должностей, содержащиеся в Единых квалификационных справочниках, уже не соответствовали современной ситуации на рынке труда. Использование более современных конструкций к определению требований к знаниям, умениям, профессиональным навыкам и опыту работы способствует удовлетворению основных интересов субъектов рынка труда на взаимовыгодной основе [2].

3. Создание оптимальных условий функционирования и совершенствования управления качеством образования в масштабах страны и регионов, обеспечение эффективного отражения состояния образования в учреждениях профессионального образования, аналитическое обобщение результатов деятельности, разработка прогнозных характеристик дальнейшего развития мониторинговой деятельности является необходимыми параметрами формирования инновационной системы социального взаимодействия. Создание приемлемых условий для формирования реальной конкурентной среды для всех без исключения образовательных учреждений, независимо от их формы собственности и административной подчиненности (Минобр, министерство путей и сообщений, Минздрав, МВД, МЧС и др.), а также прозрачность в планировании, распределении и использовании бюджетных средств, оптимизация межбюджетных отношений применительно к системе образования в целом выступают организационно-правовыми условиями государственного регулирования системы сетевого взаимодействия организаций высшего образования и различных субъектов и институтов рынка труда.

ФЗ № 273 «Об образовании» определяет в качестве приоритета осуществление единой государственной политики в сфере образования (ст.3 п.2) и недопустимость ограничения или устранения конкуренции в сфере образования (ст.3 п.1). Во-первых, государственная политика и правовое регулирование отношений в сфере образования основываются на единстве образовательного пространства на территории Российской Федерации и создании благоприятных условий для интеграции отечественной и мировой систем образования. Во-вторых, законом определяется автономия образовательных организаций, а также информационная открытость и публичная отчетность образовательных организаций, что обеспечивает демократический характер управления образованием. Таким образом, государственное регулирование системы образования направлено на обеспечение прав на образование и свободы выбора образовательной организации, формы обучения, направленности образования каждого человека [10].

Современный кризисный этап вскрыл институциональные проблемы социального партнерства, решение которых необходимо для реализации стратегии модернизации и инновационного развития в региональном и отраслевом аспектах. Анализ реальной практики регионального социального партнерства в Кузбассе позволил выявить общую тенденцию развития, при которой административное регулирование трудовых отношений не является достаточным для инновационного производственно-технического развития предприятия и формирования его кадрового потенциала с учетом отраслевой и квалификационной специфики [16].

Недостаточно налаженное взаимодействие между сетевыми партнерами приводит, с одной стороны, к неполной информированности учреждений профессионального образования о постоянно меняющейся ситуации на рынке труда, и, с другой стороны, выявляется элементарная нехватка информации об актуальных проблемах рынка образовательных услуг для производственных, коммерческих и общественных организаций. Недостаточная осведомленность о таких важных параметрах современной экономики,

как потребности и региональные особенности развития рынка труда, перспективные профессиональные направления и новые тенденции в формировании системы профессиональных стандартов (СПС) и справочника должностей (ЕКС) затрудняет процесс профессионально-личностное самоопределения и становления субъектно-профессиональной позиции субъектов профессионального образования, что, к сожалению, ухудшает качество подготовки будущих специалистов. Дифференциация информационных потоков и усиление «прозрачности» информации об актуальной ситуации на рынке труда и образовательных услуг, прогнозе основных макроэкономических показателей рынка труда, своевременное и полное информирование о профессиональной и квалификационной структуре спроса и требованиях профессиональных стандартов, проблемах трудоустройства выпускников и других не менее важных современных характеристиках рынка труда становится действенным инструментом решения, в первую очередь, социально-экономических проблем общества [9].

Интерес к теме социального партнерства наиболее актуален и в связи с разрушением связей высшего образования с производственными и коммерческими предприятиями, общественными организациями в период институциональной перестройки экономики. Однако в настоящее время многими исследователями фиксируется перелом отношения к профессиональному образованию со стороны бизнес-сообществ, особенно в вопросах переподготовки и повышения квалификации кадров [4, 5, 6, 7, 9, 11]. Именно учреждения профессионального образования имеют необходимые информационные, профессиональные, материально-технические ресурсные средства для решения проблем бизнеса по обеспечению производства компетентными кадрами высокой квалификации. Внимание к системе социального партнерства наблюдается и у профессиональных сообществ, объединений трудящихся и профсоюзов, заинтересованных в качественной профессиональной подготовке будущих специалистов, которую они оценивают как объективную гарантию минимизации социальных проблем, кон-

фликтов с работодателями, снижения социальной напряженности [8, 13, 14]. Последнее особенно актуально в монопродуктовых регионах, находящихся в стадии структурной трансформации базовых отраслей промышленности. Именно социально ответственная модель поведения отраслеобразующих предприятий имеет ключевую роль в формировании действенной системы социального партнерства в регионе [15, 16, 17].

В организации сетевого партнерства в профессиональном образовании проявляют заинтересованность также департаменты и центры занятости населения, отделы по социальным вопросам муниципальных образований и другие организации подобного функционала. Партнерство с профессиональной школой решает стратегические задачи регулирования рынка труда в стране. Несоответствие требованиям рынка труда, отсутствие актуальной информации о потребностях и региональных особенностях рынка труда, несоответствие квалификации требованиям профессиональных стандартов отрицательно влияет на трудоустройство выпускников и приводит специалистов в центры занятости населения. Поэтому в настоящее время существует практическая заинтересованность общества в становлении системы социального партнерства в профессиональном образовании с целью минимизировать поток безработных в рядах выпускников высшей школы, сократить расходы на их переподготовку, содействовать их самозанятости и т.д. [10].

Государственная поддержка сетевого партнерства на муниципальном уровне также является действенным рычагом становления субъектно-профессиональной позиции будущих специалистов в процессе профессионально-личностного самоопределения. Муниципальные власти в лице департамента образования, местных органов управления экономикой в сотрудничестве с центром занятости населения, отделами по социальным вопросам правомочны организовать работу по ключевым направлениям, входящим в их перечень компетенций. На наш взгляд, актуально формирование муниципальной системы подготовки и повышения квалификации преподавателей высшей школы с целью более качественной подго-

товки будущих специалистов; создание актуального перечня профессий, требующихся на локальном рынке труда, и организация профессиональной переподготовки по данным направлениям деятельности; разработка образовательных программ совместно с работодателями и/или корректировка содержания образовательных программ, путем совместного рецензирования их с участием работодателей; привлечение специалистов промышленных предприятий для организации прохождения производственной и иных видов практик и для осуществления иных видов учебной деятельности обучающихся в профессиональных учебных заведениях.

Формирование системы социального партнерства в современных социально-экономических условиях зависит от целого ряда субъективных и объективных факторов (состояния экономики, социальной среды и особенностей социального климата, готовности включиться в процесс сетевого сотрудничества органов власти и воли, желания и возможности руководителей учебных заведений), что делает этот процесс достаточно длительным и сложным. Результативность и эффективность работы профессионального учебного заведения с социальными партнерами определяется степенью реализации своих интересов, заключающихся, прежде всего, в подготовке высококвалифицированных специалистов и оценивается по степени выполнения своей основной социальной функции. Это взаимодействие наиболее актуально в связи с введением в сферу индустрии профессиональных стандартов, которые позволяют систематизировать требования работодателей к работникам, а также проводить оценку соответствия компетенций сотрудников требованиям конкретного работодателя. Эти особенности профессиональных стандартов делают их основными элементами национальной системы квалификаций, связывающими сферу труда и сферу профессионального образования.

### *Список литературы*

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 01.05.2017, с изм. от 05.07.2017) «Об образовании в Российской Федерации»).

- [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/15956ae575273a483e753fc119fb41fc4c37f846/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/15956ae575273a483e753fc119fb41fc4c37f846/)
2. Указ Президента РФ «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» (№ 597 от 7 мая 2012 г.). <http://ivo.garant.ru/#/basesearch/>
  3. Национальная доктрина образования в Российской Федерации до 2025 года от 04.10.2000 № 751. <http://base.garant.ru>
  4. Берулава Г.А., Берулава М.Н. Теория сетевого образования как новая методологическая платформа высшего образования // Гуманизация образования. 2012. № 4. С. 8–19.
  5. Зарипова М.М. Социальное партнерство в профессиональном образовании // Профессиональное образование и рынок труда. 2013. № 2. С. 20–21.
  6. Коробко О.В. Взаимодействие образовательных учреждений профессионального образования и социальных партнеров в обеспечении качества подготовки специалистов // Педагогическое мастерство и педагогические технологии. 2016. № 4 (10). С. 83–86.
  7. Корсакова Т.В. Социальное партнерство в образовании как условие развития человека и общества // European Social Science Journal (Европейский журнал социальных наук). 2014. № 7–2 (46). С. 65–68.
  8. Кирьянов А.Е. Сетевое взаимодействие вуза и учреждений дополнительного образования как один из путей инновационного образования // Вестник Ивановского государственного университета. Серия: Экономика. 2016. № 1 (27). С. 63–65.
  9. Левицкая И.А. Социальное партнерство как общественный феномен: педагогические принципы и социокультурные основания // В мире научных открытий. 2015. № 9.1 (69). С. 118–127.
  10. Ожерельева О.Ю., Усманов С.Р. Трансформация системы управления образованием в условиях сетевого взаимодействия // Устойчивое развитие России: вызовы, риски, стратегии материалы XIX Международной научно-практической конференции: к 25-летию Гуманитарного университета. 2016. С. 491–494.
  11. Осипова С.И., Рудницкий Э.А., Лоцилова М.А. Продуктивное сетевое взаимодействие в контексте повышения качества инженер-

- ного образования // *Современные наукоемкие технологии*. 2016. № 2–3. С. 543–547.
12. Свиринов Ю.А., Титор С.Е. Социальное партнерство в профессиональном образовании в России // *Ученые труды российской академии адвокатуры и нотариата*. 2017. № 1 (44). С. 107–113.
  13. Сидоров Г.В. Сетевое взаимодействие и непрерывное образование как инструмент повышения эффективности и качества профессионального образования // *Наука и образование в жизни современного общества сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 18 частях*. 2013. С. 110–113.
  14. Урбан О.А. Региональная практика социального партнерства // *Труд и социальные отношения*. 2012. № 11. С. 60–70.
  15. Хузина С.А., Драпкин М.А. Сетевое взаимодействие социальных партнеров в профессиональном образовании // *Вестник Учебно-методического объединения по профессионально-педагогическому образованию*. 2015. № 2 (49). С. 284–291.
  16. Bult-Spiering, M.; Dewulf, G. (2006) *Strategic Issues in Public-Private Partnerships: an International Perspective*. Oxford: Blackwell Publishing.
  17. Canning Roy (2015) *Education: Skills Training*. International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition), 2015, pp. 215–217.
  18. Carnicelli Sandro, Boluk Karla (2017) *The promotion of social justice: Service learning for transformative education*. Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education, Volume 21, Part B, November 2017, pp. 126–134.
  19. Cooke, P. (1988) *Municipal Enterprise, Growth Coalitions, and Social Justice, Local Economy*, 3, pp. 191–200.
  20. J.A. van Beek, F.P.C.M. de Jong, A.E.M.G. Minnaert, Th. Wubbels (2014) *Teacher practice in secondary vocational education: Between teacher-regulated activities of student learning and student self-regulation*. Teaching and Teacher Education, Volume 40, May 2014, pp. 1–9.
  21. Hughes M., Hughes C. (2010) *Industry Involvement in the Vocational Education and Training System*. International Encyclopedia of Education (Third Edition), 2010, pp. 455–462.

22. Hasaneferdici Sandra, Heitor Manuel, Horta Hugo (2016) Training students for new jobs: The role of technical and vocational higher education and implications for science policy in Portugal.
23. Lee Kerry, Hope John, Abdulghani Fatima (2016) Planned approaches to business and school partnerships. Does it make a difference? The business perspective. *Evaluation and Program Planning*, Volume 55, April 2016, pp. 35–45.
24. Nisar Tahir M. (2013) Implementation constraints in social enterprise and community Public Private Partnerships. *International Journal of Project Management*, Volume 31, Issue 4, May 2013, pp. 638–651.
25. Original Research Article. *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 113, Part B, December 2016, pp. 328–340.
26. Maclean R., Pavlova M. (2010) Planning and Policy Development for Technical Vocational Education and Training Systems. *International Encyclopedia of Education (Third Edition)*, 2010, pp. 469–475.
27. Mohd Yusop Ab. Hadi, Razali Hassan, Abdul Rashid Abdul Razzaq, Mohamad Zaid Mustafa (2015) Application of Thinking Skills in Career: A Survey on Technical and Vocational Education Training (TVET) Qualification Semi-professional Job Duties. *Social and Behavioral Sciences*, Volume 211, 25 November 2015, pp. 1163–1170.
28. Public Private Partnerships in Vocational Education and Training: International Examples and Models [https://siteresources.worldbank.org/EXTECAREGTOPEducation/Resources/4446071192636551820/Public\\_Private\\_Partnerships\\_in\\_Vocational\\_Education\\_and\\_Training.pdf](https://siteresources.worldbank.org/EXTECAREGTOPEducation/Resources/4446071192636551820/Public_Private_Partnerships_in_Vocational_Education_and_Training.pdf)
29. Social partnership in vocational Education and training // European Training Foundation, 2013. Issue 15. [http://www.etf.europa.eu/webatt.nsf/0/45A9C75B6AA860E1C1257B6C0056EB64/\\$file/INFORM\\_15\\_Social%20partners.pdf](http://www.etf.europa.eu/webatt.nsf/0/45A9C75B6AA860E1C1257B6C0056EB64/$file/INFORM_15_Social%20partners.pdf)
30. Yescombe E.R. (2007) *Public-Private Partnerships: Principles of Policy and Finance*. Butterworth-Heinemann, Elsevier.
31. Zuhail Polat, Selçuk Uzmanoğlu, Nuriye Çevik İşgören, Ayşe Çınar, Necla Tektaş, Bekir Oral, Gülhan Büyükpehlivan, Leyla Ulusman,

Demet Öznaz (2010) Internship education analysis of vocational school students. *Social and Behavioral Sciences*, Volume 2, Issue 2, 2010, pp. 3452–3456.

### *References*

1. Federal'nyy zakon ot 29.12.2012 N 273-FZ (red. ot 01.05.2017, s izm. ot 05.07.2017) "Ob obrazovanii v Rossiyskoy Federatsii" [Federal Law No. 273-FZ of December 29, 2012 (as amended on May 1, 2017, as amended on July 5, 2017) «On Education in the Russian Federation»]. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/15956ae-575273a483e753fc119fb41fc4c37f846/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/15956ae-575273a483e753fc119fb41fc4c37f846/) (in Russian).
2. Ukaz Prezidenta RF «O meropriyatiyakh po realizatsii gosudarstvennoy sotsial'noy politiki» (№ 597 ot 7 maya 2012 g.) [Decree of the President of the Russian Federation «On Measures to Implement State Social Policy» (No. 597 of May 7, 2012)]. [http://ivo.garant.ru/#/base-research/Ukaz Prezidenta RF ot 7 maya 2012 g. N 597 O meropriyatiyakh po realizatsii gosudarstvennoy sotsial'noy politiki:0](http://ivo.garant.ru/#/base-research/Ukaz_Prezidenta_RF_ot_7_maya_2012_g._N_597_O_meropriyatiyakh_po_realizatsii_gosudarstvennoy_sotsial'noy_politiki:0) (in Russian).
3. Natsional'naya doktrina obrazovaniya v Rossiyskoy Federatsii do 2025 goda ot 04.10.2000 No 751. [The National Doctrine of Education in the Russian Federation until 2025 from 04.10.2000 No 751]. <http://base.garant.ru> (in Russian).
4. Berulava G.A., Berulava M.N. Teoriya setevogo obrazovaniya kak novaya metodologicheskaya platforma vysshego obrazovaniya [The theory of network formation as a new methodological platform of higher education]. *Gumanizatsiya obrazovaniya*. 2012. № 4, pp. 8–19. (in Russian).
5. Zaripova M.M. Sotsial'noye partnerstvo v professional'nom obrazovanii [Social partnership in vocational education]. *Professional'noye obrazovaniye i rynek truda*. 2013. № 2, pp. 20–21. (in Russian).
6. Korobko O.V. Vzaimodeystviye obrazovatel'nykh uchrezhdeniy professional'nogo obrazovaniya i sotsial'nykh partnerov v obespechenii kachestva podgotovki spetsialistov [Interaction of educational institutions of professional education and social partners in ensuring the quality of training specialists]. *Pedagogicheskoye masterstvo i pedagogicheskiye tekhnologii*. 2016. № 4 (10), pp. 83–86. (in Russian).

7. Korsakova T.V. Sotsial'noye partnerstvo v obrazovanii kak usloviye razvitiya cheloveka i obshchestva [Social partnership in education as a condition for the development of man and society]. *European Social Science Journal*. 2014. № 7–2 (46), pp. 65–68. (in Russian).
8. Kir'yanov A.E. Setevoe vzaimodejstvie vuza i uchrezhdenij dopolnitel'nogo obrazovaniya kak odin iz putej innovacionnogo obrazovaniya [Social Partners of universities and institutions of further education as one of the ways of innovative education]. *Vestnik Ivanovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: EHkonomika*. 2016. № 1 (27), pp. 63–65. (in Russian).
9. Levitskaya I.A. Sotsial'noye partnerstvo kak obshchestvennyy fenomen: pedagogicheskiye printsipy i sotsiokul'turnyye osnovaniya [Social partnership as a social phenomenon: pedagogical principles and socio-cultural foundations]. *V mire nauchnykh otkrytiy*. 2015. № 9.1 (69), pp. 118–127. (in Russian).
10. Ozherel'eva O.YU., Usmanov S.R. Transformaciya sistemy upravleniya obrazovaniem v usloviyah setevogo vzaimodejstviya [The transformation of the system of education management in the conditions of Social Partners]. *Ustojchivoe razvitie Rossii: vyzovy, riski, strategii materialy XIX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii: k 25-letiyu Gumanitarnogo universiteta*. 2016, pp. 491–494. (in Russian).
11. Osipova S.I., Rudnitskiy E.A., Loshchilova M.A. Produktivnoye setevoye vzaimodeystviye v kontekste povysheniya kachestva inzhenernogo obrazovaniya [Productive network interaction in the context of improving the quality of engineering education]. *Sovremennyye naukoymkiye tekhnologii*. 2016. № 2–3, pp. 543–547. (in Russian).
12. Svirin YU.A., Titor S.Ye. Sotsial'noye partnerstvo v professional'nom obrazovanii v Rossii [Social partnership in vocational education in Russia]. *Uchenyye trudy rossyskoy akademii advokatury i notariata*. 2017. № 1 (44), pp. 07–113. (in Russian).
13. Sidorov G.V. Setevoe vzaimodejstvie i nepreryvnoe obrazovanie kak instrument povysheniya ehffektivnosti i kachestva professional'nogo obrazovaniya [Social Partners and continuing education as a tool to

- improve the efficiency and quality of vocational education]. *Nauka i obrazovanie v zhizni sovremennogo obshchestva sbornik nauchnykh trudov po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii: v 18 chastyah*. 2013, pp. 110–113. (in Russian).
14. Urban O.A. Regional'naya praktika sotsial'nogo partnerstva [Regional practice of social partnership]. *Trud i sotsial'nyye otnosheniya*. 2012. № 11, pp. 60–70. (in Russian).
  15. Huzina S.A., Drapkin M.A. Setevoe vzaimodejstvie social'nykh partnerov v professional'nom obrazovanii [Networking of social partners in vocational education]. *Vestnik Uchebno-metodicheskogo obединeniya po professional'no-pedagogicheskomu obrazovaniyu*. 2015. № 2 (49), pp. 284–291. (in Russian).
  16. Bult-Spiering, M.; Dewulf, G. (2006) Strategic Issues in Public-Private Partnerships: an International Perspective. Oxford: Blackwell Publishing.
  17. Canning Roy (2015) Education: Skills Training. International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition), 2015, pp. 215–217.
  18. Carnicelli Sandro, Boluk Karla (2017) The promotion of social justice: Service learning for transformative education. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, Volume 21, Part B, November 2017, pp. 126–134.
  19. Cooke, P. (1988) Municipal Enterprise, Growth Coalitions, and Social Justice, *Local Economy*, 3, pp. 191–200.
  20. J.A. van Beek, F.P.C.M. de Jong, A.E.M.G. Minnaert, Th. Wubbels (2014) Teacher practice in secondary vocational education: Between teacher-regulated activities of student learning and student self-regulation. *Teaching and Teacher Education*, Volume 40, May 2014, pp. 1–9.
  21. Hughes M., Hughes C. (2010) Industry Involvement in the Vocational Education and Training System. International Encyclopedia of Education (Third Edition), 2010, pp. 455–462.
  22. Hasanefendic Sandra, Heitor Manuel, Horta Hugo (2016) Training students for new jobs: The role of technical and vocational higher education and implications for science policy in Portugal.

23. Lee Kerry, Hope John, Abdulghani Fatima (2016) Planned approaches to business and school partnerships. Does it make a difference? The business perspective. *Evaluation and Program Planning*, Volume 55, April 2016, pp. 35–45.
24. Nisar Tahir M. (2013) Implementation constraints in social enterprise and community Public Private Partnerships. *International Journal of Project Management*, Volume 31, Issue 4, May 2013, pp. 638–651.
25. Original Research Article. *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 113, Part B, December 2016, pp. 328–340.
26. Maclean R., Pavlova M. (2010) Planning and Policy Development for Technical Vocational Education and Training Systems. *International Encyclopedia of Education (Third Edition)*, 2010, pp. 469–475.
27. Mohd Yusop Ab. Hadi, Razali Hassan, Abdul Rashid Abdul Razzaq, Mohamad Zaid Mustafa (2015) Application of Thinking Skills in Career: A Survey on Technical and Vocational Education Training (TVET) Qualification Semi-professional Job Duties. *Social and Behavioral Sciences*, Volume 211, 25 November 2015, pp. 1163–1170.
28. Public Private Partnerships in Vocational Education and Training: International Examples and Models [https://siteresources.worldbank.org/EXTECAREGTOPEDUCATION/Resources/444607192636551820/Public\\_Private\\_Partnerships\\_in\\_Vocational\\_Education\\_and\\_Training.pdf](https://siteresources.worldbank.org/EXTECAREGTOPEDUCATION/Resources/444607192636551820/Public_Private_Partnerships_in_Vocational_Education_and_Training.pdf)
29. Social partnership in vocational Education and training // European Training Foundation, 2013. Issue 15. [http://www.etf.europa.eu/webatt.nsf/0/45A9C75B6AA860E1C1257B6C0056EB64/\\$file/INFORM\\_15\\_Social%20partners.pdf](http://www.etf.europa.eu/webatt.nsf/0/45A9C75B6AA860E1C1257B6C0056EB64/$file/INFORM_15_Social%20partners.pdf)
30. Yescombe, E.R. (2007) *Public-Private Partnerships: Principles of Policy and Finance*. Butterworth-Heinemann, Elsevier.
31. Zuhâl Polat, Selçuk Uzmanoğlu, Nuriye Çevik İşgören, Ayşe Çınar, Necla Tektaş, Bekir Oral, Gülhan Büyükpehlivan, Leyla Ulusman, Demet Öznaz (2010) Internship education analysis of vocational school students. *Social and Behavioral Sciences*, Volume 2, Issue 2, 2010, pp. 3452–3456.

### **ДААННЫЕ ОБ АВТОРЕ**

**Левицкая Ирина Александровна**, заведующая инженерно-экономической кафедрой, кандидат педагогических наук  
*Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, филиал в г.Междуреченске  
пр. Строителей, 36, г. Междуреченск, Кемеровская область, 652881, Российская Федерация  
levitskaya\_ia@mail.ru*

### **DATA ABOUT THE AUTHOR**

**Levitskaya Irina Aleksandrovna**, Head of the Department of Engineering and Economic, PhD of Pedagogic Sciences  
*Kuzbass State Technical University of T.F. Gorbachev, Mezhdurechensk branch  
36, pr. Stroitelej, Mezhdurechensk, Kemerovo Region, 652881, Russian Federation  
levitskaya\_ia@mail.ru  
SPIN-code: 6322-8440*

DOI: 10.12731/2227-930X-2018-1-106-128

УДК 004.852

## КОНСТРУИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПОИСКА ОТВЕТОВ НА ВОПРОСЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ОНЛАЙН-КУРСЕ НА ОСНОВЕ WORD2VEC

*Рожкин П.А., Нехаев И.Н., Маркин К.А.*

*Целью данной работы является разработка системы интеллектуального поиска ответов на вопросы слушателей онлайн-курса среди ранее опубликованных на учебном форуме вопросов-ответов. В настоящее время уже имеются успешные эксперименты по применению систем искусственного интеллекта (IBM WATSON) в онлайн-обучении. В данной работе исследуется возможность построения такой системы с использованием технологии word2vec. Конструируется двухэтапный метод поиска ответа на вопрос с использованием технологии word2vec для векторного представления вопросов и ответов. На первом этапе определяется тематика вопроса и, если она соответствует теме форума, то среди тематических статей форума проводится поиск статей, наиболее релевантных заданному вопросу. Моделировалась реальная ситуация с 16 тематиками и 80 ответами на возможные вопросы в рамках раздела онлайн-курса “Линейная алгебра и геометрия”. На основе построенной векторной модели предметной области сконструирована вопросно-ответная система и проведена оценка качества её работы. Подобраны параметры для достижения наилучшего результата классификации вопросов и поиска релевантных ответов. В 83% случаях релевантный ответ на сформулированный вопрос содержался среди топ-3 ответов, которые система предлагала. Рассматриваются вопросы дальнейшего развития применяемых подходов и повышения полезности конструируемой вопросно-ответной системы.*

**Цель:** разработка системы интеллектуального поиска ответов на вопросы слушателей онлайн-курса среди ранее опубликованных на учебном форуме.

**Методология:** векторизация вопросов и ответов, нейросетевая классификация тематики вопроса, построение рейтинга ответов.

**Результаты:** достижение приемлемой точности в поиске релевантного ответа на вопрос среди имеющихся ответов.

**Практическое применение:** полученные результаты исследования могут быть положены в основу конструирования интеллектуальных помощников учителя на онлайн-курсах.

**Ключевые слова:** сопроождение обучения на онлайн-курсе, технология word2vec; векторизация вопросов; векторное пространство текстов; классификация тематики вопроса; поиск релевантных ответов

## DESIGNING AI TEACHER ASSISTANT ON ONLINE-COURSE BASED ON WORD2VEC TECHNOLOGY

*Rozhkin P.A., Nekhaev I.N., Markin K.A.*

*The purpose of this work is to develop an AI teacher assistant, who can find answers to online course participants questions among answers previously published at the training forum. Currently, there are already successful experiments on the use of artificial intelligence systems (IBM WATSON) in online training. In this paper, we investigate the possibility of constructing such a system using word2vec technology. A two-stage method for finding an answer to a question is constructed. Method use word2vec technology for vector representation of questions and answers. At the first stage, the subject matter of the issue is determined and, if it corresponds to the theme of the forum, then the articles most relevant to the question are searched. A real situation was simulated with 16 themes and 80 answers to possible questions within the section of the online course "Linear Algebra and Geometry". The question-answer system was designed and its performance was eval-*

uated. The parameters have been chosen to achieve the best result. In 83% of the cases, the relevant answer to the formulated question was contained among the top 3 responses that the system offered. The issues of further development of applied approaches and increasing utility of the constructed question-answer system are considered.

**Purpose:** developing an AI teacher assistant, who can find answers to online course participants questions among answers previously published at the training forum.

**Methodology:** vectorization of questions and answers, neural network classification of the subject matter; construction of the answers rating.

**Results:** acceptable accuracy in finding a relevant answer to a question are received.

**Practical implications:** The results of the research can be used as a basis for designing an AI teacher assistant in online courses.

**Keywords:** online course, e-learning support; word2vec technology; vectorization of questions; vector space of texts; classification of subject matter; search for relevant answers.

## Введение

С развитием интернет-технологий, технологий виртуальной и дополненной реальности онлайн-обучение, онлайн-курсы становятся привлекательными для миллионов обучающихся. Одной из важных составляющих обеспечения качества процесса обучения на массовых онлайн-курсах является технология сопровождения обучения. Чаще всего для организации сопровождения на массовых онлайн-курсах используются форумы. Удобство использования форума для массовых онлайн-курсов заключается в возможности опубликовать свой вопрос и получить ответ на него от других слушателей курса. Минус заключается в том, что каждый публикуемый вопрос требует ответа, хотя на самом деле вопрос может быть и не нов и ответ на него, как правило, уже имеется на форуме. Стандартный поиск форума работает слишком просто, чтобы найти похожий вопрос, если он не сформулирован такими же словами. Необходим более удобное средство поиска дискуссий

на форуме, в соответствии с темой, затронутой в вопросе. В 2016 году подобный помощник учителя на онлайн-курсе был создан с использованием технологии IBM WATSON в George Tech. [7]. Однако это единичный случай и пока нет информации для обобщения и тиражирования данного опыта. Требуется исследование, которое могло бы показать действенность существующих методов машинного обучения и искусственного интеллекта для решения задачи создания помощника учителя на онлайн-курсе.

При построении вопросно-ответных систем обычно используются технологии анализа потока слов Seq2Seq, преобразующие входную последовательность слов вопроса в выходную последовательность слов ответа [6]. Показано, что Seq2Seq улучшают качество своей работы на длинных последовательностях [5, 8]. Поэтому для решения поставленной задачи построения вопросно-ответной системы предлагается использовать рекуррентные нейронные сети RNN LSTM. В условиях онлайн-курса вопросы на форуме часто содержат короткие последовательности слов. Поэтому для поиска ответов на вопросы обучающихся более подходят технологии word embedding в сочетании с методами классификации.

Решить задачу выбора ответа на запросы слушателей курса по определенной тематике значительно сложнее, чем отфильтровать спам или сортировать электронную почту по папкам. Чтобы обучить классификатор необходимо определить возможные ответы на возможные вопросы. Но надо понимать, что даже при ограниченной тематике на онлайн-курсе всевозможных формулировок может быть очень много.

Также необходимо учесть возможность того, что вопрос может быть сформулирован не по теме, быть некорректным или недоопределенным. Т.е. нужны: а) мягкие способы оценки релевантности возможных вариантов ответа, б) необходим предварительный анализ потенциальной возможности подбора ответа и привлечение экспертов-тьюторов, помощников, сопровождающих процесс обучения на курсе в случае невозможности подобрать требуемый ответ.

В настоящее время существует несколько основных подходов к классификации текстов [1].

1. Методы на основе “мешка слов”, например TF-IDF [3] или BM-25 [15]. Предполагается, что значимость  $n$ -граммы для определения тематики текста прямо пропорциональна частоте ее появления в тексте и обратно пропорциональна доле текстов, в которых эта  $n$ -грамма встречается. Она может нормализоваться, ограничиваться сверху, чтобы избежать присваивания слову слишком большого веса [11].
2. В методах тематического моделирования, например LSA [13], NMF [16] строятся модели текстов в виде вектора принадлежности его различным тематикам и используются методы для понижения размерности векторов тем и векторов текстов с целью максимизировать выбранный показатель оптимальности их представления. В LDA [4], для построения моделей текстов и тем используется предположение о случайном распределении векторов тем и векторов документов.
3. Многочисленные методы на основе Word embeddings [14]. Например, continuous Bag-of-Word (CBOW) использует окружающие слова, но предсказания не зависят от порядка этих слов или skip-gram, который предсказывает окружающие слова, основанные на текущем слове.

В данной работе исследуется применимость одной из известных технологий векторного представления слов Word2Vec, как одна из наиболее распространенных эффективных технологий анализа тематики текста. Технология основана на векторном представлении слов, словосочетаний и самого текста, использует для представления слова его окружение. Таким образом, возможная тематика текста, вопроса определяется используемыми словосочетаниями и предложениями, а не отдельными словами, которые могут встречаться в разных тематиках. Применение данного подхода дает гибкость при анализе неопределенности задаваемого вопроса непосредственно при его формулировании. Это означает возможность построения диалога с мгновенной обратной связью

для формулирующего вопрос слушателя даже без подбора конкретного ответа на него.

### **План работы**

1. Выбор тематик и подготовка соответствующего корпуса текста для моделирования ситуации обучения и проведения исследования
2. Конструирование алгоритма классификации вопросов и ответов по тематикам
3. Исследование различных моделей классификации тематики вопроса и поиска ответа на вопрос.
4. Анализ результатов и выводы.

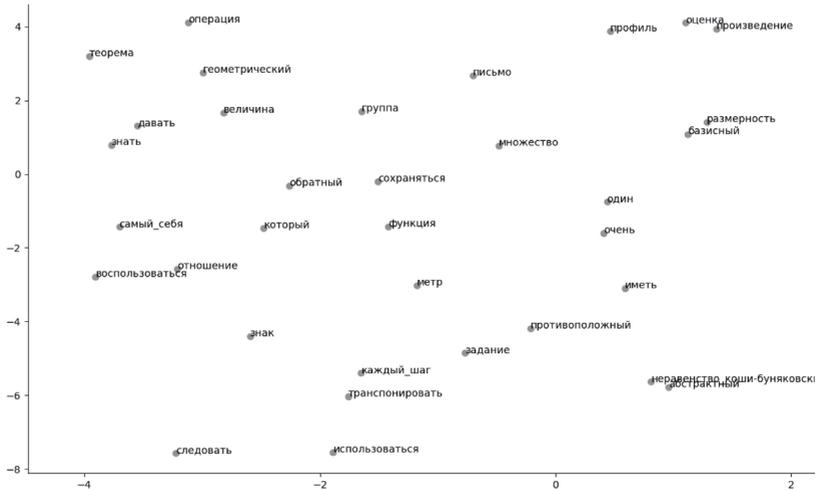
### **Моделирование ситуации обучения**

Для исследования применимости разрабатываемой модели необходимо было смоделировать реальную ситуацию обучения на онлайн-курсе. В качестве такого курса был выбран курс “Линейная алгебра и геометрия. Часть 2: векторная алгебра”. Т.е. содержательная область была ограничена одним разделом дисциплины. При этом, в соответствии с лекционным материалом было выделено две большие темы (см. рис.1) и 16 подтем:

- 1: 'Определение поля чисел',
- 2: 'Определение векторного пространства над полем чисел',
- 3: 'Линейная зависимость векторов',
- 4: 'Базис и размерность векторного пространства',
- 5: 'Разложение векторов по базису',
- 6: 'Переход от одного базиса к другому',
- 7: 'Изоморфизм векторных пространств',
- 8: 'Использованием векторного представления объектов для оценки их близости',
- 9: 'Метрика векторного пространства',
- 10: 'Норма векторного пространства',
- 11: 'Скалярное произведение',
- 12: 'Вычисление скалярного произведения',
- 13: 'Угол между векторами',

- 14: 'Ортонормированный базис',  
 15: 'Процедура ортогонализации',  
 16: 'Решение задач классификации'.

Для каждой подтемы был выделен текст из курса лекций – одна – три страницы (от 500 до 2500 слов). Текст каждой темы был поделен на смысловые части – возможные ответы на вопросы курса. Всего было выделено 80 частей, в среднем 5 частей на одну подтему.



Исследования были направлены на то, чтобы сконструировать систему классификации, которая бы относила вопросы, которые могли быть сформированы (и формировались на реальном курсе), к той или иной тематике из представленных 16 или к неизвестной тематике, выходящей за рамки рассмотренных.

Кроме этого, исследовалась и возможность применения данной системы векторизации текста для того, чтобы находить наиболее релевантные к сформулированному вопросу текстовые абзацы из соответствующих наиболее релевантных тематик.

### Построение алгоритма определения тематики вопроса

Так как цель исследования – разработать интеллектуальную систему сопровождения обучения на онлайн-курсе, а именно, поиска

релевантного ответа на возникающие вопросы студентов на форумах, то необходимо научиться обрабатывать входные вопросы, заданные пользователем на естественном языке. Задача обработки текстов на естественном языке входит в группу задач изучаемых направлением NLP (*Natural Language Processing*).

Основными этапами обработки естественного языка с использованием машинного обучения являются:

- 1) Лексический анализ текста
- 2) Векторизация текста
- 3) Семантический анализ текста

Именно различная реализация данных этапов и определяет качество всей системы обработки естественного языка в целом. Более подробно алгоритм вопросно-ответной системы обработки можно представить так:

- 1) Ввод пользователем текстового вопроса по теме онлайн-курса на естественном языке
- 2) Проведение лексической обработки (разбиение на конструкции и слова, а также их обработка – токенизация и лемматизация)
- 3) Перевод текстовых данных в математическую модель (векторизация с использованием модели word2vec)
- 4) Семантический анализ обработанного вопроса (классификация темы вопроса и поиск релевантных ответов)
- 5) Выдача пользователю ответов в виде топ-3 ответов наиболее релевантных заданному вопросу.

Рассмотрим более детально реализацию каждого из выделенных этапов алгоритма и результаты исследования сконструированной системы.

Исследование влияния различных способов лексического анализа на точность классификации.

Лексический анализ делится на два подпункта:

- токенизацию – разбиение конструкций на токены (слова, разделители и т.д.);
- анализ и обработку токенов.

Рассмотрены два варианта системы:

- система без обработки полученных токенов;
- система с обработкой токенов.

В первом случае вопросно-ответная система разбивала конструкцию на токены и пыталась их векторизовать без применения какой-либо обработки, во втором же случае система проводила анализ и обработку токенов, а именно:

- устанавливала теги на токены, определяющие грамматическую и частеречную принадлежность
- на основании частеречной принадлежности проводила исключение токенов, не несущих смысловую для системы нагрузку (союзов, разделителей и цифр)
- нормализовала каждый токен, который не был исключен. В качестве нормальной формы был использован именительный падеж, единственное число.

Система, которая не включала в себя обработку, показала себя значительно хуже. Размер ее векторного пространства составлял 337 векторов-слов, против 260 у системы, которая имела обработку, а точность распознавания на контрольной выборке из 15 вопросов стремилась к 0 (против 83%), при этом большинство вопросов даже не могли быть переведены в вектора. Это означает, что в векторном пространстве системы имелось около 100 векторов-слов, которые: а) просто повторяли друг друга (имели разные формы), б) не несли никакой смысловой нагрузки, входя во множества тем и искажая их классификацию. Если бы пользователь работал с такой системой, то ему приходилось бы использовать жесткие формы вопросов и при этом в большинстве случаев они были бы неверно распознаны.

В целом, анализ и обработка на основе тегирования позволяют уменьшить размерность векторного пространства слов системы и увеличить точность семантического анализа. Их наличие обязательно для вопросно-ответных систем.

Также стоит отметить, что существуют и более простые способы обработки токенов, например вычленение основы слова, но такой метод не учитывает частеречную принадлежность и две разные части речи могут быть восприняты как одна.

Исследование влияния параметров технологии Word2Vec при векторизации слов и словосочетаний на точность классификации.

Векторизация слов является переходным процессом из текстовой информации, которую понимает человек, в числовую информацию (в данном случае в вектора) с которой работают математические модели. Именно по этой причине методы используемые для векторизации должны максимально эффективно переводить текстовую информацию в математическую модель.

В работе применяется метод SBOW. Его преимущество заключается в том, что при создании векторного пространства (ВП) происходит учет контекстной близости слов, т.е. слова, встречающиеся в тексте рядом с одинаковыми словами (а следовательно, имеющие общий смысл), будут иметь близкие координаты векторов-слов. Это преимущество будет являться значимым плюсом для семантического анализа.

В качестве исходных данных для создания векторного пространства системы использован прошедший этап лексического анализа корпус текста состоящий из 80 абзацев тем. Инструмент «word2vec» позволяет задавать набор базовых параметров при создании ВП. Основные параметры, которые следует настроить, это:

- «size» – размерность векторного пространства,
- «min\_count» – частота (минимальное количество повторений слова) в корпусе текста для включения его в векторное пространство
- «window» – максимальное расстояние между словами для создания контекстной близости слов

При исследовании рассматривались варианты с 50, 200 и 400 размерными векторными пространствами. В первом случае размерность является слишком малой, чтобы включать в себя обширный объем имеющихся тем и система не могла определить верную тему для большинства вопросов контрольной выборки (см. ниже табл. 1) даже с 30% вероятностью. В последнем случае система практически не изменила точность классификации по сравнению с размерностью равной 200, но несла дополнительную нагрузку

на вычислительную систему, т.к. надо было вычислять вектор размерностью в два раза больше.

Также использовались разные значения порога «min\_count» для принятия решения о добавлении слова в ВП. В связи с тем, что изначальная выборка по некоторым темам была не велика, оптимальным значением порога для данного корпуса стало 3. При пороговом значении 5 система векторизовала не все значимые для поиска релевантных подтем слова и ошибка классификации возрастала.

Оптимальное значение параметров для реализуемой системы оказались такими:

- «size» = 200
- «min\_count» = 3
- «window» = 5.

Для анализируемой вопросно-ответной системы (см. пример на рис. 1) векторное пространство (ВП) слов содержит 260 слов и биграмм слов, на основе которых будет рассчитываться вектор языковой конструкции (в данном случае пользовательский вопрос).

Для расчета вектора вопроса – входной текстовой конструкции – использовалось средневзвешенное значение векторов-слов, т.е. математическое выражение вида:

$$vec = \frac{\sum_{i=1}^{count\_word} vec\_word_i}{count\_word}, \quad (1)$$

где  $vec$  – вектор конструкции;  $vecword(i)$  – вектора слов в конструкции, которые прошли векторизацию,  $count(word)$  – кол-во слов конструкции, которые были преобразованы в вектора.

После вычисления вектора конструкции этап векторизации заканчивается и начинается семантический анализ полученного вектора. Семантический анализ - классификация и ранжирование

Для самой классификации тем принято решение использовать отдельную нейросетевую модель для классификации каждой темы, т.к. это позволяет не переобучать всю модель при добавление новых тем, а лишь добавлять новые, тем самым экономя

время системы. Кроме того, исследование подобных систем классификации электронных писем показало, что точность при этом классификации значительно повышается. Конечно, в случае если система начала неверно классифицировать темы или же слова новой темы не находятся в векторном пространстве, то необходимо или пересоздать векторное пространство слов и/или переобучить все модели, а это затратно в вычислительном плане. Тем не менее, выгоды в повышении точности работы системы налицо.

Сами же модели каждой из тем строятся по единым параметрам. Количество нейронов на входе каждой нейросети равняется размерности векторного пространства и составляет 200 нейронов (для данного случая). Выходной слой содержит один нейрон, который определяет вероятность принадлежности заданного вопроса данной теме. Помимо этого, имеется два скрытых слоя, количество нейронов в первом слое 130, во втором 70. В качестве функции активации для входного и скрытых слоев выбран «*relu*» (выпрямитель), т.к. он менее ресурсоемкий, в отличие от той же сигмоиды, и обеспечивает повышенную скорость сходимости стохастического градиента функции. Для выходного слоя функцией активации является «*sigmoid*». Использовался алгоритм оптимизации модели – «*adam*».

Исследование результатов классификации тематики и рейтинга возможных ответов в зависимости от точности и возможных вариаций формулировки вопроса.

Само исследование сконструированной системы поиска ответов состояло в следующем. Система обучалась на выбранном корпусе текста лекций по двум темам, который был сегментирован на 80 текстовых частей, содержащих ответы на возможные вопросы студентов в рамках данных тем и классифицированных по 16 подтемам. От имени студента формулировались возможные вопросы и задавались системе. Система должна была установить вероятность того, что данный вопрос: а) принадлежал данной подтеме б) выбрать топ возможных подтем в) среди ответов из выбранных подтем определить топ-3 наиболее релевантных.

Для оценки качества работы системы классификации вопросов по тематикам (подтемам) рассматривались следующие показатели:

1. Процент верной классификация тематики вопроса; под верной классификацией считаем такой ответ системы, при котором номер указанной экспертом темы имеет самую большую вероятность при ответе системы.
2. Процент верной классификация тематики вопроса; под верной классификацией считаем такой ответ системы, при котором номер указанной экспертом темы содержится в списке наиболее вероятных тем при ответе системы (не более трех тем).

Для оценки данных показателей взята выборка из 15 вопросов (табл. 1), которые не входили в обучающую выборку (для каждой подтемы были сформулированы вопросы, на которые можно было найти ответы в подтеме), и каждому вопросу эксперт сопоставил подтему или список из двух подтем, которые содержали ответы на заданный вопрос. По результатам работы системы (табл. 1) оценивалась точность классификации системы.

Таблица 1.

**Оценка классификации вопросов**

№	Вопрос	Темы (Эксперт)	Темы (Система)
1	Что такое поле чисел	1	1 – 100% 2 – 92%
2	Как вычислить угол между векторами	13	13 – 100%
3	Как найти коэффициенты разложения вектора по базису	5,6	6 – 100% 4 – 95%
4	Как выполнить фильтрацию спама	16	16 – 45% 8 – 100% 14 – 50%
5	Как построить матрицу перехода от одного базиса к другому	6	6 – 100%
6	процедура ортогонализации Грама-Шмидта	14	14 – 48% 16 – 44%
7	как найти координаты вектора в ортонормированном базисе	14,15	4 – 68% 6 – 100%
8	как найти скалярное произведения векторов	11,12	11 – 47% 12 – 49% 14 – 50%

*Окончание табл. 1.*

9	Что такое изоморфизм векторов	7	7 – 100% 4 – 98%
10	линейная зависимость векторов и ее применение	3	3 – 100%
11	методы классификации объектов	8	8 – 100% 7 – 98%
12	Определение векторного пространства	2	3 – 100% 6 – 66%
13	Что означает линейная зависимость векторов	3	3 – 100%
14	Как определить линейную зависимость векторов	3	3 – 100%
15	Как вычислить след матрицы	0	3 – 49% 6 – 100%

Если смотреть по 1-му показателю, то точность классификации составила:  $100 \cdot 9 / 15 \% = 60\%$

Если смотреть по 2-му показателю, то точность классификации составила:  $100 \cdot 12 / 15 \% = 80\%$

Из 15 вопросов было верно классифицировано 12, что является обнадеживающим результатом. Также стоит отметить, что на некоторые вопросы система может дать более развернутый ответ, чем эксперт. Например, вопрос №4 относится не только к теме 16, в которой конкретно рассматривается ответ на вопрос, но и к темам 8 и 14, содержащие необходимые для понимания ответа концепты. Конечно, с этой задачей может справиться и эксперт, но для этого надо анализировать всю структуру знаний, используемую в данной дисциплине.

Вопрос №7 не был распознан верно, скорее всего, из-за того, что система больше обратила внимание на окружение таких понятий как “координаты”, “вектора” и “базис”, чем на “ортонормированный”. Справиться с данной проблемой может помочь учет в модели текстовой конструкции (1) векторов биграмм (словосочетаний), а также взвешивание важных для каждой тематики слов. В этом случае система может обратить внимание именно на словосочетание «ортонормированный базис», чем просто на базис.

Независимо от имеющихся недостатков работы системы, можно сказать, что применяемая технология справилась с поставленной задачей классификации тематики сообщений. Это было показано и ранее, когда демонстрировалась способность технологии верно классифицировать электронные сообщения. При количестве имеющихся сообщений, равном 3000 и выделении 4-х тематик сообщений личной почты, система верно классифицировала письма с точностью 97%. При классификации 4450 писем на 5 тематик из почты учреждения, была достигнута точность в 90% [2].

Но для решения задачи поддержки онлайн-обучения на курсе мало обеспечить верную классификацию тем, необходимо еще и дать ответ на поставленный вопрос, если он имеется в материалах курса. Например, в случае верной классификации темы вопроса система должна была бы еще найти релевантные ответы на форуме, относящиеся к данной теме. Для исследования данной возможности выполнялось ранжирование имеющихся текстов по данной тематике и отбор топ-3. Здесь использовались следующие показатели качества работы системы:

1. Процент удачного поиска релевантного ответа на вопрос, когда релевантный ответ находится на 1-м месте в рейтинге выдаваемых ответов;
2. Процент удачного поиска релевантного ответа на вопрос, когда релевантный ответ находится в тройке лучших в рейтинге выдаваемых ответов.

Для оценки данных показателей используем те же самые вопросы, но теперь система должна найти наиболее близкие ответы для него из тех, которые соответствуют выявленной тематике. Также искали ответы только на те вопросы, тематику которых система классифицировала верно. Это позволит понять, насколько качественно система могла бы искать ответы пользователей среди имеющихся в базе ответов. Всего в экспериментальной базе содержалось 80 ответов и ранжирование проводилось только тех ответов, которые содержались в данной теме.

Для ранжирования использовалось обыкновенное эвклидово расстояние по формуле (2) между вектором вопроса и векторами ответов, которые формировались по одному и тому же алгоритму усреднения (1).

$$d(x,y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}, \quad (2)$$

Здесь  $x$ -вектор вопроса,  $y$ -вектор ответа,  $n$ -размерность векторного пространства.

Таблица 2.

Результаты ранжирования имеющихся ответов

№ вопроса	Номер ответа от эксперта	Номер ответа от системы
1	1	2,1
2	60	62,59,60
3	17	31,25,23
4	78	78,80,77
5	24	33,24,26
6	63	63,69,66
8	58	58,55,56
9	36	36,35,38
10	9	9,8,12
11	41	49,43,47
13	9,8	9,12,8
14	9	9,12,8

Если смотреть по 1-му показателю, то точность работы системы составила:  $100 \cdot 7/12 \% = 58\%$

Если смотреть по 2-му показателю, то точность работы системы составила:  $100 \cdot 10/12 \% = 83\%$

Из полученных данных можно предположить, что если система нашла нужную тему, то она с высокой точностью найдет наиболее релевантный ответ среди ближайших 3-х ответов.

Прежде чем сформулировать выводы по работе системы рассмотрим пример ответа системы на вопрос №3 – “Как найти коэффициенты разложения вектора по базису”. Рассмотрим ответы

системы (31,25,23). Наименьшее расстояние (0.37) имеет следующий ответ (№31):

*“Теперь рассмотрим произвольный вектор  $b$ . Пусть нам известны его координаты в старом базисе. Будем обозначать координаты вектора  $b$  в старом базисе через  $b_e$ , а его координаты в новом базисе через  $b_f$ . Применим рассмотренную ранее общую схему и составим систему уравнений, связывающую эти координаты. Видим, что, задав матрицу  $T$ , матрицу перехода от нового базиса к старому мы можем найти новые координаты, решив систему уравнений с этой матрицей как с матрицей коэффициентов и с правой частью, равной координатам вектора в старом базисе.”*

Данный ответ можно назвать релевантным к вопросу, если внести дополнение в поставленный вопрос «при переходе от одного базиса к другому». Также релевантными можно считать ответы 25 и 23, в которых приводятся примеры расчета координат векторов-функций в базисе степенных функций. Ответа же о том, что такое координаты вектора не оказалось в нужной теме. Он по ошибке был оставлен в теме 4 «Базис и размерность векторного пространства» вместо более уместной темы 5 «Разложение векторов по базису». Прямого же ответа о том, как можно найти координаты вектора, не оказалось совсем в тексте лекции, т.к. подразумевалось, что слушатель знает как находить коэффициенты разложения вектора по системе линейно-независимых векторов. Таким образом, система может помочь найти неточности и пробелы в работе преподавателей, экспертов, если таковые возникнут.

### **Заключение**

Разрабатываемая система помогает найти ответы на большинство рассмотренных вопросов, которые дадут релевантную информацию пользователю. Технология word2vec может быть использована при построении интеллектуальных систем сопровождения обучения на онлайн-курсах. Тем не менее, до внедрения системы в реальные онлайн-курсы остается еще много нерешенных вопросов. Перечислим основные из них.

Как система может определить, что задаваемый вопрос не относится к тематикам данного форума/раздела? Наши попытки задать нерелевантный вопрос привели к парадоксальным результатам – система уверенно относила его к какой-то тематике, если были использованы какие-то понятия или даже просто часто употребляемые слова из данной тематики. Здесь мы приходим к необходимости введения новой темы №0, к которой надо отнести все нерелевантные темы, по которым необходимо обучать систему. Сразу возникнет вопрос об объеме образцов темы 0 и возникнет вопрос о необходимости создания предварительного классификатора и введения двух этапов процедуры классификации тематики вопроса. На первом этапе происходит фильтрация нерелевантных сообщений, а на втором этапе уточнение тематики вопроса.

Как должны меняться параметры процедуры векторизации, векторной модели при увеличении числа тематик и количества ответов? С ростом числа вопросов неминуемо будет рост числа ответов и, возможно, расширяться-уточняться перечень тематик. Надо ли будет адаптировать векторную модель предметной области или достаточно просто переобучать классификаторы с учетом новых образцов?

Как сделать систему корректирующей ошибки экспертов, в том числе и выявляющей нерелевантные ответы на формулируемые вопросы, или отсутствие ответов на возникающие у студентов вопросы?

Как учесть сокращения, синонимы, а также новые слова в вопросах, которые не появлялись ранее в опросах и ответах и не вошли в состав векторной модели?

Как сделать интеллектуального помощника постоянно обучающимся с использованием обратной связи от обучающихся?

Эти вопросы не новы для всех, кто внедряет системы тематического моделирования документов, поиска релевантных документов. Есть много примеров решения подобных вопросов [1, 9, 10, 12]. Надеемся, что внедрение данной системы в онлайн-курсы портала онлайн-образования Поволжского регионального центра компетенций в области онлайн-обучения и новые исследования позволят найти удовлетворительные ответы на поставленные вопросы.

### *Список литературы*

1. Пархоменко П.А., Григорьев А.А., Астраханцев Н.А. Обзор и экспериментальное сравнение методов кластеризации текстов. Труды ИСП РАН, 2017 г., том 29, вып. 2. С. 161–200.
2. Ширяев А.И., Нехаев И.Н. Исследование применимости технологии word2vec для решения задачи классификации электронных почтовых сообщений клиентов // Научному прогрессу – творчество молодых. Материалы XII международной молодежной научной конференции по естественнонаучным и техническим дисциплинам. Йошкар-Ола, 21–22 апреля 2017 года. Часть 3. Йошкар-Ола, ПГТУ. С. 114–116.
3. Aggarwal Charu C, Zhai Cheng Xiang. Mining text data. Springer Science & Business Media, 2012.
4. Blei David M., Ng Andrew Y., Jordan Michael I. Latent dirichlet allocation. Journal of machine Learning research. 2003. Т. 3, № Jan., pp. 993–1022.
5. Dzmitry Bahdanau, Kyunghyun Cho, and Yoshua Bengio. Neural machine translation by jointly learning to align and translate. arXiv preprint arXiv:1409.0473, 2014.
6. Ilya Sutskever, Oriol Vinyals, and Quoc V Le. Sequence to sequence learning with neural networks. In Advances in neural information processing systems, pages 3104–3112, 2014.
7. Jason Maderer, Artificial Intelligence Course Creates AI Teaching Assistant, |MAY 9, 2016, ATLANTA, GA. URL: <http://www.news.gatech.edu/2016/05/09/artificial-intelligence-course-creates-ai-teaching-assistant> (дата обращения: 27.03.2018).
8. Minh-Thang Luong, Hieu Pham, and Christopher D Manning. Effective approaches to attention-based neural machine translation. arXiv preprint arXiv:1508.04025, 2015.
9. Chawla N.V., Bowyer K.W., Hall L.O., Kegelmeyer W.P. SMOTE: synthetic minority over-sampling technique // Journal of artificial intelligence research. 2002, pp. 321–357.
10. Rehurek R., Sojka P. Software Framework for Topic Modelling with Large Corpora // Proceedings of the LREC 2010 Workshop on New Challenges for NLP Frameworks. 2010, pp. 45–50.

11. Salton Gerard, Buckley Christopher. Termweighting approaches in automatic text retrieval. *Information processing & management*. 1988. Т. 24, № 5, pp. 513–523.
12. Sanjeev Arora, Yingyu Liang, Tengyu Ma. A simple but tough-to-beat baseline for sentence embeddings // *ICLR*. 2017.
13. Scott Deerwester, Susan T Dumais, George W Furnas et al. Indexing by latent semantic analysis. *Journal of the American society for information science*. 1990. Т. 41, № 6, pp. 391.
14. Tomas Mikolov, Kai Chen, Greg Corrado, Jeffrey Dean, Efficient estimation of word representations in vector space // *ICLR Workshop*. 2013.
15. Whissell John S., Clarke Charles L.A. Improving document clustering using Okapi BM25 feature weighting. *Information retrieval*. 2011. Т. 14, № 5, pp. 466–487.
16. Xu Wei, Liu Xin, Gong Yihong. Document clustering based on non-negative matrix factorization. *Proceedings of the 26th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*. ACM. 2003, pp. 267–273.

### *References*

1. Parhomenko P.A., Grigor'ev A.A., Astrahancev N.A. Obzor i jeksperimental'noe sravnenie metodov klasterizacii tekstov [Review and experimental comparison of text clustering methods]. *Trudy ISP RAN*, 2017. Vol 29, no. 2, pp. 161–200.
2. Shirjaev A. I., Nehaev I. N. *Issledovanie primenimosti tehnologii word2vec dlja reshenija zadachi klassifikacii jelektronnyh pochtovyh soobshhenij klientov* [The study of the applicability of word2vec technology to solve the problem of classification of e-mail]. Yoshkar-Ola. 2017. No 3, pp. 114–116.
3. Aggarwal Charu C, Zhai Cheng Xiang. *Mining text data*. Springer Science & Business Media, 2012.
4. Blei David M., Ng Andrew Y., Jordan Michael I. Latent dirichlet allocation. *Journal of machine Learning research*. 2003. Vol. 3, no, pp. 993–1022.

5. Dzmitry Bahdanau, Kyunghyun Cho, and Yoshua Bengio. Neural machine translation by jointly learning to align and translate. arXiv preprint arXiv:1409.0473,2014.
6. Ilya Sutskever, Oriol Vinyals, and Quoc V Le. Sequence to sequence learning with neural networks. *In Advances in neural information processing systems*. 2014, pp. 3104–3112.
7. Jason Maderer, Artificial Intelligence Course Creates AI Teaching Assistant. ATLANTA. 2016. GA.URL: <http://www.news.gatech.edu/2016/05/09/artificial-intelligence-course-creates-ai-teaching-assistant> (date of access: 27.03.2018).
8. Minh-Thang Luong, Hieu Pham, and Christopher D Manning. Effective approaches to attention-based neural machine translation. arXiv preprint arXiv:1508.04025,2015.
9. Chawla N.V., Bowyer K.W., Hall L.O., Kegelmeyer W.P. SMOTE: synthetic minority over-sampling technique // *Journal of artificial intelligence research*. 2002, pp. 321–357.
10. Rehurek R., Sojka P. Software Framework for Topic Modelling with Large Corpora. Proceedings of the LREC 2010 Workshop on New Challenges for NLP Frameworks. 2010, pp. 45–50.
11. Salton Gerard, Buckley Christopher. Termweighting approaches in automatic text retrieval. *Information processing & management*. 1988. Vol. 24, no 5, pp. 513–523.
12. Sanjeev Arora, Yingyu Liang, Tengyu Ma. A simple but tough-to-beat baseline for sentence embeddings. ICLR Workshop. 2017.
13. Scott Deerwester, Susan T Dumais, George W Furnas et al. Indexing by latent semantic analysis. *Journal of the American society for information science*. 1990. Vol. 41, no 6, pp. 391.
14. Tomas Mikolov, Kai Chen, Greg Corrado, Jeffrey Dean. Efficient estimation of word representations in vector space. ICLR Workshop. 2013.
15. Whissell John S, Clarke Charles LA. Improving document clustering using Okapi BM25 feature weighting. *Information retrieval*. 2011. Vol. 14, no 5, pp. 466–487.
16. Xu Wei, Liu Xin, Gong Yihong. Document clustering based on non-negative matrix factorization. Proceedings of the 26th annual international

ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval. ACM. 2003, pp. 267–273.

### **ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ**

**Рожкин Павел Александрович**, студент кафедры информационно-вычислительных систем

*Поволжский государственный технологический университет  
ул. Панфилова, 17, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл,  
424006, Российская Федерация  
blackiiifox@gmail.com*

**Нехаев Игорь Николаевич**, доцент кафедры прикладной математики и информационных технологий, кандидат технических наук

*Поволжский государственный технологический университет  
ул. Панфилова, 17, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл,  
424006, Российская Федерация  
nehaevin@volgatech.net*

**Маркин Кирилл Анатольевич**, студент кафедры информационно-вычислительных систем

*Поволжский государственный технологический университет  
ул. Панфилова, 17, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл,  
424006, Российская Федерация  
kirill1997\_markin@mail.ru*

### **DATA ABOUT THE AUTHORS**

**Rozhkin Pavel Aleksandrovich**, Student of the Department of Information and Computing Systems

*Volga State University of Technology  
17, Panfilov Str., Yoshkar-Ola, Mari El Republic, 424006, Russian Federation  
blackiiifox@gmail.com*

**Nekhaev Igor Nikolaevich**, Associate Professor of Applied Math and Informational Technologies Cathedra, PhD in Technical Sciences  
*Volga State University of Technology*  
*17, Panfilov Str., Yoshkar-Ola, Mari El Republic, 424006, Russian Federation*  
*nehaevin@volgatech.net*  
*SPIN-code: 4137-5250*

**Markin Kirill Anatol'evich**, Student of the Department of Information and Computing Systems  
*Volga State University of Technology*  
*17, Panfilov Str., Yoshkar-Ola, Mari El Republic, 424006, Russian Federation*  
*kirill1997\_markin@mail.ru*

DOI: 10.12731/2227-930X-2018-1-129-156

УДК 351/354.314.74

## ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ МИГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

*Тарасенко Е.Н.*

*Международная миграция населения существует не одно столетие, активизировал ее процесс глобализации. Разделяют внеэкономические причины международной миграции (причины, связанные с войнами, политическими и религиозными преследованиями, стремлением освоить новые пространства, желанием воссоединения семей, стихийными бедствиями) и экономические проблемы (поиски новой работы при отсутствии возможности трудоустроиться в собственной стране, поиски более оплачиваемой или творческой работы, более высокое качество жизни). В последнее время главным основанием миграции являются именно экономические причины, исходя из которых выделены популярные миграционные коридоры и ведущие направления миграции трудовых кадров. Проанализированы основные центры притяжения миграции, а именно – Соединённые Штаты Америки, Федеративная Республика Германии и Российская Федерация. Отмечено, что средства и методы реализации государственной миграционной политики изменяются в зависимости от конкретной ситуации на рынке труда. Так, в условиях дефицита трудовых ресурсов в некоторых европейских странах, например, Германии, используются методы стимулирования иммиграции. Когда же возникает потребность снижения уровня иммиграции, как в случае США, государственное регулирование устанавливает барьеры новому притоку иностранных рабочих. Выявлено, что динамика миграционных процессов прежде всего обусловлена социальными явлениями. Неблагоприятные внешние условия: ухудшение экономической, экологической или политической ситуации в стране проживания становятся важными фактора-*

ми, обуславливающими готовность потенциальных переселенцев к вынужденной миграции. Однако мигрантам свойственны различные социально-экономические характеристики, и поэтому они выбирают ту страну для миграции, которая им будет ближе по социально-психологическим особенностям.

**Цель** – изучение зарубежного опыта государственного регулирования миграционных процессов и определение основных центров притяжения рабочей силы путем анализа иммиграционной политики развитых стран мира.

**Метод или методология проведения работы:** в статье использовались статистические методы анализа, экономико-математические методы, а также методы эмпирического исследования, такие как наблюдение и сравнение.

**Результаты:** получены информативные причины миграции населения, установлены механизмы государственной регуляции миграции показывающие некоторые аспекты проведения анализа миграционной политики основных центров притяжения рабочей силы.

**Область применения результатов:** полученные результаты целесообразно применять органам государственного управления при разработке миграционной политики и механизмов ее реализации, исследователям миграционных процессов для развития научной дискуссии.

**Ключевые слова:** международная миграция; миграция рабочей силы; государственное регулирование миграционных процессов; центры притяжения мигрантов.

## FOREIGN EXPERIENCE OF STATE REGULATION OF MIGRATION PROCESSES

*Tarasenko E.N.*

*International migration of population has existed for centuries, as it has activated as a result of globalization. Share the non-economic causes of international migration (causes related to wars, political and*

*religious persecution, the desire to explore new spaces, the desire for family reunification, natural disasters) and economic problems (the search for a new job in the absence of the opportunity to find a job in their own country, the search for more paid or creative work, a higher quality of life). Recently, the main reason for migration is economic reasons, on the basis of which the popular migration corridors and the leading directions of migration of labor personnel are identified. Analyzed the main centers of attraction of migration, namely, the United States of America, Federal Republic of Germany and the Russian Federation. Noted that the means and methods of implementation of the State migration policy vary depending on the specific situation on the labor market. So, given the shortage of labor in some European countries, such as Germany, used methods of stimulating immigration. When there is a need to reduce the level of immigration, as in the case of the United States, government regulation sets barriers to a new influx of foreign workers. Revealed, the dynamics of migration primarily due to social phenomena. Adverse external conditions: the deterioration of the economic, environmental or political situation in the country of residence is becoming an important factor in the readiness of potential migrants for forced migration. However, migrants have different socio-economic characteristics, and so they choose the wrong country for migration that they will be closer to social and psychological features. However, migrants have different socio-economic characteristics, and so they choose the wrong country for migration that they will be closer to social and psychological features.*

**The purpose** is to study international experience of State regulation of migration processes and the identification of the main centers of attraction of labor by analyzing the immigration policies of developed countries.

**Method or methodology of work:** article used statistical methods of analysis, economic and mathematical methods, as well as empirical research methods, such as monitoring and comparison.

**Results:** Informative reasons for population migration were received, mechanisms for state regulation of migration were established

*showing some aspects of the analysis of the migration policy of the main centers of labor attraction.*

**Scope of application of the results:** *it is advisable to apply the results in public administration bodies when developing migration policies and mechanisms for its implementation, researchers of migration processes for the development of scientific discussion.*

**Keywords:** *international migration; labor migration; state regulation of migration processes; centers of attraction of migrants.*

### **Введение**

Международная трудовая миграция в современных условиях приобрела характер глобального процесса и возникает при наличии определенного контраста в уровнях экономического и социального развития и темпах естественного демографического прироста стран, принимающих и отдающих рабочую силу. На практике международная миграция рабочей силы возникала как стихийное явление, но по мере развития этого процесса начинала подпадать под регулирующие мероприятия государства.

Количество стран, привлеченных к международному миграционному процессу, существенно растет, в первую очередь, за счет Центральной и Восточной Европы, а также стран СНГ. Вместе с тем мировая практика свидетельствует, что трудовая миграция обеспечивает несомненные преимущества странам, как принимающим рабочую силу, так и поставляющим ее. Но при этом возможно возникновение и острых социально-экономических проблем. Ныне к положительным последствиям трудовой миграции специалисты относят: смягчение условий безработицы, появление для страны-экспортера рабочей силы дополнительного источника валютного дохода в форме поступлений от эмигрантов, а также приобретение ими знаний и опыта. По возвращении домой они, как правило, пополняют ряды среднего класса, вкладывая заработанные средства в собственное дело, создавая дополнительные рабочие места.

Среди негативных последствий трудовой миграции следует назвать тенденции роста потребления заработанных за границей

средств, желание скрыть получаемые доходы, «утечку умов», а иногда и понижение квалификации работающих мигрантов.

Однако, невзирая на вышеперечисленные преимущества миграции, сами мигранты остаются одними из наиболее уязвимых членов общества. Они часто первыми теряют работу в случае экономического спада, работают за меньшую заработную плату с увеличенной продолжительностью рабочего времени и в худших условиях, чем граждане государства. В то время как для одних стран миграция является расширением прав и возможностей, другие терпят нарушение прав человека, злоупотребления, и дискриминацию. Мигранты, особенно женщины и дети, слишком часто становятся объектами эксплуатации. И все же, в некоторых уголках мира, миграция остается одной из немногих возможностей для людей, особенно для молодежи, найти достойную работу и избежать бедности, преследований и насилия.

### **Методы и методология**

Понятие «миграция» можно охарактеризовать как изменение человеком постоянного местожительства с целью обеспечения неотложных и чрезвычайно важных жизненных потребностей под воздействием объективных и субъективных факторов. Основными участниками современных миграционных потоков являются студенты, трудовые мигранты, беженцы, переселенцы, репатрианты и нелегальные мигранты. Абсолютные размеры миграции обычно характеризуют значение перемещения этого фактора производства в процессе интернационализации производительных сил мирового содружества. Но не менее важной характеристикой межгосударственного и внутреннего корпоративного перераспределения рабочей силы в пределах мирового хозяйства является территориальная концентрация миграции и ее специфика. На современном этапе развития миграционных процессов в мире можно выделить основные направления миграции рабочей силы:

- из стран, которые развиваются, и стран с переходной экономикой в развитые страны мира;

- в пределах стран, которые развиваются, (например, в пределах новых индустриальных стран или стран ОПЕК);
- в пределах развитых стран мира («утечка умов» из Европы в США);
- в пределах стран с переходной экономикой и бывших социалистических республик;
- из развитых стран и стран с переходной экономикой в страны, которые развиваются (причинами является ведение бизнеса, наем на работу, учебу, познание себя).

Традиционными центрами притяжения мигрантов остаются Северная Америка (США и Канада), Западная Европа, Россия и Австралия. Также все большее количество людей привлекают новые центры, такие как страны Персидского залива, Азиатско-тихоокеанского региона и Южной Америки [1, с. 158–159; 2, с. 95–96].

С течением времени изменяются известные центры притяжения рабочей силы, но основные тенденции остаются постоянными. Статья Эрнста Георга Равенштайна, опубликованная еще в июне в 1885 г. в британском журнале, стала отправной точкой в следующих исследованиях миграции населения. В ней автор опубликовал свои знаменитые законы миграции, которые, в настоящий момент, многие научные работники считают современными тенденциями миграции [15].

Основными тенденциями является то, что:

- большинство мигрантов перемещаются на короткие расстояния. Это связано преимущественно с тем, что люди хотят оставаться ближе к своим семьям;
- миграция осуществляется шаг за шагом (вот что пишет Э.Г. Равенштайн: «существует процесс поглощения (абсорбции), когда люди, охваченные ростом ближайших городов, эмигрируют к ним, а их место занимают переселенцы из более отдаленных мест. Существует так же процесс рассеивания (дисперсии), обратный процессу поглощения»);
- мигрантов, которые переселяются на большие расстояния, притягивают к себе центры промышленности и торговли;

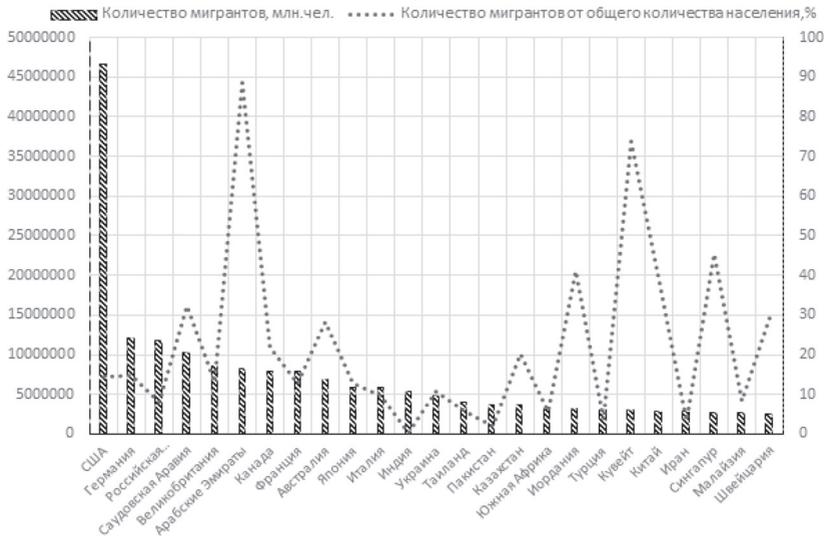
- каждый миграционный поток порождает противо-поток;
- жители городов менее склонны к миграции, чем уроженцы сельских местностей;
- женщины более склонны к миграции, чем мужчины;
- большинство мигрантов – одинокие люди. Семьи редко переезжают за пределы страны;
- населения больших городов больше увеличивается за счет миграционного прироста, чем за счет естественного;
- объем миграции увеличивается пропорционально развитию промышленности, торговли и транспорта;
- миграции в основном направлены из сельскохозяйственных районов в центры промышленности и торговли;
- главные причины миграции – экономические [3;15].

Наиболее популярные миграционные коридоры это: Мексика – Соединенные Штаты, Украина – Российская Федерация, Казахстан – Российская Федерация, Бангладеш – Индия; Афганистан – Пакистан, Афганистан – Иран, Индонезия – Малайзия, Буркина-Фасо – Кот-д’Ивуар (единственный коридор на африканском континенте), Великобритания – Австралия, Португалия – Бразилия [2, с. 97].

Число международных мигрантов в мире в течение последних пятнадцати лет продолжает стремительно расти и достигло 244 миллионов в 2015 году, что на 22 млн больше чем в 2010 году. Почти две трети всех международных мигрантов проживают в Европе (76 млн.) или Азии (75 млн.). Северная Америка третья по количеству принятых международных мигрантов (54 миллиона), а затем – Африка (21 миллион), Латинская Америка, Карибский бассейн (9 миллионов) и Океания (8 миллионов). Согласно данным Института миграционной политики отметим основные 25 стран – направлений международных мигрантов за 2015 год (рис. 1, приложение 1):

Следовательно, наибольшее количество международных мигрантов проживали в Соединенных Штатах Америки, которая составляет 14,5% всего населения страны и 19 % общего количества

всего мира. Второе и третье место в мире, среди стран принимающих мигрантов, занимают Германия и Российская Федерация (по 12 млн.), за ними следует Саудовская Аравия (10 млн.).



**Рис. 1.** Топ 25 направлений потоков международных мигрантов за 2015 год.

Источник: [Составлено автором Е.Н. Тарасенко на основе источника 16].

В начале XX века, в результате мировых войн и революций, миграция испытывает определенные изменения. Правительством США и Канады осуществляются первые регулировочно-ограничительные мероприятия в области миграции, которые направлялись на ограничение миграции и дискриминацию определенных наций (азиатов и евреев). Также, в нелегальной форме, растет тенденция массовой миграции из Мексики. В результате миграционных процессов в Северной Америке формируются два основных центра притяжения мигрантов – США и Канада. Также выделяются страны, из которых иммигрирует наибольшее количество людей, в основном страны Азии (Китай и Индия), Европы и Латинской Америки. Для США главным мотивом миграции являются семейные связи, то есть миграция непосредственных родственников ми-

грантов, а также поиск работы. В Канаду же по большей части мигрируют в поисках работы или учебы [18].

Исходя из сказанного выше, рассмотрим один из главных центров притяжения – США. В конце 2015 года в США насчитывалось около 46,6 млн. иммигрантов, что составляло почти 15% от всего населения страны. Наибольший поток иммигрантов, как и в 2014 году, так и в 2015 году наблюдался из Мексики, Китая, Индии, Филиппин и Южной Кореи (табл. 1).

Таблица 1.

## Страны с наибольшим потоком иммигрантов в США за 2014 и 2015 год

Страна	Количество иммигрантов, млн. человек		
	2014 г.	2015 г.	Отклонение
Мексика	11, 600	12, 050	0, 45
Китай	2, 167	2, 104	-0, 063
Индия	1, 838	1, 969	0, 131
Филиппины	1, 811	1, 896	0, 085
Южная Корея	1, 085	1, 120	0, 035

Источник: [Составлено автором Е.Н. Тарасенко согласно данным источника 14;17].

Популярными среди иммигрантов являются штаты Калифорния (27%), Нью-Йорк (23%), Нью-Джерси (21%), Флорида (10%) и Невада (9%).

Согласно данным Института миграционной политики в 2015 году из Соединенных Штатов Америки эмигрировало 2,97 млн. человек. Наибольшие потоки эмигрантов были направлены в Мексику (877 тыс. чел.), Канаду (343 тыс. чел.), Великобританию (212 тыс. чел.) и Пуэрто-Рико (165 тыс. чел.) [17].

Достаточно важным механизмом государственной регуляции миграции является Green Card («Зеленая карта»), которая предоставляет мигранту право на постоянное место жительства и трудоустройства в США. Через пять лет постоянного обитания в США обладатель «зеленой карты» и члены его семьи смогут получить американское гражданство. С картой иммигрант может проживать в США в течение неопределенного времени, при этом не меняя сво-

его гражданства и имея почти все права граждан США (кроме избирательных прав). Главные каналы получения вида на жительство:

- воссоединение семей;
- заключение брака с гражданином США;
- при ходатайстве американского работодателя;
- диверсификационная лотерея [12].

Иммиграционная политика США осуществляется Государственным департаментом через посольства и консульства за рубежом, где выдаются иммиграционные и не иммиграционные визы на въезд иностранцев в Америку. Причем иммиграционные визы выдаются строго по месту основного жительства заявителей. Американские консулы на местах вправе самостоятельно решать вопрос о выдаче визы или об отказе в ней. Данное решение не может быть пересмотрено другими должностными лицами Государственного департамента. Иммиграционная политика США направлена на сдерживание потока въезжающих, в первую очередь по категории неквалифицированного труда, и предоставление преимуществ высококвалифицированным специалистам.

Важное место в регулировании миграционных процессов занимает судебная власть. В структуре Министерства юстиции существует Бюро по судебному пересмотру решений иммиграционных чиновников и вопросов о депортации иностранных граждан. Сегодня приток трудовых мигрантов, въезжающих в страну по приглашению американских компаний-работодателей на постоянную работу, а также временных работников и лиц, желающих воссоединиться с семьей, имеет тенденцию к росту. Больше всего здесь иммигрантов из Мексики, Индии и Филиппин, также увеличивается приток населения из Китая. Иностранцев резидентов США привлекает здесь, прежде всего, более высокий уровень жизни, а также возможность реализовать себя на американском рынке труда. Поэтому иммиграционная политика США направлена на сдерживание потока въезжающих, в первую очередь по категории неквалифицированного труда (H-2), и предоставление преимуществ высококвалифицированным специалистам (категория H-1).

Въезжающие по категории Н-1 (медицинский персонал, профессионалы и специалисты высокой квалификации) вправе выполнять работу как временного (например, чтение лекций), так и постоянного характера (например, работа в исследовательской фирме), а прибывающие по визе Н-2 (сельскохозяйственные работники) – только временную работу. Визы категории Н-1 могут продлеваться на месте, в то время как визы Н-2 выдаются на срок до одного года, после чего иностранный работник обязан покинуть США, а для повторного въезда вновь пройти процедуру оформления, включая сертификацию Министерства труда. В среднем более двух третей общего числа временных работников, ежегодно въезжающих в США, являются высококвалифицированными специалистами со статусом Н-1.

Важным этапом миграционной политики является успешная адаптация законно находящихся на территории страны иммигрантов. Программы интеграции мигрантов в жизнь общества позволяют снизить напряженность в отношении к ним со стороны коренного населения, сократить процент вовлечения вновь прибывших лиц в этнические криминальные группировки, уменьшить сроки экономической адаптации в стране, в том числе поиска работы [10].

США и ранее являлась самой популярной для переселенцев страной. Как мы видим, в последние годы она также занимает лидирующую позицию, но неизвестно, как обернется дело в ближайшем будущем из-за реформы иммиграции, о которой шла речь в предвыборных обещаниях Д. Трампа. Дональд Трамп и другие авторы закона предлагают радикально изменить миграционную систему и, если она будет принята, иммиграция может сократиться вполнину. В их версии право на эмиграцию в США должны получить в первую очередь не те, кто имеет родственников в стране или те, кто случайно выиграл в лотерею, а квалифицированные мигранты, которые уже владеют специальностью, знают английский и готовы сами себя содержать. В новой системе (если закон будет принят) шансы получают именно те, кто сможет лучше продать свои навыки, а не те, кто был готов вступить в брак ради получения грин-карты, и

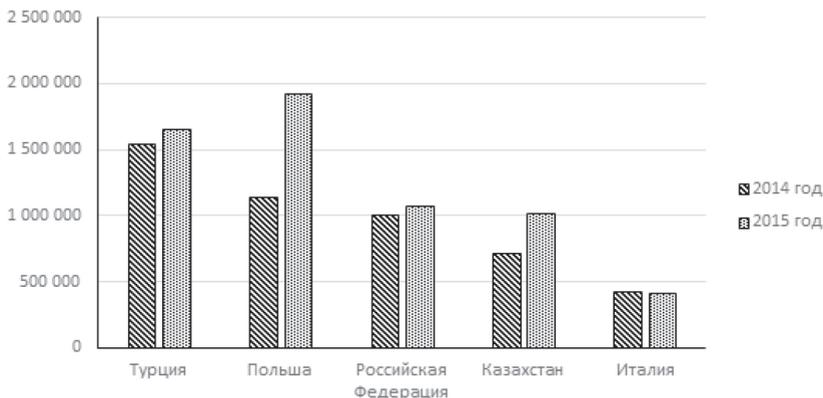
не те, у кого в США уже живут родственники. Вероятно, основными пострадавшими от отмены лотереи грин-карт будут эмигранты из Армении, Узбекистана и Украины: именно в этих странах в последние годы подается наибольшее число заявок на участие в лотерее грин-карт. Для сравнения: в 2015 году в Узбекистане было подано более 1,3 млн. заявок на участие в лотерее, а на Украине – более 1,2 млн., при том, что из России было подано лишь 265 тыс. Примерно 100 тыс. человек также участвовали в лотерее из Беларуси, а 131 тыс. – из Армении. Из Казахстана при этом было подано лишь 46 тыс. заявок, а из Азербайджана – чуть более 29 тыс.

Пострадают и те эмигранты, которые собирались уезжать в США через родственные связи и связи в диаспоре. Инициатива Трампа может серьезно ударить по тем мигрантам, которые уже живут в США и планировали перевезти к себе родителей, чтобы обеспечить им хороший медицинский уход и высокое качество жизни. Но в первую очередь новые правила серьезно ударят по тем потенциальным иммигрантам, у которых нет профессиональных навыков, которые они могут подтвердить и продать [6]. На наш взгляд, такие действия требуют более конструктивного подхода к изучению необходимости рассмотрения социальных факторов, толкающих к иммиграции, так как, в первую очередь, это препятствует доступу к более качественному медицинскому обслуживанию и воссоединению родственных связей.

На основании вышесказанного логично предположить, что, иммиграционная политика президента США Дональда Трампа эффективна, так как базируется на ограничении неквалифицированной рабочей силы, блокировании каналов нелегальной миграции, сокращении льготных программ получения вида на жительство. Однако, своим запретом на въезд гражданам с государств преимущественно мусульманского населения, а именно Ирана, Ирака, Йемена, Ливии, Сирии, Сомали и Судана, вызвал волну массового недовольства, как внутри страны та и за ее пределами. Причина вовсе не в религии, а в терроризме и попытках правительства США сделать свою страну более безопасной.

Все вышесказанное убеждает нас в том, что отмеченные иммиграционные мероприятия радикальны, но необходимы, в связи с возможным незаконным проникновением на территорию государства террористических элементов с территории стран, где ведутся активные боевые действия, при непосредственном участии США, по противодействию распространения террористических организаций.

На втором месте, согласно графику, показанном на рисунке 1, не менее привлекательной страной для мигрантов, является Федеративная Республика Германия. В 2015 году в Германию приехало 12 млн. мигрантов, что на 2 млн. больше 2014 года [7]. Наибольшие потоки были направлены из Турции, Польши и России (рис. 2).



**Рис. 2.** Страны-доноры иммигрантов для Германии в течении 2014–2015 гг. Источник: [Составлено автором Е.Н. Тарасенко согласно данным источника 14;17].

Отметим, что крупнейшее этническое меньшинство в Германии образуют именно люди турецкого происхождения. Сегодня группа иммигрантов с турецкими корнями пополнилась за счет студентов, предпринимателей и высококвалифицированных специалистов. Так же, в 2015 году, значительно вырос поток мигрантов из Польши, а именно 1 930 тыс. человек, что на 783 тыс. больше чем в 2014 году. То есть, поляки в поисках лучшей зарплаты едут

в Германию, в то время, как их рабочие места в Польше занимают украинцы.

Однако, украинские мигранты также пытаются прорваться в Германию не только за лучшим заработком, но и за возможностью получить вид на жительство в развитой стране. В 2015 году количество украинских мигрантов в Германии выросло до 261 тыс. лиц, благодаря программе этносоциального развития немецкого меньшинства Украины в 2014–2017 гг. Главной целью этой программы является полная реабилитация этносов Украины, репрессированных по национальному признаку; возрождение, сохранение и развитие этнической идентичности немцев Украины, их истории, языка и культуры. Ведь сохранение национальной идентичности немцев Украины может достигаться как путем интеграции в украинский социум, так и путем эмиграции за пределы Украины с последующей интеграцией в компактные местожительства немецких диаспор [9].

Большинство мигрантов преобладают в Северном Рейне-Вестфалии, Баден-Вюртемберги и Баварии. Эмигрировали из Германии приблизительно 4 млн. человек. Основные страны эмиграции – это Соединенные Штаты Америки (627 тыс.), Турция (275 тыс.), Швейцария (363 тыс.) и Великобритания (322 тыс.) [14].

Миграционная политика Германии, так же, как и политика США все больше ориентирована на привлечение высококвалифицированных специалистов, что продиктовано как экономическими факторами, так и демографическими прогнозами, связанными с сокращением численности и старением населения. В 2000 г. Германия ввела основанную на балльной системе оценок мигранта программу «Грин кард» для привлечения квалифицированных рабочих в отрасли, связанные с развитием информационных технологий. Благодаря упрощенной административной процедуре, виза на въезд для работы по «Грин кард» оформляется достаточно быстро. В отличие от американской программы с аналогичным названием, «Грин кард» в Германии дает право на пребывание и работу в стране в течение пяти лет. Условием участия в програм-

ме является высшее образование (университетский или политехнический диплом) или готовность работодателя платить, как минимум, 100 тыс. немецких марок. Спустя год, допускается въезд и трудоустройство в Германии членов семьи специалиста. Квота работающих по программе «Грин кард» установлена в размере 10 тыс. человек в год. С принятием в Германии нового Закона «Об иммиграции», вступившим в действие с 1 января 2005 года, практически все основные положения программы Green Card были сохранены и даже в кое-чём расширены. Сохранилось, однако, и положение предыдущих законодательных актов, а именно: зарубежный специалист может быть приглашен только в том случае, если соответствующего специалиста нет в странах, входящих в ЕС. На практике, если зарубежный специалист в сфере IT-технологий действительно ценен для немецкого работодателя, почти всегда удаётся положительно решить вопрос о его оформлении на работу в Германии по подписанному трудовому контракту.

Достижениями государственного регулирования в области миграционной политики Германии стали:

- с 2005 г. доля безработных мигрантов уменьшилась вдвое, в частности благодаря улучшению образовательных программ. Образованные и квалифицированные трудовые мигранты пополняют социальные, пенсионные и страховые кассы своими вкладами. Их присутствие на рынке труда снижает уровень безработицы, поскольку квалифицированные иностранцы создают новые малые и средние предприятия, что означает появление дополнительных рабочих мест. Присутствие иммигрантов повышает уровень заработной платы в среднем по стране;
- введение интеграционных курсов по немецкому языку, истории и основам общественно-правовых наук (по статистике Федерального ведомства по делам иммигрантов и беженцев, в 2009 г. почти 71 тысяча иностранцев успешно закончили курсы). В ФРГ уже восемь лет действует закон, по которому иммигранты из разных стран обязаны доказать свою «волю

к интеграции в немецкое общество», посещая специальные курсы. Содержание занятий – немецкая история, политика, общественная структура Германии и, конечно, немецкий язык;

- в рамках принятого плана по интеграции и в дополнение к положениям Закона «О гражданстве ФРГ и о правах иностранцев» 1999 г. с 1 сентября 2008 г. на постоянной основе введен тест на получение гражданства;
- регулярное проведение саммитов по проблемам интеграции иммигрантов. Еще в 2006 г. по инициативе федерального канцлера Германии А. Меркель в Берлине был проведен первый саммит по проблемам интеграции иммигрантов [8].

Таким образом, правовые акты Германии в сфере миграции имеют четкие законодательно закрепленные принципы миграционной политики и вместе с тем действенные механизмы по предотвращению нелегальной трудовой миграции, в частности: предоставление большего количества законных каналов перемещения; выделение достаточного количества административных ресурсов для мониторинга и анализа миграционных процессов; выполнение правоохранительных функций; увеличение стимулов законной трудовой занятости мигрантов.

Безусловно, мигранты вносят важный вклад в общественное и экономическое развитие Германии. Федеральное правительство намерено поддерживать дальнейшую иммиграцию, в том числе по причине недостатка специалистов, вытекающего из демографического изменения. По последним прогнозам, до 2060 года население Германии сократится до 62 миллионов из 82 миллионов на сегодняшний день. Причина – спадающая демографическая ситуация. Однако Германия не всегда была нацией вымирающей. В действительности, еще 20 лет назад Федеративная Республика находилась как раз посередине фазы, которую демографы называют «окном возможностей». Ситуация «окно возможностей» формируется тогда, когда вследствие снижения рождаемости уменьшается потребность родителей в материальных и временных затратах. Ро-

дители (достаточно молодые и трудоспособные граждане) возвращаются к трудовой деятельности, являясь источником доходов для государства. Но растущая потребность в специалистах в разных отраслях в Германии опережает генерацию таких специалистов самой Германией, что обуславливает продолжающийся приток квалифицированных мигрантов в эту страну, поскольку доля людей с высшим образованием среди мигрантов превышает аналогичную долю среди немцев [4].

Подводя итоги вышесказанному необходимо отметить, что долгое время политика ФРГ в отношении мигрантов являлась примером для многих стран благодаря своей лояльности, но недостаток языковых курсов, огромные сложности с вызовом в Германию семей и минимум перспектив на рынке труда сводили на нет немало усилий, прилагаемых для успешной интеграции.

В целом, в миграционной политике Германии произошел качественный переход от программы работы с иммигрантами к государственной интеграционной политике, охвативший все стороны жизни страны. Однако, современные мигранты, в большинстве случаев, прибывают с целью политического убежища и воссоединения семей. Символическое значение интеграции в новом контексте охватывает не только социально структурированные ресурсы, но и новые формы консолидации общества. Пока нельзя говорить о том, что созданная миграционная программа – эффективна. Примером может служить миграционный поток беженцев из Ближнего Востока, которые активно заселяют территорию ФРГ. Все дело в том, что гостеприимная политика Германии «дает кров» многим молодым, необразованным и радикально настроенным мусульманам, результатом присутствия которых является возмущение спокойствия граждан страны. Безусловно, нельзя полностью исключить вероятность преступлений со стороны неуравновешенных личностей, но с нашей точки зрения, задача государства состоит в том, чтобы в условиях активизации миграционных процессов взять под жесткий контроль иммиграционную политику по отношению к беженцам и неквалифицированной рабочей силе.

Все вышесказанное убеждает нас в том, что правительству Украины необходимо детально изучить факторы формирования потоков вынужденных мигрантов в ФРГ, проанализировать проблемы и политико-правовые механизмы интеграции мигрантов в ФРГ, поскольку после введения ограничений в развитых странах миграционные потоки могут быть переориентированы и в Украину.

На сегодняшний день, в рейтинге притока иммигрантов, Российская Федерация занимает почетное третье место. Часть иммигрантов в населении России варьирует в пределах 2–3% всего населения страны. В абсолютных числах число легальных мигрантов, которые находились в России на 2015 год – 11 млн. человек. К основным странам-донорам для Российской Федерации можно отнести Украину, Казахстан и Узбекистан (табл. 2).

*Таблица 2.*

**Топ-10 стран с наибольшим потоком иммигрантов в Российскую Федерацию**

№	Страна	Количество иммигрантов, чел	
		2014 год	2015 год
1.	Украина	2 939 000	3 270 000
2.	Казахстан	2 479 000	2 560 000
3.	Узбекистан	1 111 000	1 147 000
4.	Азербайджан	743 000	767 000
5.	Белоруссия	740 000	764 000
6.	Кыргызстан	573 000	591 000
7.	Армения	511 000	527 000
8.	Таджикистан	452 000	467 000
9.	Грузия	436 000	450 000
10.	Молдова	285 000	294 000

Источник: [Составлено автором Е.Н. Тарасенко согласно данным источника 13;14].

Несмотря на существующую напряженность в отношениях между Украиной и Россией, украинцы все же продолжают уезжать в основном на заработки, или же для воссоединения семьи. Украинские иммигранты преимущественно работают на строительстве. Еще одной формой занятости для украинцев в России

является наем на работу в качестве водителей, которые перевозят автомобили из-за границы. На европейском автомобильном рынке продолжают работать российские фирмы, которые организуют доставку транспортных средств между разными странами ЕС. Средняя заработная плата 2–3 тысячи российских рублей в день, а это составляет более 1000 украинских гривен за сутки. Чаще всего встречаются работники из Львовской, Ивано-Франковской, Черкасской области и, конечно же, из восточных регионов Украины. Если не брать во внимание трудовую миграцию в Российскую Федерацию, заметим, что у многих там родственники, знакомые, друзья. К тому же в этой стране нет языкового барьера и визового режима, что является значительным преимуществом [7].

Основные причины миграции – «прозрачность» российских границ с государствами-участниками СНГ, неразвитость в России соответствующего законодательства и нехватка финансовых средств на регулирование данной формы иммиграции. Многие иммигранты, проникнув несколько лет назад на территорию России с целью транзита и последующего выезда в государства Запада, адаптировались в сфере малого бизнеса и коммерции, занимаются противоправной деятельностью и уже не планируют дальнейшие переезды. В связи с очагами напряженности внутри России формируются потоки вынужденных переселенцев и внутриперемещенных лиц. В первом десятилетии XXI столетия, внутри России происходил отток населения из северных и восточных регионов в центр и на юго-запад страны. Дальневосточный федеральный округ выделяется и сегодня среди всех других округов России самыми неблагоприятными тенденциями миграционных процессов, что крайне негативно влияет на демографическую ситуацию. Причем в результате миграций, как правило, вымывается местная молодежь, а оседает много пенсионеров, вернувшихся с севера, демобилизовавшихся из вооруженных сил, а также иммигранты из стран СНГ и Балтии. Это способствует ускоренному старению населения, росту смертности и снижению репродуктивного и трудового потенциала сельской местности.

Важнейшим шагом на пути развития современной, всесторонней системы государственного регулирования миграции в Российской Федерации является разработка и одобрение Правительством Российской Федерации Концепции регулирования миграционных процессов в Российской Федерации (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 1 марта 2003 года № 256-р), в которой дается анализ миграционной ситуации в Российской Федерации, сформулированы цели, принципы и задачи регулирования миграционных процессов и изложены основные направления деятельности органов власти по регулированию миграционных процессов и механизмы реализации. В частности, выделены следующие основные направления регулирования миграции:

- обеспечение контроля над иммиграционными процессами в Российской Федерации;
- создание условий для интеграции вынужденных мигрантов;
- содействие привлечению мигрантов на работу в Российскую Федерацию с учетом потребности экономики страны в трудовых ресурсах;
- создание условий для возвращения внутри перемещённых лиц, покинувших места постоянного проживания;
- поддержка и развитие взаимоотношений с соотечественниками за рубежом;
- оптимизация внутренних миграционных процессов и содействие эффективному использованию трудовых ресурсов;
- создание условий для сохранения и дальнейшего формирования населения в северных, восточных и приграничных районах Российской Федерации;
- содействие добровольному переселению соотечественников из стран СНГ и Балтии [5].

Не смотря на принятые решения регулирования миграционных процессов, в настоящее время, миграционная политика обладает достаточно серьезными проблемами. Так как, уровень контроля над миграционными процессами находится на низком уровне, это является причиной возрастания диспропорции на региональ-

ных рынках труда и, как следствие, возрастающей социальной напряженности. Негативные последствия неконтролируемой миграции – это в первую очередь трудности с ассимиляцией и как следствие рост преступности в среде мигрантов, несоблюдение мигрантами налогового законодательства, массовый отток денежных средств из России в страны постоянного места, актуализация национального вопроса.

В последнее время миграционная привлекательность РФ находится на очень низком уровне, в сравнении с Соединенными Штатами Америки или Федеративной Республики Германии и распространяется, в основном, на страны пост советского пространства.

Сегодня Россия активно приступает к формированию всесторонней, научно обоснованной системы регулирования миграционных процессов, однако, на наш взгляд, мало внимания уделяется «учебной» иммиграции в Российской Федерации, ведь очень важно привлекать молодежь из разных стран и занимать активную позицию в этом направлении. Считаем, что образовательная миграция одна из самых желательных для каждой страны, в частности и для России, так как вызывает положительные социальные последствия: пополняется численность высококвалифицированных специалистов и трудоспособного населения на рынке труда, стимулирует культурный обмен и развитие национальной системы образования. Все дело в том, что существующая практика по привлечению «учебных» мигрантов в Россию не увязана с миграционной политикой, вопросами занятости и демографической политикой страны.

В контексте изучения опыта Российской Федерации правительству Украины также необходимо сформировать четкую государственную политику в сфере закрепления имиджа национального образования и продвижения украинских образовательных услуг на зарубежных рынках.

Подводя итоги вышесказанному отметим, что больше всего мигрантов, а именно пятая часть от общего числа, проживает в США, на втором месте – Германия, на третьем – Российская Федерация. Приведенные исследования свидетельствуют о том, что в современ-

ном мире международные потоки трудовой и иных видов миграции обуславливают сложные политические и экономические изменения. Влияние внешних факторов, обуславливающих мотивацию к стремлению мигрировать, неоднозначно. Так на миграционную мотивацию влияют объективные условия социальной среды, сложившиеся на их родине, а также восприятие потенциальными мигрантами социальной действительности. Внешние факторы, специфически воздействующие на мигрантов в стране исхода, приводят к появлению множества мотивов мигрировать, что приводит к разнообразным способам перемещения мигрантов (например, как легальному, так и нелегальному), так и множеству адаптационных стратегий и тактик мигрантов в стране-реципиенте (полная или частичная адаптация к социокультурным нормам страны реципиента, индивидуальная или коллективная стратегия адаптации посредством компактного проживания мигрантов и т.д.).

### **Выводы**

Каждое государство стремится к эффективному регулированию миграционных процессов, так как заинтересовано в привлечении наиболее востребованных в данный момент работников, и в то же время ни одна из стран мира не хочет того, чтобы наиболее квалифицированные кадры уезжали за рубеж. В связи с этим практически во всех развитых странах мира созданы специальные органы, которые занимаются вопросами контролируемого проникновения иностранных рабочих на внутренние рынки труда. Федеральные органы анализируемых нами стран, а именно: Соединённых Штатов Америки, Федеративной Республики Германии и Российской Федерации занимаются вопросами предоставления виз, устанавливают порядок их выдачи; привлекают мигрантов упрощёнными системами «Green card», которые предоставляют мигранту право на постоянное место жительства и трудоустройства как в США, или «Green card» для привлечения квалифицированных рабочих в отрасли, связанные с развитием информационных технологий как в Германии.

Опыт развитых стран дают Украине возможность применить методы и механизмы управления миграционными потоками, изучив их ошибки и успешные решения, имплементировав институциональные инструменты и механизмы, правовые нормы, организационные формы.

Из всего сказанного следует вывод о том, что иммиграционная политика обозначенных стран направлена на сдерживание потока въезжающих, в первую очередь по категории неквалифицированного труда, и предоставление преимуществ высококвалифицированным специалистам.

В заключение отметим – современные глобальные миграционные потоки предоставляют значительные преимущества как государствам-реципиентам миграционных потоков, в виде дополнительных ресурсов рабочей силы, так и государствам-донорам миграции, позволяя частично решить вопрос трудоустройства избыточной рабочей силы. То есть, миграционные потоки в страну-реципиент стимулируют рост экономики этой страны, способствуют росту благосостояния коренного населения и самих мигрантов.

*Приложение 1.*

**Топ 25 направлений потоков международных мигрантов за 2015 год**

№		Количество мигрантов, млн. чел	Общее количество населения, млн. чел	Количество мигрантов от общего количества населения, %
1.	США	46 627 000	321 774 000	14,5
2.	Германия	12 006 000	80 689 000	14,9
3.	Российская Федерация	11 643 000	143 457 000	8,1
4.	Саудовская Аравия	10 186 000	31540000	32,3
5.	Великобритания	8 543 000	67 716 000	13,2
6.	Арабские Эмираты	8 095 000	9 157 000	88,4
7.	Канада	7 836 000	35 940 000	21,8
8.	Франция	7 784 000	64 395 000	12,8
9.	Австралия	6 764 000	23 969 000	28,2
10.	Япония	5 853 000	46 122 000	12,7
11.	Италия	5 789 000	59 798 000	9,7

*Окончание приложения 1.*

12.	Индия	5 241 000	1 311 051 000	0,4
13.	Украина	4 835 000	44 824 000	10,8
14.	Таиланд	3 913 000	67 959 000	5,8
15.	Пакистан	3 629 000	188 925 000	1,9
16.	Казахстан	3 547 000	17 625 000	20,1
17.	Южная Африка	3 143 000	54 490 000	5,8
18.	Иордания	3 112 000	7 595 000	41
19.	Турция	2 965 000	78 666 000	3,8
20.	Кувейт	2 866 000	3 892 000	73,6
21.	Китай, Гонконг	2 839 000	7 288 000	38,9
22.	Иран	2 726 000	79 109 000	3,4
23.	Сингапур	2 544 000	5 604 000	45,4
24.	Малайзия	2 514 000	30 331 000	8,3
25.	Швейцария	2 439 000	8 299 000	29,4

Источник: [составлено автором Е.Н. Тарасенко согласно данным источника 16].

***Список литературы***

1. Білоцерківець В.В. Міжнародна економіка: навч. Посібник. Дніпропетровський університет економіки та права: Видавництво ДУЕП, 2012. 339 с.
2. Білоцерківець В.В. Міжнародна економіка: підручник. К.: Центр учбової літератури, 2012. 416 с.
3. Буковинська бібліотека: міжнародна міграція робочої сили. URL: <http://buklib.net/books/25044/> (дата обращения: 01.08.2017 года).
4. Германия вымирает?! Информационный портал о Германии. URL: <http://www.de-portal.com/ru/default/articles/germanija-vymiraet.html> (дата обращения: 15.12.2017 года).
5. Государственное регулирование миграционных процессов в России: опыт и проблемы. URL: <http://21biz.ru/gosudarstvennoe-regulirovanie-migracionnyx-processov-v-rossii-opyt-i-problemy/> (дата обращения: 14.01.2018 года).
6. Иммиграционная реформа Трампа: кто выиграет, а кто проиграет из жителей бывшего СССР? URL: <https://www.currenttime.tv/a/28657120.html> (дата обращения: 10.11.2017 года).

7. Определили 5 стран – лидеров по числу мигрантов на 2017 год. URL: <http://nashiusa.com/interesno/opredelili-5-stran-liderov-po-chisl-u-migrantov-v-2017-godu/> (дата обращения: 09.01.2018 года).
8. Правовой и организационный аспекты миграционной политики ФРГ в части социальной интеграции трудовых мигрантов: опыт для России. URL: <http://xn----7sbbaj7auwnffhk.xn--p1ai/article/8223> (дата обращения: 21.11.2017 года).
9. Программа этносоциального развития немецкого меньшинства Украины в 2014-2017 гг. URL: [http://deutsche.in.ua/cms/about/program\\_develop.html](http://deutsche.in.ua/cms/about/program_develop.html) (дата обращения: 04.12.2017 года).
10. Регулирование миграции в Соединённых Штатах Америки. URL: <http://librisum.com/formig/dnikov03.htm> (дата обращения: 08.12.2017 года).
11. Россия привлекает в страну миллионы трудовых мигрантов. URL: <http://inosmi.ru/economic/20170427/239226558.html> (дата обращения: 20.09.2017 года).
12. США привлекает самое большое число мигрантов. URL: [http://www.unmultimedia.org/radio/russian/archives/251845/#.WmDo\\_ahl\\_I](http://www.unmultimedia.org/radio/russian/archives/251845/#.WmDo_ahl_I) (дата обращения: 22.09.2017 года).
13. Федеральная Служба Государственной Статистики РФ. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/#) (дата обращения: 20.09.2017 года).
14. Migration Policy Institute. International Migration Statistics. URL: <https://www.migrationpolicy.org/programs/data-hub/international-migration-statistics> (дата обращения: 10.08.2017 года).
15. Ravenstein E.G. The laws of migration. – I. Journal of the Royal Statistical Society. № 48. June 1885, pp. 167–227. URL: [https://cla.umn.edu/sites/cla.umn.edu/files/the\\_laws\\_of\\_migration.pdf](https://cla.umn.edu/sites/cla.umn.edu/files/the_laws_of_migration.pdf) (дата обращения: 24.02.2018 года).
16. Top 25 Destinations of International Migrants. URL: <https://www.migrationpolicy.org/programs/data-hub/charts/top-25-destinations-international-migrants?width=1000&height=850&iframe=true> (дата обращения: 11.08.2017 года).
17. Trends in international migrant stock: the 2015 revision. URL: <http://www.un.org/en/development/desa/population/migration/data/>

estimates2/docs/MigrationStockDocumentation\_2015.pdf (дата обращения: 14.08.2017 года).

18. World migration report 2013: Migrant well – being and development. URL: [http://publications.iom.int/bookstore/free/WMR2013\\_EN.pdf](http://publications.iom.int/bookstore/free/WMR2013_EN.pdf) (дата обращения: 29.08.2017 года).

### *References*

1. Bilotserkivets' V.V. *Mizhnarodna ekonomika: navch. posibnik* [International economy: tutorial]. Dnipropetrovsk University of Economics and Law: Vidavnistvo DUEP, 2012. 339 p.
2. Bilotserkivets' V.V. *Mizhnarodna ekonomika: pidruchnik* [International economy: tutorial]. K: The center of educational literature, 2012. 416p.
3. Bukovins'ka biblioteka: *mizhnarodna migratsiya robochoi sili* [International migration of labor force]. <http://buklib.net/books/25044/> (accessed: August 01, 2017).
4. *Germaniya vymiraet?! Informatsionnyy portal o Germanii* [Does Germany die out?! Information portal about Germany]. <http://www.de-portal.com/ru/default/articles/germanija-vymiraet.html> (accessed: December 15, 2017).
5. *Gosudarstvennoe regulirovanie migratsionnykh protsessov v Rossii: opyt i problemy* [Government regulation of migration processes in Russia: experience and problems]. <http://21biz.ru/gosudarstvennoe-regulirovanie-migracionnykh-processov-v-rossii-opyt-i-problemy/> (accessed: January 14, 2018).
6. *Immigratsionnaya reforma Donal'da Trampa: kto vyigraet, a kto proigraet iz zhiteley byvshego SSSR?* [Information reform of Donald Trump: who will win, and who will lose out of the inhabitants of the former USSR?]. <https://www.currenttime.tv/a/28657120.html> (accessed: November 10, 2017).
7. *Operedelili 5 stran – liderov po chislu migrantov na 2017 god* [The five leading countries were defined in the number of migrants in 2017]. <http://nashiusa.com/interesno/opredelili-5-stran-liderov-po-chislu-migrantov-v-2017-godu/> (accessed: January 9, 2018).
8. *Pravovoy i organizatsionnyy aspekty migratsionnoy politiki FRG v chasti sotsial'noy integratsii trudovykh migrantov: opyt dlya Rossii*

- [The legal and organizational aspects of the migration policy of the Federal Republic of Germany in terms of the social integration of migrant workers: experience for Russia]. <http://xn----7sbaj7auwnffhk.xn--p1ai/article/8223> (accessed: November 21, 2017).
9. *Programma etnosotsial'nogo razvitiya nemetskogo men'shinstva Ukrainy v 2014-2017 gg.* [The program of ethnosocial development of the German minority in Ukraine in 2014-2017]. [http://deutsche.in.ua/cms/about/program\\_develop.html](http://deutsche.in.ua/cms/about/program_develop.html) (accessed: December 4, 2017).
  10. *Regulirovanie migratsii v Soedinennykh Shtatakh Ameriki* [Regulation of migration in the United States of America]. <http://librisum.com/formig/dnikov03.htm> (accessed: December 8, 2017).
  11. *Rossiya privlekaet v stranu milliony trudovykh migrantov* [Russia attracts millions of labor migrants to the country]. <http://inosmi.ru/economic/20170427/239226558.html> (accessed: September 20, 2017).
  12. *SShA privlekaet samoe bol'shoe chislo migrantov* [The USA attracts the largest number of migrants]. [http://www.unmultimedia.org/radio/russian/archives/251845/#.WmDo\\_ahl\\_I](http://www.unmultimedia.org/radio/russian/archives/251845/#.WmDo_ahl_I) (accessed: September 22, 2017).
  13. *Federal'naya Sluzhba Gosudarstvennoy Statistiki RF* [The Federal Service of State Statistics of the Russian Federation]. [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/#) (accessed: September 20, 2017).
  14. *Migration Policy Institute. International Migration Statistics.* <https://www.migrationpolicy.org/programs/data-hub/international-migration-statistics> (accessed: August 10, 2017).
  15. Ravenstein E.G. The laws of migration. I. *Journal of the Royal Statistical Society.* № 48. June 1885. P. 167-227. [https://cla.umn.edu/sites/cla.umn.edu/files/the\\_laws\\_of\\_migration.pdf](https://cla.umn.edu/sites/cla.umn.edu/files/the_laws_of_migration.pdf) (accessed: February 24, 2018).
  16. *Top 25 Destinations of International Migrants.* <https://www.migrationpolicy.org/programs/data-hub/charts/top-25-destinations-international-migrants?width=1000&height=850&iframe=true> (accessed: August 11, 2017).
  17. *Trends in international migrant stock: the 2015 revision.* [http://www.un.org/en/development/desa/population/migration/data/estimates2/docs/MigrationStockDocumentation\\_2015.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/population/migration/data/estimates2/docs/MigrationStockDocumentation_2015.pdf) (accessed: August 14, 2017).

18. *World migration report 2013: Migrant well – being and development*.  
[http://publications.iom.int/bookstore/free/WMR2013\\_EN.pdf](http://publications.iom.int/bookstore/free/WMR2013_EN.pdf) (accessed: August 29, 2017).

#### **ДАНИЕ ОБ АВТОРЕ**

**Тарасенко Екатерина Николаевна**, аспирант кафедры публичного управления и таможенного администрирования  
*Университет таможенного дела и финансов*  
*ул. Владимира Вернадского 2/4, г. Днепр, Днепропетровская область, 49000, Украина*  
*katjuffka1992@ukr.net*

#### **DATA ABOUT THE AUTHOR**

**Tarasenko Ekaterina Nikolaevna**, Postgraduate Student of Department of Public Management and Customs Administration  
*University of Customs and Finance*  
*2/4, Vladimir Vernadsky Str., Dnepr, Dnepropetrovsk region, 49000, Ukraine*  
*katjuffka1992@ukr.net*  
*ORCID: 0000-0002-0512-0226*  
*Researcher ID: C-3845-2018*

DOI: 10.12731/2227-930X-2018-1-157-168

УДК 654.021

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕАЛИЗАЦИИ СОВМЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРАФИКОМ И ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЕЙ

*Хоборова В.П.*

*Для предотвращения перегрузок на отдельных участках мультисервисных сетей реализуется управление потоками данных, которое приводит к более равномерному распределению ресурсов и повышению эффективности функционирования сети. При этом задачу выбора маршрутов для отдельных потоков данных (класса трафика) с учетом соблюдения требований к качеству обслуживания (QoS) решают методы инжиниринга трафика. С помощью этих методов стремятся максимально и сбалансировано загрузить все ресурсы сети, чтобы сеть при заданном уровне качества обслуживания обладала как можно более высокой суммарной производительностью. Однако в настоящее время отсутствуют строгие обоснованные решения задачи распределения потоков данных между выбранными маршрутами с учетом возможности дополнительного управления их пропускной способностью. В статье предлагается методика оптимизации распределения потоков данных и пропускной способности используемых каналов (маршрутов) в каждом отдельном информационном направлении при различной согласованности управляющих воздействий на смежных уровнях сетевой архитектуры. Рассматриваются научно-технические предложения по реализации разработанной методики в составе механизмов, реализующих инжиниринг трафика в современных мультисервисных сетях.*

**Цель** – повышение эффективности функционирования мультисервисной сети посредством оптимизации инжиниринга трафика.

**Метод или методология проведения работы:** в статье использовались аналитические методы решения оптимизационных задач с нелинейной целевой функцией и линейными ограничениями.

**Результаты:** получены аналитические выражения для оптимального распределения потоков данных и пропускной способности используемых каналов, обеспечивающего минимальные значения показателей задержки, и предложено использование данных выражений в расчетах, выполняемых в механизмах инжиниринга трафика.

**Область применения результатов:** полученные результаты целесообразно применять в современных мультисервисных сетях, реализующих управление потоками данных посредством инжиниринга трафика с целью повышения эффективности функционирования данных сетей.

**Ключевые слова:** мультисервисные сети; инжиниринг трафика; совместное управление трафиком и пропускной способностью.

## THE METHODS OF TRAFFIC ENGINEERING'S OPTIMIZATION IN CASE OF DATA TRANSFER BY TWO ROUTS

*Khoborova V.P.*

*To prevent congestion in certain sections of multi-service networks, data flow management, which leads to a more proportional distribution of resources and improved network functioning, is implemented. The task of selecting routes for individual data streams (traffic class), taking into account requirements of QoS, is solved by the methods of traffic engineering. With the help of these methods, it is strived to load all the network resources maximally and balanced, so that the network, with a given level of service quality, has high total capacity as much as possible. However, at the present time, there are no rigorous well-founded solutions for the problem of distributing data flows between the selected routes, taking into account the possibility of additional control over their capacity. The article proposes a method for optimizing the*

*distribution of data flows and the bandwidth of the channels (routes) used in each separate information direction, with different coordination of control actions at adjacent levels of the network architecture. We consider scientific and technical proposals for the implementation of the developed method as part of the mechanisms that implement the traffic engineering in modern multiservice networks.*

**Purpose:** *increasing the efficiency of the multiservice network by optimizing the traffic engineering.*

**Methodology** *in article analytical methods for solving optimization problems with a non-linear objective function and linear constraints are used.*

**Results:** *analytical expressions were obtained for the optimal distribution of data flows and bandwidth of the used channels, which provides the minimum values of delay indicators, and the use of these expressions in calculations in the mechanisms of traffic engineering was suggested.*

**Practical implications:** *the obtained results should be used in modern multiservice networks, which are implemented data flow management through the traffic engineering in order to improve the efficiency of these networks.*

**Keywords:** *multiservice networks; traffic engineering; combined traffic and throughput management.*

Современные мультисервисные сети связи должны обеспечивать требуемое качество связи при значительных текущих изменениях своего состояния и информационных потребностей абонентов. Традиционный способ обеспечения требований к связи в указанных условиях за счет долговременного избыточного выделения ресурсов пропускной способности сразу в нескольких маршрутах для каждого информационного направления требует слишком больших затрат и с ростом информационных потребностей абонентов становится практически нереализуем.

В то же время, для пакетных сетей, каковыми сейчас фактически являются мультисервисные сети связи, давно известны спо-

собы динамического перераспределения потоков в соответствии с текущим состоянием сети и информационных потребностей абонентов [1, 2]. Однако практическая реализация указанных способов управления сетевыми ресурсами до сих пор осложнялась дополнительными накладными расходами, связанными с необходимостью реализации процедур оперативного контроля состояния сети и входных потоков, а также оперативного служебного обмена. Немаловажным сдерживающим фактором также являлось слабая совместимость разрабатываемых частных протоколов, реализующих указанное управление, с другими сетевыми протоколами и технологиями, на которых строятся современные пакетные сети.

В последние годы появились новые технологии и протоколы, совместимые с популярными пакетными IP-сетями, которые предоставляют удобные механизмы динамического совместного управления потоками данных и пропускной способностью сети, которые принято называть инжинирингом трафика (Traffic Engineering, TE) [3].

Понятие инжиниринга трафика тесно связано с оптимизацией рабочих характеристик сети и включает аспекты улучшения качества обслуживания информационных потоков. Главной целью инжиниринга трафика является достижение эффективной работы сети. Функционирование сети считается эффективным, если каждый ее ресурс загружен, но не перегружен. Это означает, что коэффициент использования ресурса должен приближаться к единице, но не настолько, чтобы очереди пакетов к нему были постоянно большими, приводя к задержкам и потерям из-за переполнения внутренних буферов в маршрутизаторах.

В настоящей статье предлагается методика оптимизации инжиниринга трафика, реализующего пакетную передачу данных в рассматриваемом информационном направлении по двум маршрутам с управляемым разделением трафика (потоков данных) и пропускной способности используемых каналов (канального ресурса), при различной согласованности управляющих воздействий на смежных уровнях сетевой архитектуры. При этом под оптими-

зацией инжиниринга трафика понимается решение задачи оптимального распределения (разделения) долей потоков данных на верхнем уровне и долей канального ресурса на нижнем уровне с учетом относительной инерционности контуров управления на данных уровнях.

В качестве критерия оптимальности разделения потоков данных и канального ресурса могут выступать различные обобщенные показатели качества предоставляемых сетевых услуг и сетевых затрат. При решении подобных задач оптимизации одним из наиболее часто используемых показателей является обобщенный показатель времени задержки (или просто задержки) [1, 2].

В связи с возможным отличием инерционности контуров управления на смежных уровнях сетевой архитектуры особую значимость приобретает получение граничных оценок эффективности оптимального управления распределением информационных потоков между имеющимися каналами (маршрутами) на верхнем уровне и пропускной способности данных каналов на нижнем уровне в условиях быстро изменяющейся обстановки, что особенно актуально для инфокоммуникационных сетей специального назначения [4].

В роли ситуаций, которые характеризуются указанными граничными оценками, в [5, 6] рассматривались три ситуации различной взаимной инерционности и согласованности контуров управления распределением долей  $\{a_i\}_n$  потока данных (ПД) на верхнем уровне и долей  $\{g_i\}_n$  канального ресурса (КР) на нижнем уровне между  $n \geq 2$  маршрутами.

Первая ситуация встречается, когда инерционность контура управления на нижнем уровне намного больше инерционности контура управления на верхнем уровне (или когда топология сети не позволяет перераспределять суммарную пропускную способность между разными каналами/маршрутами). Т.е. фактически управление распределением трафика выполняется только на верхнем уровне путем изменения долей  $\{a_i\}_n$  интенсивности потока пакетов при известном (контролируемом) распределении долей  $\{g_i\}_n$  пропускной способности каналов на нижнем уровне.

Вторая ситуация встречается, когда инерционность контура управления на верхнем уровне намного больше инерционности контура управления на нижнем уровне (или когда информационная структура трафика фиксирована и не позволяет перераспределять его доли между разными каналами/маршрутами). Т.е. фактически управление распределением трафика выполняется только на нижнем уровне путем изменения долей  $\{g_i\}_n$  пропускной способности каналов при известном (контролируемом) распределении долей  $\{a_i\}_n$  интенсивности потока пакетов на верхнем уровне.

Третья ситуация встречается, когда инерционности контуров управления на нижнем и на верхнем уровнях соизмеримы (характерно для широкополосных сетей доступа и магистралей с общим динамически распределяемым ресурсом). Т.е. фактически управление распределением трафика выполняется совместно и на верхнем уровне путем изменения долей  $\{a_i\}_n$  интенсивности потока пакетов, и на нижнем уровне путем изменения долей  $\{g_i\}_n$  пропускной способности каналов. При этом могут возникнуть три варианта взаимодействия этих контуров управления, два из которых соответствуют худшему результату (когда один из контуров управления по какой-то причине приводит не к снижению, а к завышению задержки), а один – лучшему (когда оба контура управления стремятся к снижению задержки).

Для всех трех ситуаций в [5] приведены результаты решения задачи оптимизации распределения трафика и канального ресурса в общем алгоритмическом и частично аналитическом виде для любого числа маршрутов  $n \geq 2$ , а в [6] приведены соответствующие графические зависимости рассматриваемых обобщенных показателей задержки от распределяемых долей трафика и канального ресурса, а также графические соотношения между оптимальными значениями указанных долей для  $n=2$  при различных значениях относительной интенсивности поступающих пакетов  $\lambda \in (0, 1)$  (при нормированной суммарной интенсивности обслуживания  $\mu = 1$ ).

В качестве обобщенного показателя задержки  $T_0$  в [5, 6] рассматривались два показателя: среднее  $T_{o,sp}$  и наибольшее  $T_{o,max}$  время задержки по всем каналам. Первый показатель является наиболее

популярным при решении задач оптимизации маршрутизации и распределения потоков данных в пакетных сетях [1, 2]. Одним из недостатков данного показателя является его нечувствительность к разбросу задержек в отдельных маршрутах. Данного недостатка лишен второй показатель, минимизация которого позволяет выровнять задержки в различных маршрутах [7].

Независимо от выбора обобщенного показателя задержки  $T_o$  предполагается известной функциональная зависимость средней задержки  $T_i(l_i, m_i)$  в каждом маршруте  $i \in [1, n]$  от интенсивности пакетов  $l_i$  на его входе и от его пропускной способности  $m_i$  (интенсивности обслуживания). Полученные в [5] обобщенные результаты справедливы для случая, когда функциональная зависимость  $T_i(l_i, m_i)$  соответствует модели одноканальной системы массового обслуживания (СМО) M/M/1:

$$T_i = 1/(\mu_i - \lambda_i). \quad (1)$$

В рассматриваемом случае наличия только двух маршрутов  $n=2$  распределение (разделение) трафика между ними описывается двумя долями  $\alpha_1 = \alpha$ ,  $\alpha_2 = 1 - \alpha$ , зависящими фактически от одного параметра  $\alpha \in [0, 1]$ . Аналогичным образом распределение (разделение) канального ресурса между ними описывается двумя долями  $\gamma_1 = \gamma$ ,  $\gamma_2 = 1 - \gamma$ , зависящими от одного параметра  $\gamma \in [0, 1]$ . При этом указанные выше обобщенные показатели задержки будут зависеть от управляемых параметров разделения трафика  $\alpha$  и канального ресурса  $\gamma$ , а также от нормированной интенсивности пакетов  $\lambda$ , эквивалентной интенсивности нагрузки  $\rho = \lambda/\mu$  при  $\mu=1$ , с учетом зависимости (1) следующим образом:

$$T_o = T_{o,cp} = \alpha/(\gamma - \lambda \cdot \alpha) + (1 - \alpha)/((1 - \gamma) - \lambda \cdot (1 - \alpha)) \quad (2)$$

$$T_o = T_{o,max} = \max(1/(\gamma - \lambda \cdot \alpha), 1/((1 - \gamma) - \lambda \cdot (1 - \alpha))) \quad (3)$$

С учетом введенных управляемых и взаимно наблюдаемых (с различной задержкой) параметров разделения трафика  $\alpha$  и канального ресурса  $\gamma$ , контролируемой относительной интенсивности  $\lambda$ , а также двух обобщенных показателей задержки  $T_{o,cp}$  и (2) и  $T_{max}$  (3)

предлагаемая методика оптимизации инжиниринга трафика представлена далее в виде определенных действий по выбору (расчету) оптимальных значений указанных параметров  $\alpha^*$  и  $\gamma^*$ , при которых достигается минимум обобщенных показателей задержки  $T_{o.cp.}^*$  и  $T_{o.max}^*$  с учетом контролируемых параметров  $\lambda$ ,  $\gamma$  и  $\alpha$  для каждой из рассмотренных выше ситуаций.

Все приведенные далее по тексту функциональные зависимости в аналитическом виде представлены в таблице 1.

В первой ситуации оптимальное управление распределением трафика предполагает преобразование контролируемых значений параметров  $\lambda$  и  $\gamma$  в зависимости от выбранного критерия эффективности (обобщенного показателя задержки) в оптимальное значение управляемого параметра  $\alpha_{cp.1}^*(\lambda, \gamma)$ , который обеспечивает минимальное значение обобщенного показателя средней задержки  $T_{o.cp.1}^*(\lambda, \gamma)$ , или параметра  $\alpha_{max.1}^*(\lambda, \gamma)$ , который обеспечивает минимальное значение обобщенного показателя максимальной задержки  $T_{o.max.1}^*(\lambda, \gamma)$ .

Во второй ситуации оптимальное управление распределением канального ресурса предполагает преобразование контролируемых значений параметров  $\lambda$  и  $\alpha$  в зависимости от выбранного критерия в оптимальное значение управляемого параметра  $\gamma_{cp.2}^*(\lambda, \alpha)$ , который обеспечивает минимальное значение обобщенного показателя средней задержки  $T_{o.cp.2}^*(\lambda, \alpha)$ , или параметра  $\gamma_{max.2}^*(\lambda, \alpha)$ , который обеспечивает минимальное значение обобщенного показателя максимальной задержки  $T_{o.max.2}^*(\lambda, \alpha)$ .

В третьей ситуации оптимальное управление распределением трафика и канального ресурса предполагает преобразование контролируемого значения параметра  $\lambda$  в зависимости от выбранного критерия в оптимальные значения управляемых параметров  $\alpha_{cp.3}^*$  и  $\gamma_{cp.3}^*$ , которые обеспечивают минимальное значение обобщенного показателя средней задержки  $T_{o.cp.3}^*(\lambda)$ , или параметров  $\alpha_{max.3}^*$  и  $\gamma_{max.3}^*$ , которые обеспечивают минимальное значение обобщенного показателя максимальной задержки  $T_{o.max.3}^*(\lambda)$ . Описанное оптимальное управление соответствует варианту наилучшего взаимодействия контуров управления на обоих уровнях.

Первому варианту худшего взаимодействия в третьей ситуации соответствует в зависимости от выбранного критерия задание управляемого параметра  $\gamma^*_{cp.31}$ , при котором обеспечивается максимальное значение минимального обобщенного показателя средней задержки  $T^*_{o.cp.31}(\lambda) = T^*_{o.cp.1}(\lambda, \gamma^*_{cp.31})$  при задании управляемого параметра  $\alpha^*_{cp.1}(\lambda, \gamma^*_{cp.31})$ , или параметра  $\gamma^*_{max.31}$ , при котором обеспечивается максимальное значение минимального обобщенного показателя максимальной задержки  $T^*_{o.max.31}(\lambda) = T^*_{o.max.1}(\lambda, \gamma^*_{max.31})$  при задании управляемого параметра  $\alpha^*_{max.1}(\lambda, \gamma^*_{max.31})$ .

Таблица 1.

**Функциональные зависимости, характеризующие оптимальные решающие правила и достигаемые при этом экстремальные (минимальные) значения обобщенных показателей задержки**

Критерий $\min T_{o.cp}$	Критерий $\min T_{o.max}$
Ситуация 1	
$\alpha^*_{cp.1} = \begin{cases} 0, & (\gamma < 0.5) \cap (\lambda < \lambda_0(\gamma)) \\ \alpha^{**}_{cp}(\lambda, \gamma), & (\gamma = 0.5) \cup (\lambda \geq \lambda_0(\gamma)), \\ 1, & (\gamma > 0.5) \cap (\lambda < \lambda_0(\gamma)) \end{cases}$ <p>где</p> $\alpha^{**}_{cp}(\lambda, \gamma) = \frac{1}{\lambda} \cdot \left[ \gamma - \frac{(1-\lambda) \cdot \sqrt{\gamma}}{\sqrt{\gamma} + \sqrt{1-\gamma}} \right],$ $\lambda_0(\gamma) = \begin{cases} 1-\gamma - \sqrt{\gamma} \cdot \sqrt{1-\gamma}, & \gamma \leq 0.5 \\ \gamma - \sqrt{\gamma} \cdot \sqrt{1-\gamma}, & \gamma > 0.5 \end{cases}$ $T^*_{o.cp.1} = \begin{cases} \frac{1}{1-\gamma-\lambda}, & (\gamma < 0.5) \cap (\lambda < \lambda_0(\gamma)) \\ T^{**}_{o.cp}(\lambda, \gamma), & (\gamma = 0.5) \cup (\lambda \geq \lambda_0(\gamma)), \\ \frac{1}{\gamma-\lambda}, & (\gamma > 0.5) \cap (\lambda < \lambda_0(\gamma)) \end{cases}$ <p>где</p> $T^{**}_{o.cp.1}(\lambda, \gamma) = \frac{(\sqrt{\gamma} + \sqrt{1-\gamma})^2 - 2 \cdot (1-\lambda)}{\lambda \cdot (1-\lambda)}$	$\alpha^*_{max.1} = \begin{cases} 0, & (\gamma < 0.5) \cap (\lambda < \lambda_m(\gamma)) \\ \alpha^{**}_{max}(\lambda, \gamma), & (\gamma = 0.5) \cup (\lambda \geq \lambda_m(\gamma)), \\ 1, & (\gamma > 0.5) \cap (\lambda < \lambda_m(\gamma)) \end{cases}$ <p>где</p> $\alpha^{**}_{max}(\lambda, \gamma) = \frac{1}{\lambda} \cdot \left[ \gamma - \frac{(1-\lambda)}{2} \right],$ $\lambda_m(\gamma) = \begin{cases} 1-2 \cdot \gamma, & \gamma \leq 0.5 \\ 2 \cdot \gamma - 1, & \gamma > 0.5 \end{cases}$ $T^*_{o.max.1} = \begin{cases} \frac{1}{1-\gamma-\lambda}, & (\gamma < 0.5) \cap (\lambda < \lambda_m(\gamma)) \\ \frac{2}{1-\lambda}, & (\gamma = 0.5) \cup (\lambda \geq \lambda_m(\gamma)), \\ \frac{1}{\gamma-\lambda}, & (\gamma > 0.5) \cap (\lambda < \lambda_m(\gamma)) \end{cases}$

Ситуация 2	
$\gamma_{cp.2}^*(\lambda, \alpha) = \lambda \cdot \alpha + \frac{(1-\lambda) \cdot \sqrt{\alpha}}{\sqrt{\alpha} + \sqrt{1-\alpha}}$ $T_{o.cp.2}^*(\lambda, \alpha) = \frac{(\sqrt{\alpha} + \sqrt{1-\alpha})}{1-\lambda}$	$\gamma_{max.2}^*(\lambda, \alpha) = \alpha \cdot \lambda - \frac{\lambda}{2} + \frac{1}{2}$ $T_{o.max.2}^*(\lambda, \alpha) = \begin{cases} 1/(1-\lambda), & (\alpha = 0) \cup (\alpha = 1) \\ 2/(1-\lambda), & 0 < \alpha < 1 \end{cases}$
Ситуация 3	
Вариант наилучшего взаимодействия	
$(\alpha_{cp.3}^* = \gamma_{cp.3}^* = 0) \cup (\alpha_{cp.3}^* = \gamma_{cp.3}^* = 1)$ $T_{o.cp.3}^*(\lambda) = 1/(1-\lambda)$	$(\alpha_{max.3}^* = \gamma_{max.3}^* = 0) \cup (\alpha_{max.3}^* = \gamma_{max.3}^* = 1)$ $T_{o.max.3}^*(\lambda) = 1/(1-\lambda)$
Варианты наихудшего взаимодействия	
$\gamma_{cp.31}^* = 0.5, \quad \alpha_{cp.31}^* = \alpha_{cp.1}^*(\lambda, \gamma_{cp.31}^*) = 0.5,$ $T_{o.cp.31}^*(\lambda) = 2/(1-\lambda).$ $\alpha_{cp.32}^* = 0.5, \quad \gamma_{cp.32}^* = \gamma_{cp.2}^*(\lambda, \alpha_{cp.32}^*) = 0.5,$ $T_{o.cp.32}^*(\lambda) = 2/(1-\lambda).$	$\gamma_{max.31}^* = 0.5, \quad \alpha_{max.31}^* = \alpha_{max.1}^*(\lambda, \gamma_{max.31}^*) = 0.5$ $T_{o.max.31}^*(\lambda) = 2/(1-\lambda).$ $\alpha_{max.32}^* = 0.5, \quad \gamma_{max.32}^* = \gamma_{max.2}^*(\lambda, \alpha_{max.32}^*) = 0.5,$ $T_{o.max.32}^*(\lambda) = 2/(1-\lambda).$

Второму варианту худшего взаимодействия в третьей ситуации соответствует в зависимости от выбранного критерия задание управляемого параметра  $\alpha_{cp.32}^*$ , при котором обеспечивается максимальное значение минимального обобщенного показателя средней задержки  $T_{o.cp.32}^*(\lambda) = T_{o.cp.2}^*(\lambda, \alpha_{cp.32}^*)$  при задании управляемого параметра  $\gamma_{cp.2}^*(\lambda, \alpha_{cp.32}^*)$ , или параметра  $\alpha_{max.32}^*$ , при котором обеспечивается максимальное значение минимального обобщенного показателя максимальной задержки  $T_{o.max.32}^*(\lambda) = T_{o.max.2}^*(\lambda, \alpha_{max.32}^*)$  при задании управляемого параметра  $\gamma_{max.2}^*(\lambda, \alpha_{max.32}^*)$ .

Предлагаемая методика оптимизации инжиниринга трафика при передаче данных в одном направлении по двум маршрутам с учетом различной инерционности и согласованности управляющих воздействий на смежных уровнях сетевой архитектуры опирается на полученные простые аналитические зависимости, которые алгоритмически обобщаются на более общий случай передачи данных в нескольких направлениях по большему количеству маршрутов и которые предлагается использовать в составе вычислительных процедур и других механизмов, реализующих инжиниринг трафика в современных мультисервисных сетях.

### *Список литературы*

1. Бергсекас Д., Галагер Р. Сети передачи данных. М.: Мир, 1989. 544 с.
2. Лазарев В.Г., Лазарев В.Ю. Динамическое управление потоками информации в сетях связи. М.: Радио и связь, 1983. 216 с.
3. Rui Valadas Paulo Salvador. Traffic Management and Traffic Engineering for the Future Internet. First Euro-NF Workshop, FITraMEn 2008. Porto, Portugal, December 2008.
4. Долматов Е.А., Марченков А.А., Трубников Д.О., Шинкарев С.А. Особенности построения современных систем оперативно-технического управления инфокоммуникационной сетью специального назначения // Сб. науч. статей V МНТ и НМК «Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании». СПб: СПбГУТ, 2016. С. 221–225.
5. Одоевский С.М., Яровикова О.В. Оптимизация управления распределением трафика на смежных уровнях сетевой архитектуры // Сб. науч. статей III МНТ и НМК «Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании». 25–26 февр. 2014 г. СПб: СПбГУТ, 2014. С. 323–328.
6. Одоевский С.М., Кочешков А.К., Хоборова В.П. Оптимизация инжиниринга трафика на смежных уровнях сетевой архитектуры // Сб. науч. статей VI МНТК «Современное состояние и перспективы развития систем связи и РТО в управлении авиацией». Воронеж, 2017. С. 138–142.
7. Лемешко А.В., Вавенко Т.В. Разработка и исследование потоковой модели адаптивной маршрутизации в программно-конфигурируемых сетях с балансировкой нагрузки // Управление, вычислительная техника и информатика. Доклады ТУСУРа. № 3 (29). 2013. С. 100–108.

### *References*

1. Bertsekas D., Galager R. *Seti peredachi dannykh* [Data transmission networks]. M.: Mir, 1989. 544 p.
2. Lazarev V.G., Lazarev V.Yu. *Dinamicheskoe upravlenie potokami informatsii v setyakh svyazi* [Dynamic control of information flows in communication networks]. M.: Radio i svyaz', 1983. 216 p.

3. Rui Valadas Paulo Salvador. Traffic Management and Traffic Engineering for the Future Internet. First Euro-NFWorkshop, FITraMen 2008. Porto, Portugal, December 2008.
4. Dolmatov E.A., Marchenkov A.A., Trubnikov D.O., Shinkarev S.A. *Sb.nauch.statey VMNT i NMK «Aktual'nye problemy infotelekomunikatsiy v nauke i obrazovanii»* [Actual problems of information and telecommunications in science and education]. SPb: SPbGUT, 2016, pp. 221–225.
5. Odoevskiy S.M., Yarovikova O.V. *Sb. nauch. sta-tey III MNT i NMK «Aktual'nye problemy infotelekomunikatsiy v nauke i obrazovanii».* 25-26 fevr. 2014 [Actual problems of information telecommunications in science and education]. SPb: SPbGUT, 2014, pp. 323–328.
6. Odoevskiy S.M., Kocheshkov A.K., Khoborova V.P. *Sb. nauch. statey VI MNTK «Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya sistem svyazi i RTO v upravlenii aviatsiy»* [Current state and prospects of development of communication systems and RTO in aviation management]. Voronezh, 2017, pp. 138–142.
7. Lemeshko A.V., Vavenko T.V. *Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika i informa-tika. Doklady TUSURa.* № 3 (29). 2013, pp. 100–108.

#### ДАННЫЕ ОБ АВТОРЕ

**Хоборова Вера Петровна**, адъюнкт кафедры «Сетей связи систем коммутации»

*Военная академия связи имени Маршала Советского Союза*

*С.М. Буденного*

*пр-т Тихорецкий, 3, г. Санкт-Петербург, 194064, Российская*

*Федерация*

*khoborova.vera@yandex.ru*

#### DATA ABOUT THE AUTHOR

**Khoborova Vera Petrovna**, Doctoral Student of the Department «Communication Networks of Switching Systems»

*Military Academy of Communications*

*3, Tikhoretsky ave., Saint-Petersburg, 194064, Russian Federation*

*khoborova.vera@yandex.ru*

*SPIN-code: 6502-1985*

DOI: 10.12731/2227-930X-2018-1-169-179

УДК 368

## ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОСТРАХОВАНИЯ В РФ

*Шанихина Н.Н., Окунева А.А.*

*Страхование, как эффективная система и важнейший компонент инфраструктуры экономики позволяет предпринимательской деятельности создать возможности для развития. В России уровень страхования сегодня имеет большое количество проблем, в результате того, что в страховой защите населения не обеспечиваются все потребности, а также с недостаточностью экономических предпосылок образования коммерческого страхования. В результате чего увеличивается число страховщиков финансово неустойчивых, платежеспособность которых не соответствует требованиям законодательства. Это говорит о серьезных внутренних проблемах, препятствующих развитию страховой коммерческой деятельности.*

*Рынок автострахования является одним из проблемных сектор экономики страны, и это связано с постоянным ростом, как страховых тарифов, так и страховых выплат, которые обусловлены высокими рисками в отрасли автострахования; так и постоянными изменениями в законодательстве с целью упразднить основные нормы законов, регулирующих автострахование в России. В статье предпринята попытка обобщить основные существующие проблемы на сегодняшний день и определить перспективы развития на рынке автострахования в 2018 году.*

*Цель – определить перспективы развития и выявить основные проблемы на рынке автострахования в России.*

*Метод или методология проведения работы: в статье использовались экономико-статистические методы, а также сравнительный анализ.*

**Результаты:** выявлены проблемы рынка автострахования в России, определены перспективы развития автострахования.

**Область применения результатов:** полученные результаты могут найти применение в учебном процессе при подготовке страховщиков и написании учебных пособий по дисциплинам страхования.

**Ключевые слова:** автострахование; страховые тарифы; проблемы; факторы; перспективы.

## PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF AUTO INSURANCE IN RUSSIA

*Shanikhina N.N., Okuneva A.A.*

*Insurance, as an effective system and an essential component of the infrastructure of the economy, allows entrepreneurship to create opportunities for development. In Russia, the level of insurance today has a large number of problems, as a result of the fact that the insurance protection of the population is not provided with all the needs, as well as with the lack of economic prerequisites for the formation of commercial insurance. As a result, the number of financially unstable insurers whose solvency does not meet the requirements of the legislation increases. This indicates serious internal problems hindering the development of insurance business.*

*The car insurance market is one of the problematic sectors of the country's economy, and this is due to the constant growth of both insurance tariffs and insurance payments, which are due to high risks in the car insurance industry; and constant changes in legislation in order to abolish the basic norms of laws governing car insurance in Russia. The article attempts to generalize the main existing problems to date and determine the prospects of development in the market of auto insurance in 2018.*

**Purpose** – *to determine the prospects of development and identify the main problems in the car insurance market in Russia.*

***Methodology** the article uses economic and statistical methods, as well as comparative analysis.*

***Results:** problems of the car insurance market in Russia are revealed, prospects of development of car insurance are defined.*

***Practical implications** the obtained results can be used in the educational process in the preparation of insurers and writing textbooks on the subjects of insurance.*

***Keywords:** auto insurance; insurance rates; problems; factors; prospects.*

## **Введение**

Развитие системы страхования в последние несколько лет является приоритетным направлением в России. Это объясняется, прежде всего, тем, что в перспективе растёт интерес к тем отраслям, которые позволяют избежать кризисов и минимизировать собственные риски. Наиболее популярным и не менее важным сегментом рынка страхования в целом является страхование автотранспортных средств [1, с. 182].

Сектор обязательного автострахования выступает в роли крупнейшего открытого рынка страхования России и сосредотачивает в себе значительную часть страховых сборов, которая составляет, по меньшей мере, более 60% от её общей массы.

Рынок ОСАГО и КАСКО переживает этапы подъёма и спада, посредством чего возникает экономическая неопределённость и рождается перечень наиболее острых проблем, требующих решения.

## **Материалы и методы**

Сегодня на рынке страхования автотранспорта существуют следующие четыре существенные проблемы.

Первой из проблем автострахования в России выступает несответствие страховых выплат реальному уровню причинённого ущерба [2, с. 2]. Это связано с тем, что страховые выплаты в автостраховании выплачиваются по Положению, предусматриваю-

щему, что получаемая сумма не может приносить выгоду застрахованному лицу, т.к. страховщик выплачивает только ту сумму, которая позволит привести застрахованный автомобиль в состояние, которое было до страхового случая – аварии.

Российские страховщики устанавливают определенные пределы таких выплат за причинённый ущерб, – не более 30% от суммы повреждений.

Оценка страховщиками по нанесённому вреду происходит по калькуляции, и если страхователь автомобиля – водитель, не согласен с суммой оценки выплат, разницу можно получить только через суд, сделав независимую экспертизу и оценку. Занижение компенсации страховщиками связано с ростом количества автомобилей, что и приводит к росту ДТП.

Из-за этого страховые компании терпят огромные убытки. А для того, чтобы сократить их при определении суммы ущерба руководствуются сроком эксплуатации автомобиля, дефектами автомобиля до аварии и т.д, что приводит к сокращению реальной стоимости убытка.

Второй выделенной проблемой играющую немаловажную роль является рост тарифов на автострахование [3, с. 468]. Из-за сложной политической ситуации 2014 года, когда курс рубля сильно упал, цены на услуги страхования выросли: так с 2015 года стоимость ОСАГО выросла на 60%.

Единственным способом, позволяющим сэкономить на страховке является только безаварийная езда, которая даёт автовладельцу 5% скидку на следующий год от стоимости полиса.

Третья проблема затрагивает сроки страховых выплат [2, с. 3].

В рамках законодательства, выплаты по ОСАГО должны реализовываться в течении 20 календарных дней, но, на практике страховые компании задерживают выплаты до 1–1,5 месяцев, тем самым, нарушают нормы закона. Связано это с тем, что страховщиками применяются несколько способов подсчёта нанесённого ущерба, далеко отличных друг от друга, что и приводит к конфликту интересов потерпевших и страховщиков.

Стоит отметить, что если страховая компания преднамеренно задерживает страховые выплаты, за каждый день задержки начисляется 1% от утверждённой суммы выплат пострадавшему лицу и 0,5% в том случае, если страховщик не дает своевременно отказ по страховым выплатам потерпевшему.

Четвертая проблема связана с ростом отказов при получении страхового полиса [3, с. 470]. Страховщики используют множество предлогов для отклонения заявки или попросту навязать дополнительные услуги при продаже полиса, которые в принципе не приносят никакой пользы, их цель – увеличить страховую премию.

### **Результаты исследования**

На основе всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что рынок автострахования России является наиболее проблемным сегментом рынка страхования, в целом. На данном этапе его развития в нём существует ряд моментов усугубляющих положение, как самих страховых компаний, так и их клиентов. Проблемы сектора страхования автотранспорта России нуждаются в незамедлительном решении со стороны государства. Наиболее действенным способом их решения может выступать ужесточение контроля и ряд действий, направленных на стабилизацию экономической ситуации со стороны государства относительно автострахования, а именно: более пристальный надзор за деятельностью страховщиков, стабилизация экономической ситуации на данном рынке, контроль за соблюдением прав клиентов, а также, совершенствование ряда законов касающихся сектора автострахования.

Всероссийский союз страховщиков (ВСС) прогнозирует рост страхового рынка в 2018 году на 10–15% по сравнению с 2017 годом, которому способствует некоторая стабилизация экономического положения в стране (см. рис. 1, 2) [4].

В таблице 1 отражен прогноз динамики страхового рынка на 2018 год и отдельных ее сегментов в сравнении с данными 2016, 2017 гг.

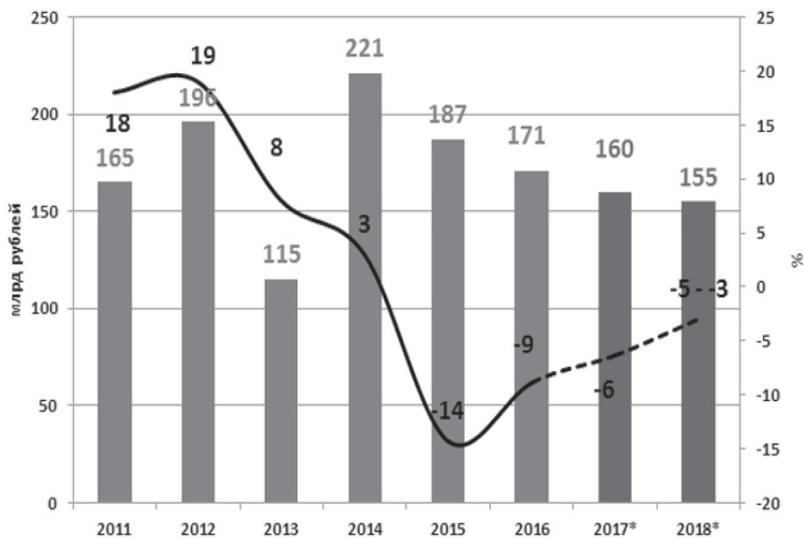


Рис. 1. Прогноз динамики рынка страхования автокаско

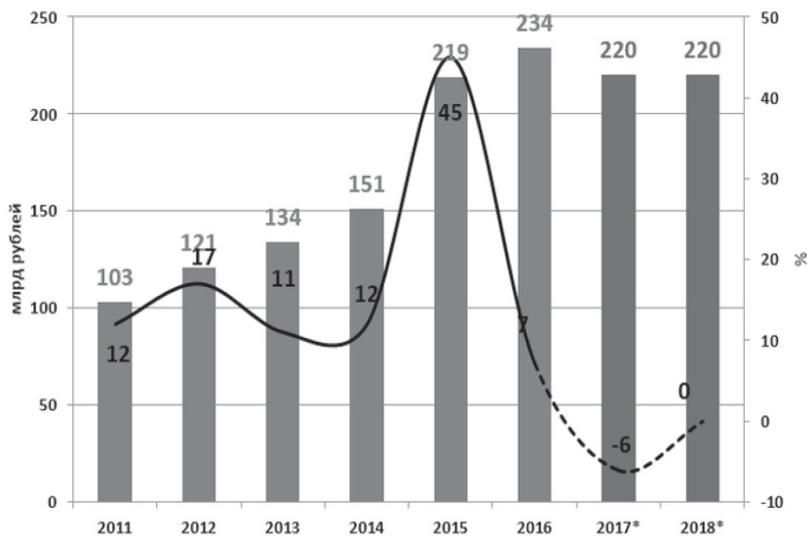


Рис. 2. Прогноз динамики рынка страхования ОСАГО

Таблица 1.

**Прогноз динамики страхового рынка и отдельных его сегментов на 2018 год**

Вид страхования	Премии, 2016 г., млн р.	Премии, 2017 г., млн р.	Премии, 2018 г., млн р., прогноз	Прогноз темпов прироста взносов, 2018 г. / 2017 г., %
Страхование жизни	215 740	330 000	430 000	28–33
Страхование от несчастных случаев и болезней	107 991	117 000	130 000	10–12
Добровольное медицинское страхование	137 816	150 000	160 000	6–8
Страхование автокаско	170 672	160 000	155 000	-5–3
ОСАГО	234 369	220 000	220 000	0
Страхование прочего имущества ЮЛ	107 486	95 000	90 000	-6–5
Страхование имущества граждан	51 444	58 000	65 000	11–13
Страховой рынок, всего	1 180 632	1 300 000	1 420 000	9–10

По данным ВСС, в 2018 году рынок вырастет на 9–11% – до 1,22 трлн рублей. А в 2019 году абсолютный показатель рынка может достигнуть 1,4 трлн. Причем Каско продемонстрирует слабоотрицательную динамику в размере около 2–3%, а ОСАГО останется либо на уровне 2017 года, либо покажет небольшой минус, по мнению специалистов ВСС. Выросшие продажи по новым автомобилям окажут достаточную поддержку сегментам страхования автокаско и ОСАГО. В то же время произойдет падение премий по автокаско на 3,5%, что же касается рынка ОСАГО – он не изменится значительно и останется на уровне 2017 года.

### Заключение

Следовательно, роль автострахования в России, очевидно, не соответствует как масштабам экономики страны, так и вызовам, с которыми сталкиваться Россия в последнее время. И с этой точки зрения страхование не играет значительной роли по за-

щите от ключевых рисков. Ограниченность видов страхования и проблемы населения, бизнеса и власти, не имеют высокой зависимости. В перспективе в отрасли страхования необходимо обновить не только нормы законодательства, но и оптимизировать рынок с целью присутствия на рынке только добросовестных страховщиков, которые своевременно будут выполнять свои обязательства по автострахованию как при заключении полиса, так и при выплате страховых сумм в случае наступления страхового случая.

### *Список литературы*

1. Альков И.С., Писаренко Н.А. Проблемы и перспективы развития рынка ОСАГО в России. КузГТУ. 2017. № 4. С. 1–4.
2. Автострахование: пошаговая инструкция как застраховать автомобиль онлайн + обзор ТОП-5 компаний с выгодными условиями автострахования. URL: <http://hiterbober.ru/insurance/chto-takoe-avtostrahovanie.html/> (дата обращения: 19.01.2018).
3. Автострахование. Компании и виды страхования. URL: <http://turboracing.ru/stati-auto/avtostrahovanie-kompanii/> (дата обращения: 15.02.2018).
4. Автострахование: новости об ОСАГО, КАСКО, ТО и налогах. URL: <http://www.avtovzglyad.ru/obshchestvo/strahovanie/> (дата обращения: 20.02.2018).
5. Баканаев И.Л., Ашаганов А.Ю., Цокаева Л.А., Мовтигова М.А. Проблемы и перспективы развития страхового рынка РФ // Молодой ученый. 2015. №23. С. 468–471.
6. ВСС: рынок страхования в 2018 году вырастет на 10–15%. 01.11.2017. URL: <http://www.banki.ru/news/lenta/?id=10090634/> (дата обращения: 12.12.2017).
7. Виды страхования в 2018 году: КАСКО, ОСАГО, ДСАГО. URL: <http://auto-lawyer.org/strahovanie/> (дата обращения: 03.12.2017).
8. Динамика развития рынка автострахования в России. URL: <http://euroasia-science.ru/ekonomicheskie-nauki/dinamika-razvitiya-rynka-avtostrahovaniya-v-rossii/> (дата обращения: 14.01.2018).

9. Никитина А. А. ОСАГО, актуальные проблемы и пути их решения // Молодой ученый. 2016. №22. С. 182–184.
10. ОСАГО – обязательное страхование. URL: <http://www.kaskonn.info/ShowArticle.aspx?ID=2/> (дата обращения: 19.11. 2017).
11. Рынок автострахования в 2018 году. URL: <https://www.autostat.ru/infographics/29749/> (дата обращения: 22.02.2018).
12. Рейтинг страховых компаний. URL: <http://strpls.ru/avtostrahovanie/gosstrahovanie/rejting-strahovyx-kompanij-zastrahovat-luchshe.html/> (дата обращения: 22.02.2018).
13. Страховой рынок URL: <http://fb.ru/article/34314/strahovoy-ryinok/> (дата обращения: 12.12.2017)
14. Страхование автотранспорта. URL: <http://prostrahovanie24.ru/transporta/strahovanie-avtotransporta.html> (дата обращения: 12.12.2017).
15. Страхование автомобиля: подробно и понятно. URL: <http://www.burokratam-net.ru/dengi-i-finansy/strakhovanie/strakhovka-avtomobilya/strakhovka-avtomobilya.html/> (дата обращения: 15.03.2018).

### *References*

1. Al'kov I.S., Pisarenko N.A. *Problemy i perspektivy razvitiya rynka OSAGO v Rossii* [Problems and prospects of development of the auto insurance market in Russia]. KuzGTU. 2017. № 4, pp. 1–4.
2. *Avtostrakhovanie: poshagovaya instruktsiya kak zastrakhovat' avtomobil' onlayn + obzor TOP-5 kompaniy s vygodnymi usloviyami avtostrakhovaniya* [Auto insurance: step-by-step instructions on how to insure the car online + overview of the TOP-5 companies with favorable terms of auto insurance]. <http://hiterbober.ru/insurance/chto-takoe-avtostrahovanie.html/> (data obrashcheniya: 19.01.2018).
3. *Avtostrakhovanie. Kompanii i vidy strakhovaniya* [Auto insurance. Companies and types of insurance]. <http://turboracing.ru/stati-auto/avtostrahovanie-kompanii/>
4. *Avtostrakhovanie: novosti ob OSAGO, KASKO, TO i nalogakh* [Auto insurance: news about MTPL, CASCO, TA and taxes]. <http://www.avtovzglyad.ru/obshestvo/strahovanie/>

5. Bakanaev I.L., Ashaganov A.Yu., Tsokaeva L.A., Movtigitova M.A. *Molodoy uchenyy*. 2015. №23, pp. 468–471.
6. VSS: rynek strakhovaniya v 2018 godu vyrastet na 10–15% [BSS: the insurance market in 2018 will grow by 10–15%] 01.11.2017. <http://www.banki.ru/news/lenta/?id=10090634/>
7. *Vidy strakhovaniya v 2018 godu: KASKO, OSAGO, DSAGO* [Types of insurance in 2018: CASCO, OSAGO, DSAGO]. <http://auto-lawyer.org/straxovanie/>
8. *Dinamika razvitiya rynka avtostrakhovaniya v Rossii* [Dynamics of development of the auto insurance market in Russia]. <http://euroasia-science.ru/ekonomicheskije-nauki/dinamika-razvitiya-rynka-avtostrakhovaniya-v-rossii/>
9. Nikitina A.A. *Molodoy uchenyy*. 2016. №22, pp. 182–184.
10. *OSAGO – obyazatel'noe strakhovanie* [OSAGO – compulsory insurance]. <http://www.kaskonn.info/ShowArticle.asp>
11. *Rynek avtostrakhovaniya v 2018 godu* [The market of car insurance in 2018]. <https://www.autostat.ru/infographics/29749/>
12. *Reyting strakhovykh kompaniy* [Rating of insurance companies]. <http://strpls.ru/avtostraxovanie/gosstraxovanie/rejting-straxovykh-kompanij-zastraxovat-luchshe.html/>
13. *Strakhovoy rynek* [Insurance market]. <http://fb.ru/article/34314/strahovoy-ryinok/>
14. *Strakhovanie avtotransporta* [Motor vehicle insurance]. <http://prostrahovanie24.ru/transporta/strakhovanie-avtotransporta.html>
15. *Strakhovanie avtomobilya: podrobno i ponyatno* [Car insurance: detailed and understandable]. <http://www.burokratam-net.ru/dengi-i-finansy/strakhovanie/strakhovka-avtomobilya/strakhovka-avtomobilya.html/>

## ДАнные ОБ АВТОРАХ

**Шанихина Надежда Николаевна**, старший преподаватель кафедры «Истории, социально-экономических и общественных дисциплин»

*Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) Тюменского государственного университета*

*ул. Ленина, 1, г. Ишим, Тюменская обл., 627750, Российская Федерация  
op-8jk@mail.ru*

**Окунева Анастасия Алексеевна**, студентка социально-гуманитарного факультета.

*Ишимский педагогический институт им. П.П. Еришова (филиал) Тюменского государственного университета  
ул. Ленина, 1, г. Ишим, Тюменская обл., 627750, Российская Федерация  
nastasya.okuneva.95@mail.ru*

#### **DATA ABOUT THE AUTHOR**

**Shanikhina Nadezhda Nikolaevna**, Senior Teacher of Chair 'History, Socio-economic and Social Sciences'

*Ishim pedagogical Institute, Branch of Tyumen state University  
1, Lenin str., Ishim, Tyumen region, 627750, Russian Federation  
op-8jk@mail.ru*

**Okuneva Anastasia Alekseevna**, student of social and humanitarian faculty.

*Ishim pedagogical Institute, Branch of Tyumen state University  
1, Lenin str., Ishim, Tyumen region, 627750, Russian Federation  
nastasya.okuneva.95@mail.ru*

## **AUTHOR GUIDELINES**

<http://ijournal-as.com/en/>

**Volume of the manuscript:** 7-24 pages A4 format, including tables, figures, references; for post-graduates pursuing degrees of candidate and doctor of sciences – 7-10.

**Margins all margins** – 20 mm each

**Main text font** Times New Roman

**Main text size** 14 pt

**Line spacing** 1.5 interval

**First line indent** 1,25 cm

**Text align** justify

**Automatic hyphenation** turned on

**Page numbering** turned off

**Formulas** in formula processor MS Equation 3.0

**Figures** in the text

**References to a formula** (1)

### **Article structure requirements**

**TITLE** (in English)

Author(s): surname and initials (in English)

**Abstract** (in English)

**Keywords:** separated with semicolon (in English)

Text of the article (in English)

**1. Introduction.**

**2. Objective.**

**3. Materials and methods.**

**4. Results of the research and Discussion.**

**5. Conclusion.**

**6. Conflict of interest information.**

**7. Sponsorship information.**

## **8. Acknowledgments.**

### **References**

References text type should be Chicago Manual of Style

### **DATA ABOUT THE AUTHORS**

**Surname, first name (and patronymic) in full**, job title, academic degree, academic title

Full name of the organization – place of employment (or study) without compound parts of the organizations' names, full registered address of the organization in the following sequence: street, building, city, postcode, country

*E-mail address*

*SPIN-code in SCIENCE INDEX:*

*ORCID:*

*ResearcherID:*

*Scopus Author ID:*

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

<http://ijournal-as.com/>

**Объем статей:** 7-12 страницы формата А4, включая таблицы, иллюстрации, список литературы; для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук – 7-9. Рукописи большего объема принимаются по специальному решению Редколлегии.

**Поля** все поля – по 20 мм.

**Шрифт основного текста** Times New Roman

**Размер шрифта основного текста** 14 пт

**Межстрочный интервал** полуторный

**Отступ первой строки абзаца** 1,25 см

**Выравнивание текста** по ширине

**Автоматическая расстановка переносов** включена

**Нумерация страниц** не ведется

**Формулы** в редакторе формул MS Equation 3.0

**Рисунки** по тексту

**Ссылки на формулу** (1)

**Обязательная структура статьи**

**УДК**

**ЗАГЛАВИЕ** (на русском языке)

Автор(ы): фамилия и инициалы (на русском языке)

**Аннотация** (на русском языке)

**Ключевые слова:** отделяются друг от друга точкой с запятой (на русском языке)

**ЗАГЛАВИЕ** (на английском языке)

Автор(ы): фамилия и инициалы (на английском языке)

**Аннотация** (на английском языке)

**Ключевые слова:** отделяются друг от друга точкой с запятой (на английском языке)

Текст статьи (на русском языке)

1. Введение.
2. Цель работы.
3. Материалы и методы исследования.
4. Результаты исследования и их обсуждение.
5. Заключение.
6. Информация о конфликте интересов.
7. Информация о спонсорстве.
8. Благодарности.

#### Список литературы

Библиографический список по ГОСТ Р 7.05-2008

#### References

Библиографическое описание согласно требованиям журнала

#### ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

**Фамилия, имя, отчество полностью,** должность, ученая степень, ученое звание

Полное название организации – место работы (учебы) в именительном падеже без составных частей названий организаций, полный юридический адрес организации в следующей последовательности: улица, дом, город, индекс, страна (на русском языке)

*Электронный адрес*

*SPIN-код в SCIENCE INDEX:*

#### DATA ABOUT THE AUTHORS

**Фамилия, имя, отчество полностью,** должность, ученая степень, ученое звание

Полное название организации – место работы (учебы) в именительном падеже без составных частей названий организаций, полный юридический адрес организации в следующей последовательности: дом, улица, город, индекс, страна (на английском языке)

*Электронный адрес*

*Доступ к журналу*

Доступ ко всем номерам журнала –  
постоянный, свободный и бесплатный.  
Каждый номер содержится в едином файле PDF.

*Open Access Policy*

All issues of the ‘International Journal  
of Advanced Studies’ are always open and free access.  
Each entire issue is downloadable as a single PDF file.

<http://ijournal-as.com/>

Подписано в печать 30.03.2018. Дата выхода в свет 30.03.2018.  
Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 13,11. Тираж 999 экз. Свободная цена.  
Заказ 001/017. Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии  
«Издательство «Авторская Мастерская». Адрес типографии:  
ул. Пресненский Вал, д. 27 стр. 24, г. Москва, 123557 Россия.