

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

---

---

**Гуманитарные и общественные  
науки**

---

---

**Том 12, №3 2019**

Санкт-Петербургский политехнический  
университет Петра Великого  
2019

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

ГУМАНИТАРНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА

Главный редактор — *Чернявская В.Е.*, д-р филол. наук, профессор,  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Россия.

*Алмазова Н.И.*, д-р пед. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Россия;

*Бернер Э.*, д-р филос. наук, профессор, Потсдамский университет, Германия;

*Жаркынбекова Ш.К.*, д-р филол. наук, профессор, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилёва, Нур-Султан, Казахстан;

*Зенош-Айата Дж.*, д-р филос. наук, профессор, Стамбульский университет, Турция;

*Иссерс О.С.*, д-р филол. наук, профессор, Омский государственный университет, Россия;

*Кулик С.В.*, д-р ист. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Россия;

*Куликова Л.В.*, д-р филол. наук, профессор, Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия;

*Куссе Х.*, д-р филол. наук, профессор, Технический университет Дрездена, Германия;

*Марков Б.В.*, д-р филос. наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный университет, Россия;

*Миронов В.В.*, д-р филос. наук, профессор, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия;

*Погодин С.Н.*, д-р ист. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Россия;

*Попова Н.В.*, д-р пед. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Россия;

*Свердлов М.Б.*, д-р ист. наук, профессор, Санкт-Петербургский институт истории РАН, Россия;

*Тарева Е.Г.*, д-р пед. наук, профессор, Московский городской педагогический университет, Россия;

*Халяпина Л.П.*, д-р пед. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Россия;

*Шипунова О.Д.*, д-р филос. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Россия;

*Шпицмюллер Ю.*, д-р филол. наук, профессор, Венский университет, Австрия;

*Яковлева А.Ф.*, канд. полит. наук, доцент, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия.

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

С 2010 года журнал выпускался в составе сериального периодического издания «Научно-технические ведомости СПбГПУ» (ISSN 1994-2354), в 2012 году он был зарегистрирован как самостоятельное периодическое издание Федеральной службой по надзору в сфере информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-52145 от 11 декабря 2012 г.

Тематические разделы издания соответствуют отраслям науки согласно Номенклатуре специальностей научных работников, по которым присуждаются ученые степени: 07.00.00 — Исторические науки и археология, 09.00.00 — Философские науки, 13.00.00 — Педагогические науки.

Журнал включен в базу данных «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ), размещенную на платформе Научной электронной библиотеки на сайте <http://www.elibrary.ru>.

При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна.

Точка зрения редакции может не совпадать с мнением авторов статей.

Адрес редакции и издательства: Россия, 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29.

Тел. редакции: (812) 552-62-16.

THE MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION



**ST. PETERSBURG STATE  
POLYTECHNICAL UNIVERSITY**

---

---

**JOURNAL**

**Humanities and Social  
Sciences**

---

---

**Vol. 10, no. 2, 2019**

Peter the Great St. Petersburg  
Polytechnic University  
2019

# ST. PETERSBURG STATE POLYTECHNICAL UNIVERSITY JOURNAL

## HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

### EDITORIAL BOARD

*Valeriya E. Chernyavskaya*, Dr.Sc. (philol.), prof., Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Russian Federation – editor-in-chief.

*Nadezhda I. Almazova*, Dr.Sc. (ped.), prof., Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Russian Federation;

*Elizabeth Berner*, Dr.Sc. (philos.), prof., University of Potsdam, Germany;

*Sholpan K. Zharkynbekova*, Dr.Sc. (philol.), prof., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan;

*Canan Şenöz-Ayata*, Dr.Sc. (philos.), prof., Istanbul University, Turkey;

*Oxana S. Issers*, Dr.Sc. (philol.), prof., Omsk State University, Russian Federation;

*Sergey V. Kulik*, Dr.Sc. (history), prof., Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Russian Federation;

*Lyudmila V. Kulikova*, Dr.Sc. (philol.), prof., Siberian Federal University, Russian Federation;

*Kuße Holger*, Dr.Sc. (philol.), prof., Technical University of Dresden, Germany;

*Boris V. Markov*, Dr.Sc. (philos.), prof., St. Petersburg State University, Russian Federation;

*Vladimir V. Mironov*, Dr.Sc. (philos.), prof., Lomonosov Moscow State University, Russian Federation;

*Sergey N. Pogodin*, Dr.Sc. (history), prof., Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Russian Federation;

*Nina V. Popova*, Dr.Sc. (ped.), prof., Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Russian Federation;

*Mikhail B. Sverdlov*, Dr.Sc. (history), prof., St. Petersburg Institute of History of Russian Academy of Sciences, Russian Federation;

*Elena G. Tareva*, Dr.Sc. (ped.), prof., Moscow Pedagogical University, Russian Federation;

*Lyudmila P. Khalyapina*, Dr.Sc. (ped.), prof., Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Russian Federation;

*Olga D. Shipunova*, Dr.Sc. (philos.), prof., Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Russian Federation;

*Jürgen Spitzmüller*, Dr.Sc. (philol.), prof., University of Vienna, Austria;

*Aleksandra F. Yakovleva*, Ph.D. (political), assoc. prof., Lomonosov Moscow State University, Russian Federation.

The journal is included in the List of Leading PeerReviewed Scientific Journals and other editions to publish major findings of Ph.D theses for the research degrees of Doctor of Sciences and Candidate of Sciences.

This journal has been published as a part of the St. Petersburg State Polytechnic University Journal serial publication since 2010. It is registered with the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications (ROSKOMNADZOR) in 2012. Certificate ПИ № ФС77-52145 issued December 11, 2012.

The journal is divided into thematic sections that correspond to the fields of study in which postgraduates gain science degrees. The nomenclature of scientific specialties: 07.00.00 — historical sciences and archeology, 09.00.00 — Philosophical sciences, 13.00.00 — Pedagogical sciences.

The journal is on the Russian Science Citation Index (RSCI) data base

© Scientific Electronic Library (<http://elibrary.ru/>). No part of this publication may be reproduced without clear reference to the source.

The views of the authors can contradict the views of the Editorial Board.

The address: Politekhnikeskaya ul., 29, St. Petersburg, 195251, Russia.

## Содержание

### История и археология

- Ляховицкий Е.А., Цыпкин Д.О., Шибяев М.А., Симонова Е.С., Алексеева А.Н.** *Артефакты производства пергамента в древнерусских кодексах кон. XIV – нач. XV вв. (на материалах Отдела рукописей РНБ)*..... 7

### Философия

- Быльева Д.С., Лобатюк В.В.** *Игра в современном мире: социально-философский анализ*..... 16
- Мурейко Л.В.** *О соотношении ментальных и нейрофизиологических процессов в функционировании зеркальных клеток мозга: коммуникативный аспект*..... 28
- Яковлева А.Ф., Тоганова Н.В.** *Научно-технологические траектории: опыт применения социогуманитарных подходов к прогнозированию*..... 40

### Прикладная лингвистика

- Safronenkova E.L.** *Hedging vs tolerance in presenting the scientific result in research articles (based on English research articles of the humanities field)*..... 51
- Пиотровская Л.А., Трущелёв П.Н.** *Инвариантность и вариативность понимания учебных текстов школьниками и студентами (результаты экспериментального исследования по методике набора ключевых слов)*..... 58
- Салимовский В.А., Девяткин Д.А., Каджая Л.А., Мишланов В.А.** *Автоматическое распознавание ментальных действий, реализуемых в научных эмпирических текстах*..... 74

### Теория и методика обучения и воспитания

- Жидко Е.А., Сотникова О.А.** *Повышение качества подготовки специалистов с использованием психодинамических характеристик*..... 89
- Коган М.С., Гаврилова А.В.** *Непрерывность формирования иноязычных письменных навыков при обучении студентов инженерных специальностей: проблемы и возможные решения*..... 100

### Образование. Культура

- Лукьянова Н.А., Гончаренко М.В., Зинченко Н.С.** *Научная фантастика как форма адаптации к будущему*..... 113
- Васильева А.В.** *Исследование динамики развития математической компетенции китайских студентов подготовительного факультета в России*..... 124

## Contents

### Historical Sciences and Archeology

- Lyakhovitskiy E.A., Tsyarkin D.O., Shibaev M.A., Simonova E.S., Alexeeva A.N.** *Artifacts of parchment production in the old Russian codes of late XIV – early XV centuries (by the materials of The Department of manuscripts of the RNL)*..... 7

### Phylosophy

- Bylieva D.S., Lobatyuk V.V.** *The game in the modern world: a socio-philosophical analysis*..... 16
- Mureyko L.V.** *On the correlation of mental and neurophysiological processes in the functioning of mirror brain cells: communicative aspect*..... 28
- Yakovleva A.F., Toganova N.V.** *Scientific and technological trajectories: the experience of applying socio-humanitarian approaches to forecasting*..... 40

### Applied Linguistics

- Safronenkova E.L.** *Hedging vs tolerance in presenting the scientific result in research articles (based on English research articles of the humanities field)*..... 51
- Piotrovskaya L.A., Trushchelev P.N.** *Invariability and variability of expository text comprehension by schoolchildren and university students (the results of the experimental study via the keywords method)*..... 58
- Salimovsky V.A., Devyatkin D.A., Kadzhaya L.A., Mishlanov V.A.** *Automatic identification of mental actions in scientific empirical texts*..... 74

### Theory and Methods of Training and Education

- Zhidko E.A., Sotnikova O.A.** *Improving the quality of training specialists using psychodynamic characteristics*..... 89
- Kogan M.S., Gavrilova A.V.** *Continuity in formation of writing skills teaching a foreign language to engineering students: problems and possible solutions*..... 100

### Cultural Studies

- Lukianova N.A., Goncharenko M.V., Zinchenko N.S.** *Scientific fantasy as a form of adaptation to the future*..... 113
- Vasileva A.V.** *Study of the development of the mathematical competence of Chinese students in the preparatory faculty in Russia*..... 124

DOI: 10.18721/JHSS.10301

УДК: 930.272

## **АРТЕФАКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ПЕРГАМЕНА В ДРЕВНЕРУССКИХ КОДЕКСАХ КОН. XIV – НАЧ. XV ВВ. (НА МАТЕРИАЛАХ ОТДЕЛА РУКОПИСЕЙ РНБ)**

**Е.А. Ляховицкий<sup>1</sup>, Д.О. Цыпкин<sup>2</sup>, М.А. Шибает<sup>1</sup>,  
Е.С. Симонова<sup>1</sup>, А.Н. Алексеева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Российская национальная библиотека, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный университет,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

В статье предпринимается первый опыт системного описания следов инструмента на поверхности древнерусского пергамента на основе исследования кодексов кон. XIV–XV вв. из собрания ОР РНБ. Методическим основанием исследования является методологический аппарат, созданный в рамках криминалистической трасологии. Трасологическое исследование рукописей проводилось с помощью специализированного аппаратного комплекса, предназначенного для их экспертного изучения. Следы выявлялись путем осмотра объектов в косопадающем свете, одновременно производилась фиксация наблюдаемого в видимой области спектра, визуализация и регистрация в ближнем инфракрасном (ИК) диапазоне. В результате исследования выделено три основных группы следов: 1) следы специальных ножей, которые, в зависимости от интенсивности воздействия могут выглядеть, как широкая царапина, надрез, или отверстие; 2) следы, имеющие вид регулярно (через равный промежуток) чередующихся выпуклых и вогнутых борозд, которые следует связывать с использованием цикли – скребка с загнутой кромкой; 3) следы шлифования, по-видимому, пемзой, которые могут иметь вид плоскостных царапин, или неглубоких борозд.

**Ключевые слова:** пергамен, трасология, следоведение, кодикология, исторические технологии, древнерусская книжность

**Ссылка при цитировании:** Ляховицкий Е.А., Цыпкин Д.О., Шибает М.А., Симонова Е.С., Алексеева А.Н. Артефакты производства пергамента в древнерусских кодексах кон. XIV – нач. XV вв. (на материалах Отдела рукописей РНБ) // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. 2019. Т. 10, № 3. С. 7-15. DOI: 10.18721/JHSS.10301

## **ARTIFACTS OF PARCHMENT PRODUCTION IN THE OLD RUSSIAN CODES OF LATE XIV – EARLY XV CENTURIES (BY THE MATERIALS OF THE DEPARTMENT OF MANUSCRIPTS OF THE RNL)**

**E.A. Lyakhovitskiy<sup>1</sup>, D.O. Tsyppkin<sup>2</sup>, M.A. Shibaev<sup>1</sup>,  
E.S. Simonova<sup>1</sup>, A.N. Alexeeva<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Russian National library, St. Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup> St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russian Federation

In the article the first experience of the system description of tool traces on the surface of the old Russian parchment is undertaken. The research is based on the study of codes of late XIV – early XV centuries from the collection or Russian National library. Methodological basis of research is theoretical and methodological apparatus established in the framework of forensic trace analysis. Trasological research of manuscripts was carried out with the help of a specialized hardware complex designed for their expert study. Traces were detected by examining objects in oblique light, simultaneously fixing observed in the visible region of the spectrum and visualization and registration in the near infrared (IR) range. The study identified three main groups of traces: 1) traces of special knives, which depending on the intensity of action may look like a wide scratch, incision, or hole; 2) traces having the form of regularly (after an equal interval) alternating convex and concave grooves, which should be associated with the use of a scraper with a curved edge; 3) traces of grinding, apparently, pumice, which may have

the form of planar scratches, or shallow grooves.

**Keywords:** parchment, trasology, manuscript and book monuments, trace science, Codicology, historical technology, old Russian literature

**Citation:** E.A. Lyakhovitskiy, D.O. Tsyarkin, M.A. Shibaev, E.S. Simonova, A.N. Alexeeva, Artifacts of parchment production in the old Russian codes of late XIV – early XV centuries (by the materials of The Department of manuscripts of the RNL), St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences, 10 (3) (2019) 7-15. DOI: 10.18721/JHSS.10301

### Введение

Пергамен пока ещё относится к наименее изученным технологическим составляющим древнерусской рукописной книги и лишь в небольшой степени используется для установления обстоятельств создания документов. В основном, он рассматривается в контексте прикладных реставрационных исследований. Здесь следует особо выделить опыты обобщенной характеристики древнерусского пергамена, Г.З. Быковой и В.Н. Киреевой [1, 2]. При всей важности этих, пионерских для отечественной науки работ, следует отметить, что они были выполнены на материале изучения отдельных памятников, тогда как реальную полномасштабную картину истории древнерусского пергамена можно получить только путем системного целенаправленного обследования массива рукописей (прежде всего, имеющих выходные записи). На данном этапе, актуальной задачей является формирование самой программы такого исследования. Важнейшей составляющей работы должен служить *атлас технологических признаков древнерусского пергамена*. В настоящее время, научным коллективом в составе авторов настоящей статьи осуществляется исследование *артефактов производства древнерусского пергамена*. Под ними понимаются: оставшиеся не устраненными, анатомические детали шкуры (прежде всего, остатки шерстяного покрова); отверстия и их сшивки; следы инструментов, применяемых при выделке. В настоящей статье представлена попытка первичной классификации следов инструментов.

Следы орудий, использовавшихся для обработки поверхности пергаменных листов, до сих пор фактически не становились объектом специального изучения. Активно развивающиеся естественнонаучные исследования пергамена имеют преимущественно реставрационную направленность и не нацелены на инструментальную обработку кожи [3-6]. Е.А. Мелзер, исследовавшая западноевропейские пергамены, отмечает следы мездрения и обезволаживания (ножом в форме полумесяца) и следы выравнивания [7, р. 47]. Однако в

целом процесс выработки пергамена в Европе и на Ближнем Востоке, в том числе, и стадии, связанные с инструментальной обработкой кожи, освещается в основном на базе анализа сообщений соответствующих письменных источников [8-10], которые, к сожалению, полностью отсутствуют для Древней Руси. Г.З. Быкова, сопоставляя рукописи, принадлежащие к разным книгописным традициям, увидела в следах инструментов один из характерных признаков различия «византийской» и «западноевропейской» технологий выделки пергамена. По мнению исследовательницы «... при изготовлении византийского пергамена мастера скоблили шкуру инструментом, имеющим закругленный край», оставлявшим характерные следы [1, с. 9; см. также 11, с. 21-22; 2, с. 24-25], а в случае с западноевропейским пергаменом использовались инструменты, которые «оставляют царапины от часто и равномерно расположенных острых зубчиков, ими счищали и одновременно разрыхляли с обеих сторон верхний слой кожи» [1, с. 14]. Последний тип следов был обнаружен Быковой и в ряде роскошных древнерусских кодексов начала XV в.: в Евангелиях Успенского собора, Хитрово, Андрониковом [Там же. С. 14-15].

Важное значение для анализа следов инструментов имеют работы, фиксирующие технологический облик кустарного кожевенного производства XIX в., в том числе, и производства пергамена [12-14], описания пороков кожи [15, с. 7-14; 16], а также археологические исследования древнерусского кожевенного производства [17]. Потенциально интересный сравнительный материал для изучения древнерусского пергамена дает наблюдение современной эфиопской техники изготовления книжного пергамена, которая, в силу большой консервативности местной письменной культуры, должна, по нашему мнению, рассматриваться как достаточно близкий аналог средневековой практики, восходящей к позднеантичной традиции [18, pp. 68-118; 19, с. 59-64].

Основанием для изучения следов инструментов в рукописях может послужить опыт трапезологии, которая давно и успешно развивается





в качестве самостоятельной дисциплины в рамках криминалистики, в системе которой было сформировано целостное *учение о следах* [см. 20, 21]. Криминалистическая трасология, имеющая дело с большим разнообразием материалов и следов, сформировала сложный и детально разработанный методологический аппарат [20, с. 25-174], применимый, в том числе, и к следам выделки кожи (при учете их очевидной специфики). Важную роль трасологический метод играет в археологии, прежде всего, в анализе технологий обработки камня и кости [см. 22-24], хотя трасология в археологии и не исчерпывается этим [см., 25]. Что касается изучения исторических документов, то здесь соответствующие изыскания должны рассматриваться в системе *следоведения* [26].

Особенную ценность для настоящего исследования представляют работы по судебно-медицинской трасологии, в которых рассмотрены признаки и типология воздействия различных орудий на ткани, включая и кожный покров.

#### Методика исследования

Объектом для наших наблюдений стали пергаменные кодексы XIV—XV вв. из собрания Отдела рукописей Российской национальной библиотеки (РНБ). Специфика древнерусских пергаменных книг заключается в том, что подавляющее большинство из них имеют очень широкие датировки. Поэтому для работы были отобраны только кодексы, имеющие выходные записи с указанием на время их создания. В большинстве случаев эти записи содержат информацию и о географической локализации производства документа. Всего нами рассмотрено 16 таких рукописей.

С точки зрения распределения по регионам большинство исследованных памятников (12) происходит из Северо-Западной Руси. В Великом Новгороде был написан Тактикон Никона Черногорца 1397 г. из Основного собрания рукописной книги (ОСРК) Ф.п.І.41., а также Канонник 1411 г. из Софийского собрания (Соф.) № 399. Новгородскими по происхождению является и комплект Минеи эпохи Евфимия II: Соф. 91 (1438 г.), Соф. 196 (1441 г.), Соф. 200 (1441 г.), Соф. 207 (1439 г.). Из того же Софийского собрания происходят ещё две Минеи: Соф. 201 (1464 г.) и Соф. 205 (1463 г.). Новгородским является и Апостол 1391 г. собрания М.Н. Погодина (Погод.) № 26. В то время как из Пскова происходят: Евангелие Погод. 18 (1463 г.) и Стихирарь Погод. 45 (1422 г.). Из Старой Русы — Пролог ОСРК Ф.п.І.48 (1432 г.). Вероятно в Москве была создана Лествица

ОСРК Q.п.І.17 (1419 г.), а в Коломенской епархии Лествица Погод. 73 (1422 г.). В Твери в 1406 г. был переписан Киево-Печерский Патерик ОСРК Q.п.І.31. Неизвестным остается происхождение Устава церковного 1412 г. ОСРК Ф.п.І.25. К исследованию также был привлечен один памятник XIII в. — Рязанская Кормчая 1284 г. (ОСРК Ф.п.ІІ.1).

Можно отметить, что рассматриваемые рукописи явно не равноценны по уровню их исполнения. С одной стороны, выделяются манускрипты, с цветными заставками и инициалами, выполненные на высоком техническом уровне, включая и их письмо: это, прежде всего, один из выдающихся памятников древнерусского книжного искусства Апостол Погод. 26, а также Стихирарь Погод. 45 и Евангелие Погод. 18. На противоположном полюсе находится Пролог ОСРК Ф.п.І.48, где низкое качество письма при отсутствии какой-либо орнаментации, сочетается с систематически используемыми «надстройками» листов до требуемого формата путем грубого пришивания к ним кусков пергамена.

Трасологическое исследование рукописей проводилось с помощью специализированного аппаратного комплекса, предназначенного для их экспертного изучения. Следы выявлялись путем осмотра объектов в косопадающем свете (при различных углах освещения). Одновременно производилась фиксация наблюдаемого в видимой области спектра (с помощью цифровой камеры Nikon d800) и визуализация, и регистрация в ближнем инфракрасном (ИК) диапазоне (~980–1100 нм.) с использованием монохромной мультиспектральной камеры QHY 163m<sup>1</sup> со светофильтром ИКС 5 [27, с.10, 36]. ИК-съемка особенно эффективна, поскольку железо-галловые чернила, характерные для древнерусских кодексов рассматриваемого периода, как правило, обладают высокой прозрачностью в инфракрасной области спектра [28]. Осуществлялась также и исследование с помощью световой микроскопии. Для этих целей использовался стереомикроскоп Olimpus SZX 10<sup>2</sup>.

Все выявленные следы обработки поверхности кожи можно разделить на три группы. **Первую группу** составляют следы специальных ножей — *стругов и тупиков* [см. описание, 17, с. 189–191]. Они относительно редки и представляют собой серьезные повреждения

<sup>1</sup>На базе CMOS сенсора Panasonic MN34230.

<sup>2</sup>Исследования в основном велись при увеличении в 15,5–31<sup>х</sup>.

обрабатываемого материала, вызванные ошибками на относительно ранних этапах выработки пергамена: обезволошивании; мездрении; возможно, шелушении [13, с. 248-250]. К такого рода следам относятся так называемые *подрезы, прорезы и выхваты* [15, с. 8, 11; 16, с. 22]. Они представляют собой относительно крупные по площади и объему утраты части пергамена, которые, в зависимости от интенсивности воздействия могут выглядеть, как широкая царапина, надрез, или отверстие. Подобные следы образуются при протягивании лезвия ножа под острым углом по обрабатываемой поверхности. На характер процесса следообразования указывают расположенные по границам трасс следы скольжения (трения), и следы давления в её центре. Такая картина свойственна следам, которые определяются как *следы отделения* [20, с. 34-37]. Яркий пример этих следов можно видеть на Л. 115 об. Минеи Соф. 198 (см. рис. 1). Здесь и далее линейка на изображении – 1 см.

Следы рассматриваемой группы не имеют сколько-нибудь значимого идентификационного потенциала поскольку, как справедливо отмечает С.Д. Кустанович (применительно к исследованию аналогичных травм в решении задач судебно-медицинской экспертизы), «отождествление предмета по таким следам-повреждениям невозможно в связи с тем, что индивидуальные особенности лезвия (в виде различных зазубрин) в процессе образования следа-повреждения нивелируются, так как при протягивании лезвия след-повреждение первой вошедшей в контакт с тканями зазубрины перекрывается следами-повреждениями зазубрин, расположенных за ней. В конечном счете образуется один совместный линейный след-разрез» [29, с. 101].

**Вторую группу** составляют следы, которые в рукописях встречаются существенно чаще и соответствуют относительно поздним этапам производства пергамена. Почти во всех исследованных кодексах обнаруживаются следы, имеющие вид регулярно (через равный промежуток) чередующихся выпуклых и вогнутых борозд.

Возникновение следов такого рода, по нашему мнению, следует связывать с использованием *цикли* – скребка с загнутой режущей кромкой. Подобные инструменты применялись для отжимания, распрямления, вытягивания, выравнивания и очистки кожи [13, с. 107, 194, 220, 223; 14, с. 93]. По указанию М. Скобликова, который в сер. XIX в. наблюдал технологические традиции кустарной обработки кожи русскими мастерами, «стальные цикли,

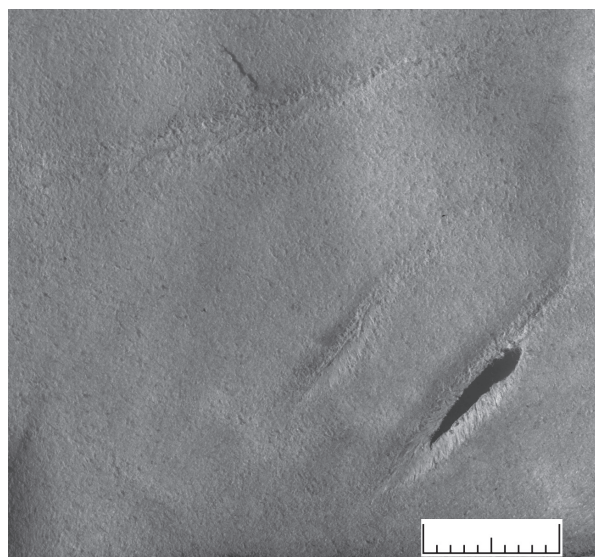


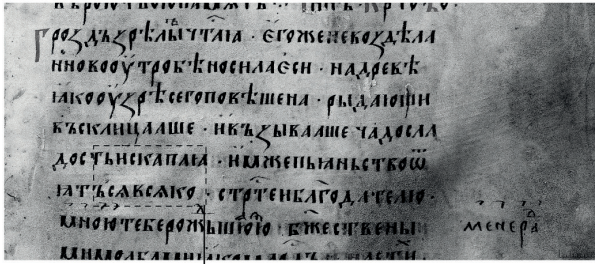
Рис.1. Следы ножа (РНБ Соф. 198, Л. 115 об.). Фиксация с помощью мультиспектральной камеры QHY 163m (без светофильтра) при косопadaющем свете (22°).

Fig. 1. Traces of a knife (RNB Sof. 198, L. 115 vol.)

сделанные из обломков старых пил, считаются самыми лучшими» [13, с. 194; 14, с. 92, рис. 23]. В целом ряде рукописей мы можем видеть следы двух зубчатых инструментов: одного с относительно редкими и широкими зубцами, другого с частыми мелкими. В этом отношении показательно, что В. Бурнашев, описывая типовой набор оборудования небольшого кожевенного производства 40-х гг. XIX в., отмечает необходимость иметь комплект из шести *циклей* из различных материалов, в том числе две стальных *цикли*: тонкую и толстую [12, с. 86].

В отличие от следов первой группы, следы *циклей* содержат информацию, потенциально имеющую идентификационное значение при установлении / различении мастеров – производителей пергамена. В ряде случаев, при хорошей сохранности трасс, примером чего является Л. 97 Минеи Соф. 196 (см. рис. 2), возможно судить о ширине орудия (для Соф. 196 она составляла ~25 мм.), количестве и ширине зубцов *цикли*, а также, об их дефектах (в указанном примере центральные трассы выражены слабее остальных, что вероятнее всего, объясняется повреждением зубцов). Следы этой группы также позволяют восстановить траекторию (форму), направление и протяженность движений скребка-*цикли*, т. е. содержат информацию о специфике производственных навыков мастера-кожевенника, связанных с использованием данного орудия. Так, следы на листах рукописи Соф.196 отображают протяженные движения *цикли*, направленные поперек листа.

а)



б)

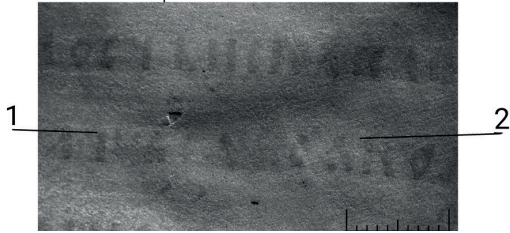


Рис. 2. а) Следы цикли (РНБ Соф. 196, Л. 97). Фиксация с помощью цифровой фотокамеры Nikon D800 при косопадающем свете ( $30^\circ$ ). Область, обозначенная прямоугольной рамкой на рис. 2а) Спектрозональная съемка со светофильтром ИКС 5 при косопадающем свете ( $45^\circ$ ). б) Следы цикли (1) и пемзы (2) (РНБ Соф. 196, Л. 97).

Fig. 2. а) Traces of the cycle (RNL Sof. 196, L. 97). Fixing with a Nikon D800 digital camera in oblique light ( $30^\circ$ ). The area indicated by the rectangular frame in fig. 2а). Spectrozonal shooting with an IKS 5 filter in oblique light ( $45^\circ$ ). б) Traces of the cycle (1) and pumice stone (2) (RNL Sof. 196, L. 97).

Например, на Л. 97 ясно определяется место начала движения инструмента (по выраженной «начальной зарубке») от которого поперек листа слева направо тянутся длинные трассы зубцов, причем наблюдается изменение *встречного угла*, выражающееся в некотором закруглении линий трасс [20, с. 48-53] (см. рис. 2). В свою очередь, следы подобного же инструмента в Минее Соф. 191, хорошо выраженные на Л. 137, соответствуют коротким, с *встречным углом* около  $90^\circ$  движениям *цикли* (см. рис.3).

Наконец, **третья группа** обнаруженных в рукописях следов, по нашим представлениям, должна быть отнесена к финальному этапу обработки пергамента — к его шлифованию, вероятнее всего, посредством пемзы [13, с. 250]. Данные следы могут проявляться в виде плоскостных царапин (в особенности, если поверхность листа ороговела вследствие ошибки при сушке [см. 15, с. 10]), или неглубоких борозд. Эти борозды имеют ряд признаков, отличающих их от следов скребка-цикли. Промежутки между ними нерегулярны. Выраженность следа на протяженности трассы меняется, что может быть

связано с неравномерностью нажима в процессе обработки пергамента или с локальным выступанием жира из шлифуемой кожи. Неодинаковая выраженность следа может возникать и тогда, когда образующие абразивную поверхность инструмента неровности существенно отличаются друг от друга по «высоте». В таких случаях, следы *пемзы* могут наблюдаться на листе как группы из нескольких трасс, оставленных наиболее выдающимися неровностями. При этом и ширина трасс, и их взаимное расположение (расстояние между ними) разнятся от листа к листу. Это может быть связано как с кривизной рабочей поверхности инструмента, так и с нерегулярностью его движения. Таким образом, из данных следов не представляется возможным извлечь информацию, имеющую идентификационное значение. Примеры ярко выраженных следов шлифования *пемзой* на ороговевшей поверхности можно видеть на Л. 35об. Минеи Соф. 191 (см. рис.4).

О том, что применение *пемзы* следовало за использованием *цикли* свидетельствует то обстоятельство, что когда мы наблюдаем на одной стороне листа оба вида следов, то зоны их обнаружения чаще всего различаются. Более того, в ряде случаев видно, что следы первого вида перекрывают следы второго. Так, на Л. 97 Минеи Соф. 196 можно наблюдать, как мелкие нерегулярные борозды пересекают и покрывают собой более глубокие и регулярные трассы

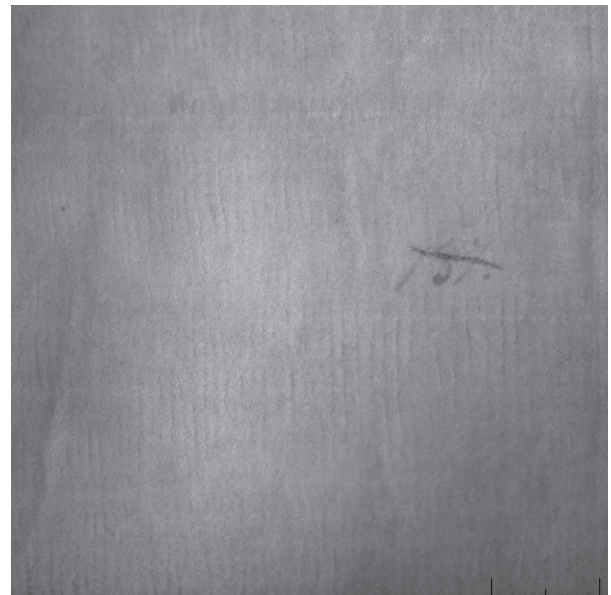


Рис. 3. Следы цикли (РНБ Соф. 191, Л. 137). Спектрозональная съемка со светофильтром ИКС 5 при косопадающем свете ( $35^\circ$ ).

Fig. 3. Traces of the cycle (RNL Sof. 191, L. 137). Spectrozonal shooting with an IKS 5 filter in oblique light ( $35^\circ$ ).



Рис. 4. Следы пемзы (РНБ Соф. 191, Л. 35об.).  
Спектрозональная съемка со светофильтром ИКС 5  
при косопадающем свете (60°).  
Fig. 4. Traces of pumice (RNL Sof. 191, L. 35ob.). Spectrozonal  
shooting with an IKS 5 filter in oblique light (60°).

(см. рис.2 б))

Очевидно, что следы *цикли* должны были устраняться шлифованием с помощью *пемзы*.

Важным признаком, характеризующим технологические «установки» мастера, выделывавшего пергамен, является характер взаиморасположения следов *пемзы*. Так борозды могут быть однонаправленными, цельными, или, при тщательном шлифовании, разнонаправленными, пересекающимися, и, как бы, затирающими друг друга вплоть до взаимоуничтожения.

### Заключение

Подводя итог, необходимо особо подчеркнуть то, что рассмотренные три группы следов в «комплекте» присутствуют не во всех исследованных рукописях. Это следует связывать, прежде всего, с тем обстоятельством, что, наблюдаемость следов инструментов является следствием ошибок или небрежности при производстве материала письма, поэтому частота, с которой они обнаруживаются в документе сама по себе уже говорит о качестве выделки пергамена. Соответственно, кодексы сильно разнятся по этому параметру. Так, в Апостоле Погод. 26, Минее Соф. 205, Уставе ОСРК Ф.п.І.25, следы инструментов почти не встречаются и слабо выражены. Напротив, в Минеех Соф. 191, 196, 200, 207 и в Прологе ОСРК Ф.п.І.48, они фиксируются практически на каждом листе.

В завершение этой статьи, заметим, что у нас есть основания полагать, что набор инструментов, характерный для производства пергамена в кон. XIV – нач. XV вв. применялся и ранее. Так, все описанные типы следов наблюдаются в Рязанской Кормчей 1284 г. Дальнейшие исследования должны будут показать, имела ли место эволюция инструментов выделки пергамена на древнерусской почве.

Грант РФФИ № 17-29-04157 офи\_м Комплексное технологическое исследование материального носителя информации древнерусских пергаменных кодексов XIII – XV вв.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Быкова Г.З.** Пергамен, как основа средневековых рукописей // Хризограф. Вып.2. М., 2005. С. 8–22.
2. **Киреева В.Н.** Средневековый пергамен: сравнительный анализ технологий (по историческим и экспериментальным данным). Диссертация на соискание ученой степени кандидата культурологии. М., 1998.
3. **Kuhns T., Messinger D.W.** Spectral phenomenology of historical parchments and inks to aid cultural heritage imaging system development // Algorithms and Technologies for Multispectral, Hyperspectral, and Ultraspectral Imagery XXIV, 1064420 (8 May 2018). DOI: 10.1117/12.2304812
4. **Sironić A., Bronić K.I.** Radiocarbon dating of paper and parchment in the Zagreb Radiocarbon Laboratory // Recent Developments in Archaeometry and Archaeological Methodology in South Easter Europe. Cambridge, 2018. Pp. 1–10.
5. **FitzGerald S.A.** Less invasive treatment solution for a bound seventeenth century parchment volume // Journal of the Institut of Conservation. 2018. Vol. 41. Pp.169–178.
6. **Bicchieri M., Sodo A., Rabin I., Kohl A., Piantanida G.** New results in Dead Sea Scrolls non-destructive characterisation. Evidence of different parchment manufacture in the fragments from Reed collection // Journal of Cultural Heritage, 2018. Vol. 32. Pp. 22-29.
7. **Reed R.** Ancient skins, parchment and leathers. London – New York. 1972.
8. **Reed R.** The making and nature of Parchment. Leeds, 1975.
9. **Галфаян Х.К.** Технология изготовления пергамена по рецептам армянских мастеров // Художественное наследие / ВЦНИЛКР. М., 1975. Вып.1(31). С.77-79.
10. **Melzer E.A.** Medieval Parchment: the analysis of manuscripts from the State Library of Victoria. Melbourne, 2017.



11. Мокрецова И.П., Наумова И.И., Киреева В.Н., Добрынина Э.Н., Фонкич Б.Л. Материалы и техника византийской рукописной книги. М.: Индрик, 2003.
12. Бурнашев В. Практическое руководство к кожевному производству и всех его отраслей, с обстоятельным наставлением, как устроить сельский кожевенный завод. СПб., 1843.
13. Скобликов М. Руководство к выделке кож, овчин и мехов. СПб., 1852.
14. Поварнин Г. Очерки мелкого кожевенного производства в России. СПб., 1912.
15. Производство кожевенное. Термины и определения. ГОСТ 3123-78. М., 1978.
16. Абдуллин И.Ш., Кулецов Г.Н., Тихонова В.П., Рахматулина Г.Р. Прижизненные, помертвые и технологические пороки и дефекты кожевенно-мехового сырья и готовых полуфабрикатов. Казань, 2013.
17. Курбатов А.В. Кожевенное сырье, техническое обеспечение его выделки и сортамент кож средневековой Руси // *Stratum plus*. №5, 2010. С. 169–218.
18. Winslow S.M. *Ethiopian Manuscript Culture. Practices and Contexts*. Toronto: University of Toronto, 2015. (Doctoral Theses).
19. Платонов В.М. Рукописная книга в традиционной культуре Эфиопии. СПб.: РНБ, 2017.
20. Грановский Г.Л. Основы трасологии. 2-е изд. М.: Наука, 2006.
21. Крылов И.Ф. Избранные труды по криминалистике. СПб: Издательский дом СПбГУ, 2006.
22. Коробкова Г.Ф., Щелинский В.Е. Методика микро- макроанализа древних орудий труда. Ч. 1. СПб.: ИИМК РАН, 1996.
23. Гиря Е.Ю. Технологический анализ каменных индустрий // Методика микро- макроанализа древних орудий труда. Ч. 2. СПб.: ИИМК РАН, 1997.
24. Следы в истории. К 75-летию Вячеслава Евгеньевича Щелинского / Под ред. О.В. Лозовской, В.М. Лозовского, Е.Ю. Гири. СПб.: ИИМК РАН, 2015.
25. Бисерова А.В., Лапшин А.Г. Гончарные клейма в виде трехлепестковой розетки из Владимира: опыт трасологического исследования // Краткие сообщения Института археологии. Вып. 251. М.: ИА РАН, 2018. С. 145-156.
26. Цыпкин Д.О. Наука наблюдения: экспертный подход в изучении рукописной книги // Труды Отдела древнерусской литературы. Т. 65. СПб.: Росток, 2017. С. 151–180.
27. ГОСТ 9411-91 Стекло оптическое цветное. Технические условия. М.: Издательство стандартов, 1992.
28. Tsypkin D.O. *Optico-Electronic Methods in the Study of Medieval Paper in the Manuscript Division of the National Library of Russia* // *Bibliologia*: 1999. *Elementa et librorum studia pertinent. Le papier au Moyen Age: histoire et techniques*. 1999. Vol.19, Pp. 245-249.
29. Кустанович С.Д. Судебно-медицинская трасология. М., 1975.

*Статья поступила в редакцию 9.06.2019*

## REFERENCES

- [1] G.Z. Vykova, *Pergament kak osnova srednevekovykh rukopisei* [Parchment as the basis of medieval manuscripts], *Chrizograf*. 2 (2005) 8–22.
- [2] V.N. Kireeva, *Srednevekovyj pergament: sravnitelnyi analiz tekhnologii (po istoricheskim i eksperimentalnym dannym)* [Medieval parchment: a comparative analysis of technology (according to historical and experimental data)]. *Dissertatsiia na soiskanie uchenoi stepeni kandidata kulturologii*. [Thesis for the degree of candidate of cultural science], Moscow, 1998.
- [3] T. Kuhns, D.W. Messinger, *Spectral phenomenology of historical parchments and inks to aid cultural heritage imaging system development* // *Algorithms and Technologies for Multispectral, Hyperspectral, and Ultraspectral Imagery XXIV*, 1064420 (8 May 2018); DOI: 10.1117/12.2304812
- [4] A. Sironić, K.I. Bronić, *Radiocarbon dating of paper and parchment in the Zagreb Radiocarbon Laboratory* // *Recent Developments in Archaeometry and Archaeological Methodology in South Eastern Europe*. Cambridge, (2018) 1–10.
- [5] S. FitzGerald, *A Less invasive treatment solution for a bound seventeenth century parchment volume* // *Journal of the Institute of Conservation*. 41 (2018) 169–178.
- [6] M. Bicchieri, A. Sodo, I. Rabin, A. Kohl, G. Piantanida, *New results in Dead Sea Scrolls non-destructive characterisation. Evidence of different parchment manufacture in the fragments from Reed collection* // *Journal of Cultural Heritage*. 32 (2018) 22-29.
- [7] R. Reed, *Ancient skins, parchment and leathers*. London – New York, 1972.
- [8] R. Reed, *The making and nature of Parchment*. Leeds, 1975.
- [9] H.K. Galfayan, *Tekhnologiya izgotovleniya pergamenta po receptam armyanskih masterov*

[Technology of making parchment according to the recipes of Armenian masters], *Hudozhestvennoe nasledie: Hranenie. Issledovanie. Restavraciya* [Artistic heritage: Storage. Research. Restoration]. 1 (1975) 77-79.

[10] **E.A. Melzer**, *Medieval Parchment: the analysis of manuscripts from the State Library of Victoria*. Melbourne, 2017.

[11] **I.P. Mokretsova, I.I. Naumova, V.N. Kireeva, E.N. Dobrynina, B.L. Fonkich**, *Materialy I tehnika vizantiiskoi rukopisnoi knigi* [Materials and techniques of the Byzantine manuscript book], Moscow, 2003.

[12] **V.P. Burnashev**, *Prakticheskoe rukovodstvo k kozhevennomu proizvodstvu i vseh ego otraslej, s obstoyatel'nym nastavlaniem, kak ustroit' sel'skij kozhevnyj zavod* [A practical guide to the leather industry and all its branches, with detailed admonition how to arrange a rural tannery], St. Petersburg, 1843.

[13] **M.V. Skoblikov**, *Rukovodstvo k vydelke kozh, ovchin i mekhov* [Guide to the manufacture of leather, sheepskins and furs]. St. Petersburg, 1852.

[14] **G. Povarnin**, *Ocherki melkogo kozhevennogo proizvodstva v Rossii* [Essays of small leather production in Russia]. St. Petersburg, 1912.

[15] GOST 3123-78. *Proizvodstvo kozhevennoe. Terminy i opredeleniya* [State Standart 3123-78. Leather production. Terms and definitions]. Moscow, 1995.

[16] **I. Sh. Abdullin, G.N. Kulevtsov, V.P. Tihonova, G.R. Rahmatullina**, *Prizhiznennye, posmertnye I tehnologicheskie poroki I defecty kozhevenno-mehovogo syr'ya I gotovyh polufabrikatov* [Lifetime, posthumous and technological flaws and defects of leather and fur raw materials and ready-made semi-finished products], Kazan, 2013.

[17] **A.V. Kurbatov**, *Kozhevennoe syr'e, tekhnicheskoe obespechenie ego vydelki i sortament kozh srednevekovoj Rusi* [Tanning raw materials, technical support of its manufacture and leather assortment of medieval Russia], *Stratum plus*. 5 (2010) 169–218.

[18] **S.M. Winslow**, *Ethiopian Manuscript Culture. Practices and Contexts*. Toronto, 2015. (Doctoral Theses).

[19] **V.M. Platonov**, *Rukopisnaya kniga v tradicionnoj kul'ture Efiopii* [Manuscript book in the

traditional culture of Ethiopia]. St. Petersburg, 2017.

[20] **G.L. Granovskij**, *Osnovy trasologii: (Obshchaya chast')* [Basics of Trasology: (General part)], Moscow, 2006.

[21] **I.F. Krylov**, *Kriminalisticheskoe uchenie o sledah* [Forensic trail teaching], *Krylov I.F. Izbrannye trudy po kriminalistike* [Krylov I.F. Selected Works on Forensic Science], St. Petersburg, (2006) 242–409.

[22] **G.F. Korobkova, V.E. SHCHelinskij**, *Metodika mikro- makroanaliza drevnih orudij truda* [Methods of micro-macro analysis of ancient instruments of labor]. Part 1. St. Petersburg, 1996.

[23] **E.Yu. Giryа**, *Tekhnologicheskij analiz kamennyh industrij* [Technological analysis of stone industries], *Metodika mikro- makroanaliza drevnih orudij truda* [Methods of micro-macro analysis of ancient instruments of labor]. Part 2. St. Petersburg, 1997.

[24] *Sledы v istorii: k 75-letiyu Vyacheslava Evgen'evicha SHCHelinskogo* [Traces in history: to the 75th anniversary of Vyacheslav Evgenievich Melinskogo]. St. Petersburg, 2015.

[25] **A.V. Biserova, A.G. Lapshin**, *Gonchарnye klejma v vide trekhlepestkovoј rozetki iz Vladimira: opyt trasologicheskogo issledovaniya* [Pottery stamps in the form of a three-petal rosette from Vladimir: experience of trasological study], *Kratkie soobshcheniya Instituta arheologii* [Brief reports of the Institute of Archeology]. 251 (2018) 145-156.

[26] **D.O. Tsyppkin**, *Nauka nablyudeniya: ekspertnyj podhod v izuchenii rukopisnoj knigi* [Science of observation: an expert approach to the study of the manuscript book], *Trudy Otdela drevnerusskoј literatury* [Proceedings of the Department of Old Russian Literature]. 65 (2017) 151–180.

[27] GOST 9411-91. *Steklo opticheskoe cvetnoe. Tekhnicheskie usloviya* [State Standart 9411-91. Optical colored glass. Technical conditions], Moscow, 1992.

[28] **D.O. Tsyppkin**, *Optico-Electronic Methods in the Study of Medieval Paper in the Manuscript Division of the National Library of Russia // Bibliologia: 1999. Elementa et librorum studia pertinent. Le papier au Moyen Age: histoire et techniques*. 19 (1999) 245-249.

[29] **S.D. Kustanovich**, *Sudebno-medicinskaya trasologiya* [Forensic Trasology]. Moscow, 1975.

*Received 9.06.2019*

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS

**Ляховицкий Евгений Александрович**  
**Lyakhovitskiy Evgenij A.**  
 E-mail: stoglav@bk.ru



**Цыпкин Денис Олегович**  
**Tsyarkin Denis O.**  
E-mail: d.tsyarkin@spbu.ru

**Шибяев Михаил Алексеевич**  
**Shibaev Michail A.**  
E-mail: michailshibaev@mail.ru

**Симонова Екатерина Сергеевна**  
**Simonova Ekaterina S.**  
E-mail: Grechekat@yandex.ru  
**Алексеева Анна Николаевна**  
**Alexeeva Anna N.**  
E-mail: anna\_.80@mail.ru

DOI: 10.18721/JHSS.10302

УДК: 129:174.6

## **ИГРА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ: СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ**

**Д.С. Быльева, В.В. Лобатюк**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

В статье рассматривается такой социально-философский феномен как игра, получивший на данный момент широкое распространение благодаря внедрению в повседневные практики людей. В работе приведен теоретический анализ понятия «игра» с точки зрения ее функций, механизма и проявлений, посвященный выявлению различных аспектов трактовки понятия в современных российских и зарубежных исследованиях. Системный подход и социально-философский анализ позволили авторам изучить роль игры в современном обществе, учитывая доминирование в социальном поле информационно-коммуникативных технологий, наиболее полно рассмотреть формирование нового типа идентичности личности, раскрывающегося в игровой реальности, а также сопоставить такие тренды как «серьезные игры» и геймификация, которые составляют диалектическое единство. Их противоположность проявляется в положении относительно неигровой деятельности, которая должна получать мотивационной и эмоциональное подкрепление благодаря игре. В результате исследования была раскрыта многомерность игры в современном мире.

**Ключевые слова:** игра, серьезные игры, геймификация, интернет, виртуальная реальность

**Ссылка при цитировании:** Быльева Д.С., Лобатюк В.В. Игра в современном мире: социально-философский анализ // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. 2019. Т. 10, № 3. С. 16-27. DOI: 10.18721/JHSS.10302

## **THE GAME IN THE MODERN WORLD: A SOCIO-PHILOSOPHICAL ANALYSIS**

**D.S. Bylieva, V.V. Lobatyuk**

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russian Federation

The article deals with such a socio-philosophical phenomenon as a game, which has now become widespread due to the introduction into everyday practice of people. This is directly related to the introduction of information and communication technologies in all spheres of human activity. The paper presents a theoretical analysis of the concept of “game” in terms of its functions, mechanism and manifestations, devoted to the identification of various aspects of the interpretation of the concept in modern Russian and foreign studies. The system approach and socio-philosophical analysis allowed the authors to study the role of the game in modern society, given the dominance in the social field of information and communication technologies, to consider the formation of a new type of identity of the individual, revealed in the game reality, as well as to compare such trends as “serious games” and gamification which make up the dialectical unity. Their opposite is manifested in the position regarding non-play activity which should receive motivational and emotional reinforcement through the game. The study revealed the multidimensionality of the game in the modern world.

**Keywords:** game, serious games, gamification, Internet, virtual reality

**Citation:** D.S. Bylieva, V.V. Lobatyuk, The game in the modern world: a socio-philosophical analysis, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences, 10 (3) (2019) 16-27. DOI: 10.18721/JHSS.10302



## Введение

Социально-философский анализ феномена игры несомненно является актуальной исследовательской проблемой, так как ее развитие в направлении геймификации и внедрения «серьезных игр», изменяет не только организацию повседневной деятельности человека, но и само его существование. Современное общество подвержено серьезным изменениям, в первую очередь это связано с развитием науки и информационно-коммуникативных технологий, которое проявляется в новых средствах коммуникации. На фоне этого компьютерные игры трудно назвать просто развлечением, они являются скорее носителем современной культуры. С одной стороны, они не похожи на другие материальные продукты художественного творчества, такие как скульптура, балетные или оперные постановки, но при этом точно так же фиксируют современную мораль и этику.

## Постановка проблемы и цели исследования

Современные философы, такие как Й. Хейзинг, Ж. Деррида, Ж. Делёз предлагают рассматривать игру как новый способ ориентации в культурном состоянии общества. При этом феномен игры может представлять исследовательский интерес и как самостоятельное явление, абстрагированное от социальных изменений на фоне внедрения информационно-коммуникативных технологий. Целью данной работы является анализ феномена игры как способа бытия человека в современном мире, так как игра позволяет по-новому посмотреть на бытие в целом, где вся человеческая жизнь представлена в стадиях присущих игре как процессу реальности.

## Методология и методика исследования

Методы исследования представлены совокупностью различных подходов теоретико-прикладного научного познания, обеспечивающих реализацию аналитического инструментария. В исследовании применяется общенаучная группа формально-логических методов, используемые как на эмпирическом, так и на теоретическом уровнях, таких, как анализ, синтез, индукция, дедукция, абстрагирование, а также - системный подход. Системный подход позволил раскрыть целостность феномена «игра», выявить взаимосвязи между информационно-коммуникативными технологиями и социальными изменениями, происходящими под их воздействием. Кроме того, принципы системного подхода использовались при анализе «серьезных игр» и гейми-

фикации различных сфер жизнедеятельности. Также авторами применялись такие приемы научного исследования, как динамический анализ, структурный анализ и конструирование логических схем. В данном исследовании использовался междисциплинарный подход, который позволил рассмотреть игру как сложный социальный феномен в ракурсе социально-философских проблем с опорой на достижения педагогики, психологии и социологии.

## Результаты исследования

**К понятию игры.** К проблеме определения понятия игры обращались многие философы. Основную сложность данного определения наиболее ярко иллюстрируют рассуждения Л. Витгенштейна, который использует игры как лучший пример понятия, не поддающегося определению из-за того, что под ним подразумевают столь разнообразные вещи, что у них нет общего элемента [1]. При анализе разных игр Л. Витгенштейн отмечал отсутствие «одной общей черты», вместо которой обнаруживается сложная сеть поверхностных соответствий: «Я не могу охарактеризовать эти подобию лучше, чем назвав их „семейными сходствами“, ибо так же накладываются и переплетаются сходства, существующие у членов одной семьи: рост, черты лица, цвет глаз, походка, темперамент и т. д. и т. п. — И я скажу, что «игры» образуют семью» [1].

Для понимания сущности понятия исследователи могут считать центральной его проблемой состояние человека во время игры, тогда она выступает как специфическое состояние или переживание. Так Й. Хейзинг, которому принадлежит детальное исследование игры как важнейшего культуробразующего фактора, выделял свободу как первое и важнейшее ее свойство [2, с.26]. Любая игра представляет собой свободную деятельность, своеобразный «оазис счастья» как писал Е. Финк. В. Вундт отмечает наслаждение как переживание, непосредственно связанное с игрой, ибо человек учится „ценить деятельность своих сил как источник наслаждения“, а когда в игре устраняется полезная цель труда, то целью становится этот самый приятный результат, сопровождающий труд» [3, с.181].

Еще один подход предлагает соотносить игру с другими видами деятельности, прежде всего практическими, связанными с жизнеобеспечением. Еще Г. Спенсер писал, что: «Деятельности, называемые играми, соединяются с эстетическими деятельностями одной общей им чертой, а именно тем, что ни те, ни другие

не помогают сколько-нибудь прямым образом процессам, служащим для жизни» [4, с.413]. Й. Хейзинг отмечает, что игра подразумевает выход из обыденной жизни, ее цели не связаны с удовлетворением нужд биологического свойства вроде пропитания, спаривания, самозащиты [2, с.27-28]. Таким образом мы можем говорить о том, что игра – это не мир фантазий человека, а автономное его существование от реального мира. Л. С. Выготский главной характеристикой игры определил расхождение реальной и мнимой ситуации [5, с. 210-211]. Р. Хайер видит в игре самодостаточную систему, которую можно изолировать, изъять при этом окружающее равновесие не нарушится.

Еще у Геродота есть отрывок, посвященный тяжелому периоду в истории Лидии: люди один день погружались в игры настолько, что забывали о голоде, а на следующий день ели, избегая игр [6, с.181-182]. Таким образом «выключенность» из обыденной жизни игры означает альтернативу обычной жизни. Й.Хейзинг особо выделял такие свойства игры как протекание в особо отведенном пространстве и времени.

Многие мыслители указывали на правила как на смыслообразующий фактор игры. Так Б. Сьютс указывает на неотделимость правил от цели игры, и невозможность выиграть, не подчиняясь правилам [7, с. 24]. По мнению философа, правила игры – это то, что запрещает использовать более эффективные способы достижения цели в пользу менее эффективных, что собственно и сделало возможным игру [7, с.34]. Определение игры по Б.Сьютсу звучит как «добровольная попытка преодолеть ненужные препятствия» [7, с.41]. В тоже время В. Таркевич указывает, что «люди игры» склонны любые правила, встречающиеся в жизни принимать как условные [8, с. 182].

Стенрос на основе анализа более 60 определений выделяет ряд ключевых характеристик игры: правила, цель и предназначение, артефакт или деятельность, роль игрока, (не)продуктивность, конкуренция и конфликт, задачи и условия, когда заканчивается игра. Из которых обязательными могут быть признаны: запреты, задачи, противоречие обычной деятельности и мнимость, определяющие, является ли что-то игрой.

Однако само понятие оказывается гораздо шире, чем все многочисленные и разноплановые игры: от покера до футбола. Так представитель герменевтика Х.-Г. Гадамер рассматривает игру как сущность языка, которая выступает основой и познания, и понимания истории [9]. Отечественный философ В. И. Жуковский ви-

дел игру в творчестве художника [10]. Психолог Э. Бёрн рассматривал игру в межличностных отношениях как имеющую скрытые мотивы и «выигрыш» (конечного вознаграждения, ради которого ведется игра) [11, с.5]. Р. Хайер пишет об обещаниях как об игре, которую человек может принимать или не принимать по собственному желанию. Экономические, политические, деловые, лингвистические игры являются предметом исследования ученых соответствующих специальностей.

Хейзинг в своих рассуждениях доходит до того, что игра – это существенная часть всех важнейших видов человеческой деятельности и может в определенном смысле считаться основой их всех. У. Эко, игра изначально лежит в основе любого культурного феномена [12].

*Игра в век компьютерных технологий.* Информационно-коммуникативные технологии серьезным образом изменили жизнь человека, став вектором развития социума. Многие исследователи делают акцент на том, что они становятся определяющими технологиями [13, с.23; 14, с. 417; 15, с.488] и активно трансформируют повседневную жизнь человека, его образ жизни, тип мышления, самосознание в обществе [16, с. 144]. Так И.Г. Шестакова отмечает, что развитие технологий может привести человечество в «безработное состояние» [17].

Несмотря на то, что все большая часть «серьезной» жизни человека проходит в сети, невозможно не отметить игровой составляющей пребывания в интернете. Того самого «выхода на свободу», о котором говорил Й. Хейзинг. Изменение собственной идентичностью, карнавальность, возможность спрятаться за любой маской, принять любой облик указывают на внешнее сходство с игрой. Г.И. Могилевская отмечает, что в киберпространстве виртуальная личность играет с жизнью и смертью, играет с полом, с возрастом [18]. Необремененное физической составляющей существование человека в сети не может рассматриваться как продолжение повседневного. И.В. Фролова выделяет две тенденции при формировании сетевой идентичности – желание представлять себя идеального для других и желание вести себя таким образом как хотелось бы в реальной жизни, но по каким то причинам не имеет возможности быть выражено [19, с. 31]. В этом плане показателен эксперимент, произведенный фотографом Джоном Ранкином Уодделлом в 2019 году, который передал подросткам их фотографии для редактирования, настройки и фильтрации до тех пор, пока они не почув-



ствуют, что их изображение было готово для социальных сетей. Симпатичные подростки превратились в идеальных компьютерных персонажей с абсолютно гладкой, яркой кожей, огромными блестящими глазами и маленьким носиком [20].

То «я», которое оказывается в виртуальное реальности и действует от имени человека не может быть приравнено к нему. А.В. Вишневский называет это «продолжением нас» или чем мы являемся в игре [21, с.91]. К. Даймант считает виртуальное «я» как не фактом, не вымыслом, но нечто, взаимодействующее с человеком на разных эволюционных и онтологических уровнях, будучи лишенным тела [22, с. 220]. А. Д. Мельник и В. Мельник называют действующего в виртуальном мире субъекта «киборгом», носителем субъект-субъектного отношения, гибридом между игроком реального мира, его внутриигровой личности и программной оболочки» [23, с.168]

Развитие информационно-коммуникативных технологий привело к росту количества людей, тратящих на игры (в самом узком понимании) значительное время. На сегодняшний день по всему миру насчитывается уже 2,3 млрд. активных игроков (то есть людей, которые сообщают, что они регулярно играют в компьютерные или видеоигры, в среднем, тринадцать часов в неделю) [24]. Но есть игроки, не довольствующиеся несколькими часами в день, в Китае насчитывается более 6 миллионов человек, которые проводят по меньшей мере двадцать два часа в неделю. Более 10 миллионов человек в Великобритании, Франции и Германии тратят как минимум двадцать часов в неделю и более 5 миллионов «экстремальных» игроков в США играют в среднем сорок пять часов в неделю [25].

Как отмечает Шевцов, игры и раньше были существенной частью социального и культурного пространства, но в революционном формате современных медиа они стали целым миром, едва ли не всем миром, мобилизовав огромные технические и интеллектуальные ресурсы [26, с.99]. Г. Киркпатрик отмечает, что компьютерные игры перестраивают современную культуру, влияя на кино, телевидение, литературу, музыку, танцы и рекламу [27]. Рассматривая научный дискурс, посвященный игре, можно увидеть, что трендом становится анализ именно компьютерных игр. Мы можем увидеть это на примере изменения тематики посвященных играм известных западным журналам “Play and Culture Studies”, “Simulation & Gaming”, “Journal of Play Theory” [28]. Игры сами по себе

раньше не были самостоятельной областью, а были частью культурно-социологических исследований, начиная со второй половины XIX века *Зарождение игроведения (Game Studies)* как самостоятельного научного направления традиционно связывают с выходом в 2001 году первого рецензируемого научного журнала, посвященного исключительно видеоиграм, “Game Studies”, в котором было заявлено о появлении новой академической области [29]. Позже появилось еще несколько научных журналов, например, “Games and Culture” (2006), “Loading...” (2007). В России также прослеживается значительный академический интерес к компьютерным играм [30], институты философии важнейших университетов заняты данной проблематикой, так, на базе философского факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова разработан курс «философия видеоигр», институт философии Санкт-Петербургского государственного университета проводит ежегодные конференции и публикует коллективные монографии, посвященные компьютерным играм.

В тоже время существенным отличием компьютерных игр от игры предыдущих эпох являются исключительные возможности, получаемые игроком. Бегство от обыденности, эскапизм приобретает поистине небывалый масштаб, позволяя строить альтернативные сценарии жизненных стратегий, уничтожать Мировое зло или выращивать розовых пони. Исследователи отмечают, что эскапистские удовольствия компьютерных игр во много раз превосходят все созданное ранее в этой области, захватывая человека все больше и больше, заставляя забыть о времени и делая возврат к повседневной реальности все более трудным [27]. Погружение в виртуальную реальность Давыдов называет новейшим солипсизмом, расширения сферы субъекта, через ограничение субъектом своего физического присутствия в мире [28, с.80].

*Игра для жизни или жизнь для игры.* Несмотря на наличие множества разнообразных концепций в понимании роли игры, ряд исследователей, прежде всего детских игр, рассматривает ее как служащую для достижения каких-то преимуществ для жизни, например, когнитивного [29] или эмоционального развития [30, 31], социализации [32], обучение обучению [33], формирующая фантазию, воображение, интеллект [34].

Важность игры детей как способа подражания и накопления опыта для реальной деятель-

ности подчеркивал еще Платон. К. Грос указывал, что игра связана с биологически сформированным инстинктом тренировки важнейших для дальнейшей жизни навыков [35]. В. Всеволодский-Гернгросс утверждал, что значимость игры в ее «тренирующей на ранних ступенях развития человека роли и роли коллективизирующей» [36, с. XXIII].

Д.Б. Эльконин считал, что в XX веке «настоящая» развернутая форма игры осталась лишь в детстве как ролевая игра, а во взрослом обществе ее нет [37, с.15]. Психолог утверждал, что мере того, как дети все меньше занимаются совместной трудовой деятельностью со взрослыми, тем больше значение развернутых ролевых форм игры детей [37, с.16]. К.Д. Ушинский указывал на то, что не предметы и игрушки определяют, какой будет ролевая игра, а нечто, попадающее в игру из окружающего мира [38, с.440-441]. Д.Б. Эльконин считал, что попадает то, что связано с деятельностью человека и отношения людей в обществе [37, с. 24 - 27]. Традиционным является взгляд, что «в играх дети подражают трудовой деятельности взрослых, принимают на себя различные социальные роли» [39, с.94]. С.Л. Новоселовой считает игра формой практического размышления ребенка об окружающей действительности [40, с. 8]. В любом случае очевидно, что в игру не переносится случайное, наносное. Многие исследователи видели в них подготовку детей для «серьезной жизни» в обществе.

Однако данная связь с реальной деятельностью касается не только детей. Е. Финк утверждал, что эксперименты в игровом пространстве могут служить для дальнейшей пользы общества, «игра как испытание возможностей занимает в системе экономии социальной практики громадное место» [41, с. 370]. В.А. Аликин указывает на практическое место игры в истории отдельного человека или человечества как поля для экспериментов, в основном оканчивающихся неудачей [42, с.119].

На этом фоне уже не так парадоксально звучит широко используемое на западе понятие «серьезные игры», несмотря на то, что серьезность интуитивно воспринимается как противоположность игре. Увлекательная сила компьютерных игр породила желание использовать их, в «серьезных», не развлекательных целях. Абт в 1970 году дал определение серьезной игры как игры, имеющей четкую и тщательно продуманную образовательную цель и не предназначены для развлечения [43].

Традиционно считается, что первым примером серьезных игр было использование шу-

тера во время Второй Мировой войны армией Соединенных Штатов для улучшения своего имидж среди населения. Тем не менее в целом на первом этапе применения игр в серьезных целях доминировали образовательные цели, так как наиболее очевидное применение игр, чтобы обучать детей, а позже и взрослых с максимальным удовольствием. Женг и Гарднер рассматривают три основных цели использования компьютерной игры в образовании: повышение мотивации, хорошая обратная связь и развитие навыков [44].

Однако со временем область применения серьезных игр расширилась колоссально. Альварез и Мичоуд определили семь основных сфер применения: оборона, тренинг и образование, реклама, информация и коммуникация, здравоохранение, культура, активизм [45]. Джаути, Альварез и Джессел расширяют список до государства и правительства, армии и обороны, здравоохранения, образования, человеческих ресурсов, религии, культуры и искусства, экологии, политики, социальных проектах, рекламы, научных исследований [46]. Чифтчи исследовал около полторы тысячи публикаций, посвященных серьезным играм с 2007 года и обнаружил исследования в таких областях, как психология, здравоохранение, окружающая среда, экология, реабилитация, бизнес, психиатрия и другие сферы [47].

Однако существует и противоположная тенденция. И это не только тенденция замещения прочих детских игр компьютерными играми [48, с.9], но совершенно новый феномен переноса компьютерной реальности в жизнь. Дети играют в компьютерные игры off-line. Хотя в таких играх часто можно увидеть основу в виде традиционной игры (например, догонялки, прятки, «войнушка»), тем не менее множество деталей указывают на погружение в «компьютерный мир», например, набиравание баллов, переход на следующий уровень, потеря некоего процента здоровья и т.д.

Кроме того, в современном обществе расширяется процесс геймификации многих сфер жизни современного человека через построение виртуальной игровой модели разнообразных видов деятельности. Процесс геймификации серьезных областей жизни начался с маркетинга услуг как результат популярности сервиса Foursquare, определяющего местоположение пользователя. На сегодняшний день существуют системы геймификации с вознаграждениями и ростом репутации с баллами, монетами, уровнями и списками лидеров в разнообразных сферах и другими элементами



дизайна игры: прежде всего в коммерческой и образовательной области. Однако тенденции геймификации можно проследить и в других разнообразных областях. Например, в здравоохранении [49, 50, 51], в туризме [52], логистике [53], в сфере финансирования [54] и экологии [55], в разработке программного обеспечения [56], в политике [57] или картографии [58]. Элементы геймификации можно увидеть в большинстве областей жизни, протекающих в интернет-пространстве, например, в деятельности ученых, когда сервисы демонстрируют цифровые оценки статей и ученых по количественным показателям и присваиваются рейтинги.

Первое научное определение геймификация было дано Детердинг, Халед, Нейк и Диксон в виде «использование элементов игрового дизайна в неигровом контексте» [59], необходимо подчеркнуть, что геймификация касается именно дизайна, а не существа игры. С.Ю. Ярина, И.А. Сулова видят главным элементом геймификации возможность пользователю получить выгоду [60, с.656]. Кажущееся противоречие с определением игры как не имеющей непосредственной практической пользы для обычного мира снимается пониманием того, что получаемая «выгода» нематериальна и не имеет никакого применения за пределами игрового поля. Хамари и Хоутари указывают, что целью геймификации является создание благоприятного психологического состояния связано с ростом мотивации [61, р. 26]. Таким образом процесс геймификации может быть представлен как создание дополнительных игровых мотивов для серьезной деятельности прежде всего посредством придания игровым дизайном схожести с прохождением компьютерной игры. Для иллюстрации можно рассмотреть игры, используемые в области управления персоналом: в компании Enter используется мотивационная игра ОлимпиаДА (связанная с внутренней социальной сетью «Якоманда»), позволяющая перевести в унифицированный игровой рейтинг успехи сотрудников не только в области непосредственных результатов деятельности, но и участие в различных социальных активностях (например, рекомендации специалистов в компанию, проведение/участие в обучающих мастерских, помощь новичкам, принятые инновационные предложения). Причем игра является достаточно гибкой, ее правила видоизменяются в соответствии с текущими целями компании: наиболее востребованные активности поощряются большими баллами.

Несмотря на схожесть в понимании роли серьезных игр и геймификации в современном мире, их значение различно, что можно оценить при анализе их положения относительно деятельности. А.И. Аликин пишет о сложности в рассуждении о деятельности и игре как независимых друг от друга сферах жизни человека, одна из них почти неизбежно попадает в подчинение другой [42, с. 120].

Серьезные игры пытаются использовать силу привлекательности игры для человека для целей мира реального. Ж. Бодрийяр пишет, о деградации игры, когда происходит «унижение игры до статуса функции» [62, с. 273]. Для успеха «страстного наваждения игры» [62, с. 273] игрок должен быть вовлечен в самую серьезную игру. Если игрок будет считать игру лишь средством, она лишится своей притягательной силы. Поэтому во многих случаях серьезная цель скрывается или камуфлируется.

При геймификации, напротив, заведомо серьезной деятельности придаются черты игры. На сегодняшний день при геймификации игровые цели существуют параллельно с основными. Например, в компании «Альфа Банк», можно тратить получаемые за успешное выполнение рабочих задач баллы для строительства зданий в игре «Альфа-город». К. Вербах указывает на важность понимания геймификации как процесса, акцентируя внимание на искомым навыках и механизмах их достижения [63, р.266-267]. Однако хотелось бы отметить, что геймификация может рассматриваться как глобальный процесс трансформации разнообразных сфер жизни, где конкуренция игровых и неигровых целей может в итоге оказаться не в пользу последних.

#### **Заключение**

Игры выполняют важную роль в течение всей истории человечества, однако в последнее время область их применения благодаря распространению информационно-коммуникативных технологий колоссально расширилась. Само пребывание в сети интернет во многих случаях носит черты игры с собственной идентичностью.

Сложность понимания игры связано с большим количеством феноменов, подпадающих под это определение. Черты понятия игры, которые выходят на первый план в XXI, это прежде всего: свобода, выход из обычной жизни и источник наслаждения. Но также зачастую игра становится и проявлением такого явления как эскапизм, помогая индивиду спрятаться от действительности в других реальностях.

Также стоит обратить внимание, что такие современные феномены, как серьезные игры и геймификация, лишь на первый взгляд кажутся явлениями одного порядка, помогающими игровыми компьютерными средствами решению задач реального мира. Однако по существу они представляют собой две разные тенденции, различающиеся по соотношению места игры и реальной деятельности. Серьезные игры в большинстве своем представляют собой современное применение одной из традиционных функций игры – освоении в игре необходимого для существования в реальном мире, таким образом игра играет подчиненную роль. Геймификация, напротив, означает, что реальная деятельность дополняется игровыми элементами с целью достижения целей с помощью игровой мотивации. То есть реальная деятельность превращается в игру. Однако на практике эти понятия могут смешиваться, так как для самого играющего субъекта может быть вообще не очевидна ее связь с реальной деятельностью,

так как подлинные цели игры скрыты от него (например, в серьезных рекламных играх или при геймификации маркетинговой деятельности).

Феномен игры всегда присутствовал в культуре и принимал различные формы в зависимости от детерминанты той или иной эпохи. Таким определяющим фактором настоящего времени могут быть обозначены информационно-коммуникативные технологии. Они предлагают колоссальные игровые возможности, так как интернет придает игре с идентичностью и индивидуальным фантазиям статус особой реальности. Следовательно, мы можем говорить о том, что возникает новый тип мышления, адаптированный к сетевой жизни и игра получает шанс конкурировать с обыденной реальностью. То есть обыденное существование человека может занимать зависимое, а иногда и второстепенное положение, которое дополняется элементами виртуальности и игры.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Витгенштейн Л.** Философские работы: в 2 ч. Ч. 1. М.: Гнозис, 1994. 612 с.
2. **Хейзинг Й.** Homo ludens. Человек играющий. СПб.: Изд-во Ивана Лимбаха, 2011. 416 с.
3. **Вундт В.** Этика. Исследование фактов и законов нравственной жизни. СПб.: Издание журнала «Русское Богатство», 1887. 260 с.
4. **Спенсер Г.** Основные начала / Серия «Культурное наследие», пер. с англ. Репринтное издание 1897 г. СПб.: Альфарет, 2016. 488 с.
5. **Выготский Л.С.** Психология развития ребенка. М.: 2004. 512 с.
6. **Rawlinson G.** The History of Herodotus: A New English Version. New York: D. Appleton, 1861. URL: <http://www.archive.org/stream/historyofherodot01herouoft#page/180/mode/2up/search/182> (дата обращения 08.02.2019).
7. **Suits B.** The Grasshopper: Games, Life and Utopia, Toronto Buffalo London: University of Toronto Press, 1978.
8. **Татаркевич В.** О счастье и совершенстве человека М.: Прогресс, 1981. 284 с.
9. **Гадамер Х.-Г.** Истина и метод. Основы философии герменевтики Пер. с нем. / Общ. ред. и вступ. ст. Б.Н. Бессонова. М.: Прогресс, 1988. 704 с.
10. **Жуковский В.И.** Игровое свойство творческого диалога художника с материалом искусства // Современные проблемы науки и образования. 2009. №6. С. 57-60.
11. **Бёрн Э.** Игры, в которые играют люди. Психология человеческих взаимоотношений / Общ. ред. М.С. Мацковского. СПб.; М.: Университетская книга; АСТ, 1998. 247 с.
12. **Эко У.** Отсутствующая структура. Введение в семиологию. СПб.: Symposium, 2004. 544 с.
13. **Евсеева Л.И., Евсеев В.В.** Проблема социальной адаптации человека в новых коммуникативных средах // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. 2017. Т. 8, № 2. С. 20–30. DOI: 10.18721/JHSS.8202
14. **Евсеев В.В., Евсеева Л.И., Поздеева Е.Г., Тростинская И.Р.** Социокультурные факторы формирования проектной модели образования // «Четвертая промышленная революция: реалии и современные вызовы». X Юбилейные Санкт-Петербургские социологические чтения. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. С. 417-421.
15. **Шипунова О.Д., Евсеева Л.И.** Тренды политического участия в сетевом обществе // «Четвертая промышленная революция: реалии и современные вызовы». X Юбилейные Санкт-Петербургские социологические чтения. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. С. 488-491.
16. **Башкарев А.А., Евсеев В.В.** Сетевые технологии и их влияние на параметры жизнедеятельности человека и общественной среды // «Четвертая промышленная революция: реалии и современные вызовы». X Юбилейные Санкт-Петербургские социологические чтения. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. С. 144-147.
17. **Шестакова И.Г.** Человеческий капитал в цифровую эпоху // Научный журнал НИУ ИТМО.



- Серия: экономика и экологический менеджмент 2018. № 1. С. 56-63. DOI: 10.17586/2310-1172-2018-11-1-56-63
18. **Могилевская Г.И.** Киберпространство: свобода игры или игра в свободу // Молодой ученый. 2012. №3. С. 474-477. URL <https://moluch.ru/archive/38/4409/> (дата обращения: 08.11.2018).
19. **Фролова И.В.** Сетевая идентичность современного человека: философская рефлексия // Ценности и смыслы. 2018. № 2. С.26-38.
20. Rankin Captures the Harm of Selfies in New Project for Visual Diet. Feb 04, 2019 URL: <https://lbbonline.com/news/rankin-captures-the-harm-of-selfies-in-new-project-for-visual-diet/> (accessed 12.02.2019)
21. **Вишневецкий А.В.** Философское осмысление понятия компьютерной игры // Вестник Омского университета. 2014. № 3. С. 91-92.
22. **Diamant С.** Archiva(b)l(e) Bodies and Cyber Afterlife in David Mitchell's Cloud Atlas // Caietele Echinox. 2018. Vol. 34: Posthumanist Configurations. P. 218-228. DOI: 10.24193/cechinox.2018.34.17
23. **Melnic D., Melnic V.** Shortcut to Posthumanism: Decentring Elements of the Gaming Experience // Caietele Echinox. 2018. Vol. 34: Posthumanist Configurations. P. 167-179. DOI: 10.24193/cechinox.2018.34.13
24. **Wijman T.** Mobile Revenues Account for More Than 50% of the Global Games Market as It Reaches \$137.9 Billion in 2018. Available at: URL: <https://newzoo.com/insights/articles/global-games-market-reaches-137-9-billion-in-2018-mobile-games-take-half/> (accessed 12.02.2019)
25. **McGonigal J.** Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world. New York: Penguin, 2011.
26. **Шевцов К.П.** Компьютерные игры как предмет философского анализа // Вестник Санкт-Петербургского университета. Философия и конфликтология. 2016. Том 32. № 1. С. 98-103
27. **Kirkpatrick G.** Aesthetic theory and the video game. Manchester: Manchester University Press, 2011.
28. **Mayra F.** An Introduction to Game Studies: Games in Culture. Los Angeles; London; New Delhi; Singapore: Sage Publications. 2008. DOI: 10.4135/9781446214572
29. **Aarseth E.** Computer Game Studies, Year One // Game Studies. 2001. Vol. 1. Issue 1. Available at: URL: <http://gamestudies.org/0101/editorial.html> (accessed 21.07.2019)
30. **Шкаев Д.Г.** Философия компьютерных игр // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Сер. 3 Философия, 2018. №4. С. 129–136.
31. **Шапинская Е.Н.** Эскапизм в киберпространстве: безграничные возможности и новые опасности // Культурологический журнал. 2013. №2(12). Available at: URL:[http://cg-journal.ru/rus/journals/215.html&j\\_id=15](http://cg-journal.ru/rus/journals/215.html&j_id=15) (дата обращения 12.02.2019)
32. **Давыдов О.Б.** Философский аспект социального эскапизма в эпоху виртуальности // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. 2015. Т.12, № 2. С. 77-81.
33. **Piaget J.** Plays, dreams and imitation in childhood. New York: W.W. Norton, 1962.
34. **Freud S.** Beyond the pleasure principle. New York, NY: Norton, 1961.
35. **Erickson R.J.** Play contributes to the full emotional development of the child // Education. 1985. № 105(3). pp. 261-263.
36. **Mead G.H.** Mind, self, and society. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1934.
37. **Bateson G.** A theory of play and fantasy // Psychiatric Research Reports. 1955. № 2. pp. 39–51.
38. **Buytendijk F.** Wesen und Sinn des Spiels. Berlin: Wolff, 1933.
39. **Groos K.** The play of man. New York: D. Appleton and Co, 1901.
40. **Всеволодский-Гернгросс В.Н.** Игры народов СССР. М.; Л.: Academia, 1933. LXIII, 563 с.
41. **Эльконин Д.** Психология игры. М.: Владос, 1999. 360 с.
42. **Ушинский К.Д.** Собрание сочинений: в 11 т. Т.8. М.; Л.: Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1950. 774 с.
43. **Кутас Э.А.** Игровая деятельность взрослых // Философия и социальные науки: научный журнал. 2011. № 3-4. С. 94-98.
44. **Новоселова С.Л.** Генетически ранние формы мышления. Дисс. д-ра психол. наук. М., 2002.
45. **Финк Е.** Основные феномены человеческого бытия // Проблема человека в западной философии: переводы / сост. и послесл. П. С. Гуревича; общ. ред. Ю. Н. Попова. М.: Прогресс, 1988. С. 357-403.
46. **Аликин В.А.** Категория счастья в контексте философии игры // Вестник Волгоградского государственного университета. Сер. 7, Философия. 2017. Т. 16, № 1. С. 116-122. DOI: 10.15688/jvolsu7.2017.1.13
47. **Abt С.С.** Serious Games. The Viking Press, New York, NY, USA, 1970.
48. **Zheng R., Gardner M.K.** Handbook of Research on Serious Games for Educational Applications. Hershey, PA: IGI Global, 2017. DOI: 10.4018/978-1-5225-0513-6
49. **Alvarez J., Michaud L.** Serious Games: Advergaming, edugaming, training and more. France: IDATE, 2008.

50. **Djaouti D., Alvarez J., Jessel J.-P., Rampoux O.** Origins of serious games // *Serious Games and Edutainment Applications*, 2011. Pp. 25–43
51. **Çiftci, S.** Trends of Serious Games Research from 2007 to 2017: A Bibliometric Analysis // *Journal of Education and Training Studies*. 2018. Vol. 6. No. 2. Pp. 18–27. DOI:10.11114/jets.v6i2.2840
52. **Гуляева Е.В., Соловьева Ю.А.** Компьютерные игры в жизни дошкольников // *Психологическая наука и образование*. 2012. № 2. С. 5–12.
53. **Jones B.A., Madden G.J., Wengreen H.J.** The FIT game: Preliminary evaluation of a gamification approach to increasing fruit and vegetable consumption in school // *Preventive Medicine*. 2014. No. 68. Pp. 76–79.
54. **Hamari J.** Do badges increase user activity? A field experiment on effects of gamification // *Computers in Human Behavior*. 2017. No. 71. Pp. 469–478. DOI: 10.1016/j.chb.2015.03.036
55. **Fleming T.M., Bavin L., Stasiak K., Hermansson-Webb E., Merry S.N., Cheek C., et al.** Serious games and gamification for mental health: Current status and promising directions // *Frontiers in Psychiatry*, 2017. 7. JAN. Available at: URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsy.2016.00215/full> (accessed 12.02.2019). DOI: 10.3389/fpsy.2016.00215
56. **Saoud J., Jung T.** An ethical perspective of the use of AR technology in the tourism industry // *Augmented reality and virtual reality*. Cham: Springer, 2018. Pp. 33–46. DOI: 10.1007/978-3-319-64027-3.
57. **Hense J., Klevers M., Sailer M., Horenburg T., Mandl H., Günthner W.** Using gamification to enhance staff motivation in logistics. // *Lecture Notes in Computer Science*. 2014. No. 8264. Pp. 206–213.
58. **Altmeyer M., Lessel P., Krüger A.** Expense control: A gamified, semi-automated, crowd-based approach for receipt capturing. // *Proceedings of the 21st international conference on intelligent user interfaces*. International conference on intelligent user interfaces (IUI-16). Sonoma, California, USA, 2016. Pp. 31–42. DOI: 10.1145/2856767.2856790
59. **Prestopnik N.R., Tang J.** Points, stories, worlds, and diegesis: Comparing player experiences in two citizen science games // *Computers in Human Behavior*. 2015. No. 52. Pp. 492–506. DOI: 10.1016/j.chb.2015.05.051
60. **Chow I., Huang L.** A software gamification model for cross-cultural software development teams. // *Proceedings of the 2017 international conference on management engineering, software engineering and service sciences: ICMSS*. 2017. Vol. 17. Pp. 1–8. DOI: 10.1145/3034950.3034955
61. **Santos A.C. dos, Zambalde A.L., Veroneze R.B., Botelho, G.A., Bermejo P.S.** Open innovation and social participation: A case study in public security in Brazil // *Proceedings of the 4th international conference on electronic government and the information systems perspective: EGOVIS*. 2015. Vol. 9265. Pp. 163–176. DOI: 10.1007/978-3-319-22389-6
62. **Kapenekakis I., Chorianopoulos K.** Citizen science for pedestrian cartography: Collection and moderation of walkable routes in cities through mobile gamification // *Human-Centric Computing and Information Sciences*, 2017. № 7(1). Available at: URL: <https://hcis-journal.springeropen.com/articles/10.1186/s13673-017-0090-9> (accessed 12.02.2019). DOI: 10.1186/s13673-017-0090-9
63. **Deterding S., Khaled R., Nacke L., Dixon D.** Gamification: Toward a Definition // *CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings*, Vancouver. 2011. Pp. 12–15.
64. **Ярина С.Ю., Сулова И.А.** Геймификация: зарубежный и отечественный опыт // *Наука. Информатизация. Технологии. Образование*. Екатеринбург, 2018. С.654–660.
65. **Huotari K., Hamari J.** A definition for gamification: Anchoring gamification in the service marketing literature // *Electronic Markets*. 2016. No. 27(1). Pp. 21–31. DOI: 10.1007/s12525-015-0212-z
66. **Болдрийар Ж.** Соблазн; пер. с фр. А. Гараджи. М.: Ad Marginem, 2000. 318 с.
67. **Werbach K.** (Re) Defining Gamification: A Process Approach. In *Persuasive Technology*. Cham: Springer International Publishing, 2014.

*Статья поступила в редакцию 15.04.2019*

## REFERENCES

- [1] **L. Wittgenstein**, *Filosofskiye raboty* [Philosophical works]: in 2 part. Part. 1. Gnozis, Moskow, 1994.
- [2] **Y. Huizinga**, *Homo ludens*. Chelovek igrayushchiy. Izd-vo Ivana Limbakha, Saint-Peterburg, 2011.
- [3] **V. Vundt**, *Etika*. Issledovaniye faktov i zakonov npravstvennoy zhizni [The study of the facts and laws of moral life]. Izdaniye zhurnala «Russkoye Bogatstvo», Saint-Peterburg, 1887.
- [4] **H. Spenser**, *Osnovnyye nachala* [First Principles] Alfaret, Saint-Peterburg, 2016.
- [5] **L.S. Vygotskiy**, *Psikhologiya razvitiya rebenka* [Child developmental psychology]. M., 2004.
- [6] **G. Rawlinson**, *The History of Herodotus: A New English Version*. Appleton, New York: D. 1861. Available at: <http://www.archive.org/stream/historyofherodot01herouoft#page/180/mode/2up/>





search/182 (accessed 08.02.2019).

[7] **B. Suits**, *The Grasshopper: Games, Life and Utopia*, University of Toronto Press, Toronto Buffalo London, 1978.

[8] **V. Tatarkevich**, *O schastye i sovershenstve cheloveka* [About happiness and human perfection] Progress, Moscow, 1981.

[9] **H.-G. Gadamer**, *Istina i metod*. [Truth and Method]. Progress, Moscow, 1988.

[10] **V. I. Zhukovskiy**, *Igrovoye svoystvo tvorcheskogo dialoga khudozhnika s materialom iskusstva* [The play property of the creative dialogue of the artist with the material of art], *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. 6 (2009) 57-60.

[11] **E. Berne**, *Igry, v kotoryye igrayut lyudi*. *Psikhologiya chelovecheskikh vzaimootnosheniy* [Games People Play. The psychology of human relationships.] Universitetskaya kniga; AST, Moscow, Saint-Peterburg, 1998.

[12] **U. Eco**, *Otsutstvuyushchaya struktura*. *Vvedeniye v semiologiyu* [The Absent Structure: Introduction to Semiotics], Symposium, Saint-Peterburg, 2004.

[13] **L.I. Evseeva, V.V. Evseev**, *The Problem of Social Adaptation of Man in New Communicative Environments*, *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences*, 8 (2) (2017) 20–30. DOI: 10.18721/JHSS.8202

[14] **V.V. Evseev, L.I. Evseeva, E.G. Pozdeeva, I.R. Trostinskaya**, *Sotsiokulturnyye faktory formirovaniya proyektnoy modeli obrazovaniya* [Socio-cultural factors of formation of the project model of education], *The Fourth Industrial Revolution: Realities and Modern Challenges. The 10-th Anniversary St. Petersburg Sociological Readings: Collected Articles*. Saint Petersburg, SPbPU, 2018, pp 417-421.

[15] **O.D. Shipunova, L.I. Evseeva**, *Trendy politicheskogo uchastiya v setevom obschestve* [Trends of Political Participation in a Networked Society], *The Fourth Industrial Revolution: Realities and Modern Challenges. The 10-th Anniversary St. Petersburg Sociological Readings: Collected Articles*. Saint Petersburg, SPbPU, 2018, pp. 488–491.

[16] **A.A. Bashkarev, V.V. Evseev**, *Setevyye tekhnologii i ikh vliyaniye na parametry zhiznedeyatel'nosti cheloveka i obshchestvennoy sredy* [Network technologies and their influence on the personal and public environment life settings], *The Fourth Industrial Revolution: Realities and Modern Challenges. The 10-th Anniversary St. Petersburg Sociological Readings: Collected Articles*. Saint Petersburg, SPbPU, 2018, pp. 144-147.

[17] **I.G. Shestakova**, *Human capital in the digital age*, *Scientific journal NRU ITMO Series "Economics and Environmental Management"*. 1 (2018) 56-63. DOI: 10.17586/2310-1172-2018-11-1-56-63

[18] **G.I. Mogilevskaya**, *Kiberprostranstvo: svoboda igry ili igra v svobodu* [Cyberspace: the freedom of the game or the game of freedom], *Molodoy uchenyy*. 3 (2012) 474-477. Available at: <https://moluch.ru/archive/38/4409/> (accessed: 08.11.2018).

[19] **I.V. Frolova**, *Setevaya identichnost' sovremennogo cheloveka: filosofskaya refleksiya* [Network identity of modern man: philosophical reflection], *Tsennosti i smysly*. 2 (2018) 26-38.

[20] Rankin Captures the Harm of Selfies in New Project for Visual Diet. Feb 04, 2019 Available at: <https://lbbonline.com/news/rankin-captures-the-harm-of-selfies-in-new-project-for-visual-diet/> (accessed 12.02.2019)

[21] **A.V. Vishnevskiy**, *Filosofskoye osmysleniye ponyatiya kompyuternoy igry* [Philosophical understanding of the concept of a computer game], *Vestnik Omskogo universiteta*. 3 (2014) 91-92.

[22] **C. Diamant**, *Archiva(b)l(e) Bodies and Cyber Afterlife in David Mitchell's Cloud Atlas*, *Caietele Echinox*. 34 (2018) 218-228. DOI: 10.24193/cechinox.2018.34.17

[23] **D. Melnic, V. Melnic**, *Shortcut to Posthumanism: Decentring Elements of the Gaming Experience*, *Caietele Echinox*. 34 (2018) 167-179. DOI: 10.24193/cechinox.2018.34.13

[24] **T. Wijman**, *Mobile Revenues Account for More Than 50% of the Global Games Market as It Reaches \$137.9 Billion in 2018*. Available at: <https://newzoo.com/insights/articles/global-games-market-reaches-137-9-billion-in-2018-mobile-games-take-half/> (accessed 12.02.2019)

[25] **J. McGonigal**, *Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world*. Penguin, New York, 2011.

[26] **K.P. Schevtsov**, *Kompyuternyye igry kak predmet filosofskogo analiza* [Computer games as the subject of philosophical analysis], *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Filosofiya i konfliktologiya*. 32 (1) (2016) 98-103

[27] **G. Kirkpatrick**, *Aesthetic theory and the video game*. Manchester University Press, Manchester, 2011.

[28] **F. Mayra**, *An Introduction to Game Studies: Games in Culture*. Sage Publications, Los Angeles; London; New Delhi; Singapore, 2008. <http://dx.doi.org/10.4135/9781446214572>

[29] **E. Aarseth**, *Computer Game Studies, Year One*. *Game Studies*. 1 (1) (2001). Available at: <http://gamestudies.org/0101/editorial.html> (accessed 21.07.2019)

[30] **D.G. Shkayev**, *Filosofiya kompyuternykh igr* [Computer games philosophy]. *Sotsialnyye i gumanitarnyye nauki. Otechestvennaya i zarubezhnaya literatura. Ser. 3 Filosofiya*, 4 (2018) 129 – 136.

[31] **Ye. N. Shapinskaya**, *Eskapizm v*

- kiberprostranstve: bezgranichnyye vozmozhnosti i novyye opasnosti [Escapism in cyberspace: limitless possibilities and new dangers], *Kulturologicheskiy zhurnal*. 2(12)(2013) Available at: [http://cr-journal.ru/rus/journals/215.html&j\\_id=15](http://cr-journal.ru/rus/journals/215.html&j_id=15) (accessed 12.02.2019)
- [32] **O.B. Davydov**, *Filosofskiy aspekt sotsialnogo eskapizma v epokhu virtualnosti* [Philosophical aspect of social escapism in the age of virtuality], *Vestnik Severo-Vostochnogo federalnogo universiteta im. M.K. Ammosova*. 12 (2) (2015) 77-81.
- [33] **J. Piaget**, *Plays, dreams and imitation in childhood*. W.W. Norton, New York, 1962.
- [34] **S. Freud**, *Beyond the pleasure principle*. Norton, New York, NY, 1961.
- [35] **R.J. Erickson**, *Play contributes to the full emotional development of the child*, *Education*, 105(3) (1985) 261-263.
- [36] **G.H. Mead**, *Mind, self, and society*. University of Chicago Press, Chicago, IL, 1934.
- [37] **G. Bateson**, *A theory of play and fantasy*, *Psychiatric Research Reports*. 2 (1955) 39–51.
- [38] **F. Buytendijk**, *Wesen und Sinn des Spiels*. Wolff, Berlin, 1933.
- [39] **K. Groos**, *The play of man*. D.Appleton and Co, New York, 1901.
- [40] **V.N. Vsevolodskiy-Gerngross**, *Igry narodov SSSR* [Games of the peoples of the USSR]. Academia, Moscow, Leningrad, 1933.
- [41] **D. Elkonin**, *Psikhologiya igry* [Game psychology]. Vlados, Moscow, 1999.
- [42] **K.D. Ushinskiy**, *Sobraniye sochineniy* [Collected Works]: 11 volumes. Vol.8, *Izd-vo Akad. ped. nauk RSFSR*, Moscow, Leningrad, 1950.
- [43] **E.A. Kutas**, *Igrovaya deyatelnost vzroslykh* [Adult play activity], *Filosofiya i sotsialnyye nauki: nauchnyy zhurnal*. 3/4 (2011) 94-98.
- [44] **S.L. Novoselova**, *Geneticheski ranniye formy myshleniya* [Genetically early forms of thinking]. Dissertation Dr. Psychol. of science. Moscow, 2002.
- [45] **Ye. Fink**, *Osnovnyye fenomeny chelovecheskogo bytiya* [Basic phenomena of the human being], *Problema cheloveka v zapadnoy filosofii* [The problem of the human in the western philosophy], *Progress*, Moscow, 1988, pp. 357-403.
- [46] **V.A. Alikin**, *Kategoriya schastiya v kontekste filosofii igry* [The category of happiness in the context of the philosophy of game], *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. 7, Philosophy*. 16 (1) (2017) 116-122. DOI: 10.15688/jvolsu7.2017.1.13
- [47] **C.C. Abt**, *Serious Games*, New York, The Viking Press, 1970.
- [48] **R. Zheng, M.K. Gardner**, *Handbook of Research on Serious Games for Educational Applications*. IGI Global, Hershey, PA, 2017. DOI: 10.4018/978-1-5225-0513-6
- [49] **J. Alvarez, L. Michaud**, *Serious Games: Advergaming, edugaming, training and more*. IDATE, France, 2008.
- [50] **D. Djaouti, J. Alvarez, J.-P. Jessel, O. Rampnoux**, *Origins of serious games, Serious Games and Edutainment Applications*, 2011, pp. 25-43
- [51] **S. Çiftci**, *Trends of Serious Games Research from 2007 to 2017: A Bibliometric Analysis*, *Journal of Education and Training Studies*. 6 (2) (2018) 18-27. DOI:10.11114/jets.v6i2.2840
- [52] **Ye.V. Gulyayeva, Yu.A. Solovyeva**, *Kompyuternyye igry v zhizni doskolnikov* [Computer games in the life of preschoolers], *Psikhologicheskaya nauka i obrazovaniye*. 2 (2012) 5–12.
- [53] **B.A. Jones, G.J. Madden, H.J. Wengreen**, *The FIT game: Preliminary evaluation of a gamification approach to increasing fruit and vegetable consumption in school*, *Preventive Medicine*, 68 (2014) 76–79.
- [54] **J. Hamari**, *Do badges increase user activity? A field experiment on effects of gamification*. *Computers in Human Behavior*. 71 (2017) 469-478. DOI: 10.1016/j.chb.2015.03.036
- [55] **T.M. Fleming, L. Bavin, K. Stasiak, E. Hermansson-Webb, S.N. Merry, C. Cheek, et al.** *Serious games and gamification for mental health: Current status and promising directions*, *Frontiers in Psychiatry*, 7 Jan (2017). Available at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsy.2016.00215/full> (accessed 12.02.2019). DOI: 10.3389/fpsy.2016.00215
- [56] **J. Saoud, T. Jung**, *An ethical perspective of the use of AR technology in the tourism industry, Augmented reality and virtual reality*. Springer, Cham, 2018, pp. 33–46. DOI: 10.1007/978-3-319-64027-3
- [57] **J. Hense, M. Klevers, M. Sailer, T. Horenburg, H. Mandl, W. Günthner**, *Using gamification to enhance staff motivation in logistics*, *Lecture Notes in Computer Science* 8264 (2014), 206–213.
- [58] **M. Altmeyer, P. Lessel, A. Krüger**, *Expense control: A gamified, semi-automated, crowd-based approach for receipt capturing*, *Proceedings of the 21st international conference on intelligent user interfaces. International conference on intelligent user interfaces (IUI-16) Sonoma, California, USA, 2016*, pp. 31–42. DOI: 10.1145/2856767.2856790
- [59] **N.R. Prestopnik, J. Tang**, *Points, stories, worlds, and diegesis: Comparing player experiences in two citizen science games*, *Computers in Human Behavior*, 52 (2015) 492–506. DOI:10.1016/j.chb.2015.05.051
- [60] **I. Chow, L. Huang**, *A software gamification model for cross-cultural software development teams*, *Proceedings of the 2017 international conference on management engineering, software engineering and service sciences: Vol. 17, ICMSS, 2017*, pp. 1–8. DOI: 10.1145/3034950.3034955
- [61] **A.C. dos Santos, A.L. Zambalde, R.B.**



**Veroneze, G.A. Botelho, P.S. Bermejo**, Open innovation and social participation: A case study in public security in Brazil. Proceedings of the 4th international conference on electronic government and the information systems perspective: Vol. 9265. EGOVIS (2015) 163–176. DOI: 10.1007/978-3-319-22389-6

[62] **I. Kapenekakis, K. Chorianopoulos**, Citizen science for pedestrian cartography: Collection and moderation of walkable routes in cities through mobile gamification, Human-Centric Computing and Information Sciences, 7(1) (2017). Available at: <https://hcis-journal.springeropen.com/articles/10.1186/s13673-017-0090-9> (accessed 12.02.2019). DOI: 10.1186/s13673-017-0090-9

[63] **S. Deterding, R. Khaled, L. Nacke, D. Dixon**, Gamification: Toward a Definition, CHI 2011

Gamification Workshop Proceedings. Vancouver, 2011, pp. 12–15.

[64] **S.Yu. Yarina, I.A. Suslova**, Geymifikatsiya: zarubezhnyy i otechestvennyy opyt [Gamification: foreign and domestic experience], Nauka. Informatizatsiya. Tekhnologii. Obrazovaniye. Yekateringburg, 2018, pp. 654–660.

[65] **K. Huotari, J. Hamari**, A definition for gamification: Anchoring gamification in the service marketing literature, Electronic Markets 27(1) (2016) 21–31. DOI: 10.1007/s12525-015-0212-z

[66] **J. Baudrillard**, Soblazn [Seduction]. Ad Marginem, Moscow, 2000.

[67] **K. Werbach**, (Re) Defining Gamification: A Process Approach, Persuasive Technology. Springer International Publishing, Cham, 2014, pp. 266–272.

*Received 15.04.2019*

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS

**Быльева Дарья Сергеевна**

**Bylieva Daria S.**

E-mail: marketing4121@yandex.ru

**Лобатюк Виктория Валерьевна**

**Lobatyuk Victoria V.**

E-mail: vlobatyuk@yandex.ru

DOI: 10.18721/JHSS.10303

УДК: 1: 165; 1:167; 30: 303.01

## **О СООТНОШЕНИИ МЕНТАЛЬНЫХ И НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ЗЕРКАЛЬНЫХ КЛЕТОК МОЗГА: КОММУНИКАТИВНЫЙ АСПЕКТ**

**Л.В. Мурейко**

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора  
Александра I, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Цель исследования – соотносительный анализ социокультурной, ментальной и кортикальной репрезентаций в плане обеспечения ими коммуникации в сообществе. Это необходимо для уточнения нейрофизиологических факторов коммуникации, которые могут неявно использоваться с применением технологий манипуляции сознанием со стороны масс-медиа. Методология: междисциплинарный, системно-функциональный анализ, аналогия. Материалом представленной работы являются данные нейрофизиологических исследований зеркальных клеток мозга, открытых Дж. Ризоллатти коллегами. Акцентируется такое характерное свойство зеркальных нейронов, как создание множества копий (имитаций), призванных обеспечивать повторяемые действия людей, необходимые для коммуникации. Отталкиваясь от идей американского нейрофизиолога Р. Бёртона, в концепте зеркальных нейронов автор выделяет проблему основы или «матрицы», уравнивающей разных людей (для обеспечения их общности и взаимопонимания в коммуникации). С использованием понятий «theory of mind», «эмпатия», «somatic marker hypothesis», «новая субъективность» исследуется дискуссионный вопрос о присутствии ментальности в обычно неосознаваемом, машинообразном производстве коммуникативной «матрицей» множества копий общезначимых форм восприятия человеком других людей. В заключении выявляется перспективное направление в исследовании концепта «коммуникативная матрица», связанное с использованием понятия «диспозиция».

**Ключевые слова:** зеркальные клетки, ментальное, theory of mind, эмпатия, коммуникативная матрица, диспозиция, масс-медиа

**Ссылка при цитировании:** Мурейко Л.В. О соотношении ментальных и нейрофизиологических процессов в функционировании зеркальных клеток мозга: коммуникативный аспект // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. 2019. Т. 10, № 3. С. 28-39. DOI: 10.18721/JHSS.10303

## **ON THE CORRELATION OF MENTAL AND NEUROPHYSIOLOGICAL PROCESSES IN THE FUNCTIONING OF MIRROR BRAIN CELLS: COMMUNICATIVE ASPECT**

**L.V. Mureyko**

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University,  
St. Petersburg, Russian Federation

The aim of the study is a comparative analysis of socio-cultural, mental and cortical representations in terms of their communication in the community. This is necessary to clarify the neurophysiological factors of communication, which can be implicitly used with the use of technologies of manipulation of consciousness by the media. Methodology: interdisciplinary, system-functional analysis. The aim of the study is a comparative analysis of socio-cultural, mental and cortical representations in terms of their communication in the community. This is necessary to clarify the neurophysiological factors of communication, which can be implicitly used with the use of technologies of manipulation of consciousness by the media. Methodology: interdisciplinary, system-functional analysis. The material of the present work is the data of neurophysiological studies of mirror brain cells, discovered by J. Rizzolatti and his colleagues. Such characteristic property of mirror neurons as creation of a set of copies (imitations) intended to provide the repeated actions of people necessary for communication is accentuated. Based on the ideas of the American neurophysiologist R. Burton, in the concept of mirror neurons,

the author highlights the problem of the basis or “matrix”, equalizing different people (to ensure their commonality and mutual understanding in communication). Using the concepts of “theory of mind”, “empathy”, “somatic marker hypothesis”, “new subjectivity” we study the debatable question of the presence of mentality in the usually unconscious, machine-like production of communicative “matrix” of many copies of generally significant forms of human perception of other people. In conclusion, a promising direction in the study of the concept of “communicative matrix” associated with the use of the concept of “disposition” is revealed.

**Keywords:** mirror cells, mental, theory of mind, empathy, communicative matrix, disposition, mass media

**Citation:** L.V. Mureyko, On the correlation of mental and neurophysiological processes in the functioning of mirror brain cells: communicative aspect, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences, 10 (3) (2019) 28-39. DOI: 10.18721/JHSS.10303

### Введение

В русле актуальных исследований когнитивного потенциала человека и новых интеллектуальных технологий (в том числе технологий масс-медиа) значительная роль отводится исследованиям мозга, нейробиологических основ сознания, разума, познания. Об этом свидетельствуют такие масштабные проекты в США и Европе, как «Human Brain Project», «BRAIN Initiative», «Human Connectome Project» и др.

Изучение человеческого мозга — вызов для комплексной современной науки и поиска новых интеллектуальных технологий, поскольку он является сложнейшим физическим объектом исследований, а также потому, что включает в себя огромное число элементов и связей, порождая такой ментальный феномен, как сознание, объяснение которого до сих пор остается проблематичным. Заметим, что проблема обостряется при обращении внимания исследователя к сознанию, включенному в цифровую (в том числе, массовую или публичную) культуру.

### Постановка проблемы

В философском анализе механизмов современной коммуникативной практики, активизирующей неосознаваемые импульсивные действия человека, особый интерес приобретает соотношение нейрофизиологических процессов «зеркальных систем» мозга с инструментами создания копий реальности в технологиях масс-медиа. Неосознаваемый имитативный рефлекс выступает базовым психофизиологическим основанием развития более сложных функций высшей нервной деятельности, обеспечивающей когнитивные формы опосредованной коммуникации. Однако указанный феномен еще недостаточно изучен. И это притом, что подсознательная деятельность как психофизиологического, так и социального характера, неизменно присутствует в любой форме коммуникации на уровне эмоции или настроения.

Более того, коммуникативное взаимодействие активизирует, повышает эмоциональную напряженность человека (Rogers, 2014; Nelson, 2013), которая, однако, может быть симулированной за счет применения определенных технологий масс-медиа.

Важно понять: существует ли определяемая деятельностью мозга формальная базовая схема для эмоционального настроения на определенную когнитивную или практическую деятельность? Это необходимо для уточнения вопроса о технологических возможностях воспроизводить и транслировать широким массам эмоциональный настрой в автоматическом режиме и тем самым о механизмах его контроля.

Проблема узко рассматриваемых данных о мозге особенно обостряется, когда нейронаучные исследования констатируют факт, что в условиях социально одобряемых многократных актов повторения мозг может не различить объект воспроизведения и его имитацию, спутать их, перевернув отношение их детерминации.

**Цель данного исследования** — соотносительный анализ феноменов ментальной и кортикальной репрезентаций в плане обеспечения ими коммуникации в сообществе. Данное исследование предполагает уточнение нейрофизиологических факторов социальной коммуникации, которые могут использоваться в социальной практике в качестве неявного материала технологий манипуляции сознанием со стороны масс-медиа.

**Методология** — междисциплинарный, системно-функциональный анализ, аналогия.

### Обзор литературы

Мы опираемся на данные современной нейробиологии, когнитивной науки и социологии (Burton, 2013; Turner, Whitehead, 2008 и др.), выводя их на уровень философского осмысления.

Р. Тернер и Ч. Уайтхед по результатам своих исследований приходят к выводу о тесной свя-

зи коллективных репрезентаций и кортикальных структур. В качестве нейрофизиологического основания социальной коммуникации в плане понимания языка Р. Тернер и Ч. Уайтхед рассматривают височную область коры левого полушария мозга (область Вернике). А речевая артикуляция связывается ими с активностью латеральной коры фронтальной доли того же левого полушария (область Брока). Указанные авторы полагают, что языковая специализация конкретных кортикальных зон и структур, будучи условием социальной коммуникации, является универсальной для всех людей как социальных существ.

Задачу связи методов нейро- и социальных наук в изучении активности мозга и влияния на него социальных процессов, возможностей внедрения данных нейробиологических наук в социальную практику, пытаются решать представители *нейросоциологии*. Эта позиция включает в себя разные подходы к пониманию связи методов нейробиологии и социально-гуманитарного знания [1, 2, 3].

Нельзя не учитывать психиатрические исследования границы нормы и патологии в деятельности мозга, особенно клиники больных с поражением префронтальной коры (*ventromedial prefrontal cortex*), связанной с поведением в социальной коммуникации. Игнорируя социальную норму, они в условиях коммуникации не узнают эмоции, жесты другого человека, не распознают переносные значения сарказма, юмора, метафор (Shamay-Tsoory S.G., et al., 2005), а внешние влияния, особенно незнакомые, воспринимаются ими как непереносимые (Barrash J., et al., 2000). У таких больных снижается способность к моральным суждениям (Koenigs M., et al., 2007), а у детей и подростков с поражением префронтальной коры особенно остро проявляется отсутствие переживаний сочувствия, как и чувства раскаяния, вины, что сопровождается безразличием к другим людям, асоциальным поведением (Anderson S.W., et al., 2000).

При этом (что важно!) больные с соответствующей патологией не лишены формальных знаний о социальном мире. Основные когнитивные функции на формальном уровне могут выполняться так же, как и до патологии [4].

Важный материал для нашей работы представляют данные нейронаучных исследований «зеркальных нейронов», «зеркальных систем» мозга, в действиях которых копирование (имитация) внешней реальности сопровождается копированием самой деятельности копирования. Кроме того, для зеркальных

нейронов характерно создание сходных копий (имитаций) нейронной активности разных индивидов, что рассматривается как важное нейрофизиологическое условие взаимопонимания в коммуникации. Результаты исследований зеркальных нейронов широко представлены в публикациях таких авторов, как М. Арбиб и Дж.Риззолатти, В. Рамачандран, М. Якобони, В. Галлезе, М. Либерман, П. Феррари, Т. Черниговская и др.

#### **Основная часть (результаты исследования)**

В различных концепциях характера связи мозга и разума (сознания) среди других вопросов наиболее остро звучит вопрос о наличии/отсутствии в этой связи значимой роли ментальности. При этом физиологически ориентированные исследования зачастую совпадают с некоторыми социальными исследованиями соотношения мозга и разума в том, что это соотношение выражается определенными формализуемыми действиями — алгоритмами, которые можно программировать.

Но есть и противники такого подхода к пониманию роли ментальности в соотношении мозга и разума. Они полагают, что человек, обладающий сознанием, осуществляет индивидуальную проработку общезначимых правил. Сознание есть там, где объектом познавательного интереса может стать собственная субъективность. Тем самым существенными чертами сознания признаются самосознание, самостоятельность мышления, не возможные без чувственности индивида. Д. Чалмерс не без основания отмечает, что именно благодаря выделению субъективной реальности возникает проблема расшифровки нейродинамических кодов психических явлений [5].

Ментализация понимается нами как процесс развития автономной саморегуляции через способность увидеть себя в качестве отдельного, стремящегося к регуляции собственных действий субъекта психической деятельности. Этот процесс с необходимостью включает в себя способность выделять эмоциональную экспрессию и намерения (мотивацию) не только в отношении себя, но и других [6], то есть способность создавать представления о психической жизни других людей.

Понятие ментализации с использованием термина «theory of mind», означающего способность человека понимать не только свое психическое состояние, но и других людей, широко используется в работах западных исследователей в когнитивной науке, в психоанализе, в социальной, клинической, возрастной



психологии. Перевод термина «theory of mind» (ТоМ) на русский язык не так однозначен, как хотелось бы. Известный специалист в области когнитивной психологии Б.М. Величковский переводит его как «модель психического» [7].

Есть некоторое смысловое сходство этого термина с такими терминами, как «самосознание», «рефлексия», «метакогнитивные образования», «эмпатия». Однако в термин «theory of mind» закладывается возможность отойти от них как концептов, эмпирически многоплановых и трудно верифицируемых. Его назначение – сделать исследования, объектом которых являются представления субъекта о другом человеке (содержании, интенциях его сознания, мотивации), операционально более удобными, легче измеряемыми. К основным составляющим «theory of mind» относят такие компоненты, как представления об эмоциях, об убеждениях и направленности внимания другого человека, самосознание. Концепт «theory of mind» широко обсуждается сегодня в плане характера его основания: нейрофизиологического (биологического) или же социального.

В психиатрических концепциях «theory of mind» отмечается, что в случае ее дефицита наблюдается изменение речи, изменение эмоциональной сферы (вплоть до ее «отключения»), дезорганизованность мышления, памяти, внимания, общей регуляции нормального поведения, снижение способности к коммуникации (Harrington et al., 2005). Также исследователи связывают дефицит «модели психического» у больного шизофренией с чрезмерным субъективным приписыванием им другому человеку определенных мыслей, намерений. У некоторых больных сохраняется способность понимать другого при невозможности использовать его на практике (Abu-Akel, Bailey, 2000).

Интересно, что в концепциях клинической патологии «theory of mind» в интерпретации этих фактов есть место для утверждения противоположных мнений о том, имеет ли ее основание нейрофизиологический или социальный характер. Приверженцы био-физиологического подхода полагают, что основа патологии способности к построению адекватных «теорий» психической жизни других людей определяется генетически заданными дефектами нервной системы [8].

Иные исследователи полагают, что основу «модели психики» в ее связи с социальными когнициями составляют социально обусловленные системы представлений о себе и других людях, выражаемые понятиями «объектные репрезентации», «когнитивные схемы», «рабо-

чие модели», которые определяются социализацией человека, жизненными обстоятельствами, интерперсональными отношениями [9].

Исторически обострению дискуссий вокруг концепта «theory of mind» в плане соотношения ментальной и нейрофизиологической, социальной и биологической сторон в понимании другого человека способствовало появление статьи специалистов в области приматологии Primack и Woodoof в 1978 году. Используемый ими термин «theory of mind» является результатом преобразования философского термина «theory theory» (теория теорий), обозначающего *гипотетические* механизмы понимания человеком другого в межличностном общении [10].

Особую остроту проблема соотношения ментальной и нейрофизиологической, социальной и биологической сторон в понимании другого человека приобрела вместе с открытием так называемых зеркальных нейронов. Термин «зеркальные нейроны» предложили в 1990-х годах нейрофизиологи, работавшие в университете Парма (Италия). Это Дж. Риззолатти (G. Rizzolatti), Дж. Ди Пеллегрини (G. Di Pellegrino), Л. Фадига (L. Fadiga), Л. Фогасси (L. Fogassi), В. Галлесе (V. Gallese). Они обнаружили, что нейроны в премоторной зоне коры головного мозга (зоне F5) обезьян активизировались примерно одинаково не только при выполнении определенного действия, но и когда макаки только наблюдали за соответствующими действиями других обезьян, как бы зеркально копируя эти действия. До этого считалось, что для нейронов этой зоны не характерна нейроны были выявлены в нижней теменной доле мозга и верхней височной борозде. Позже зеркальные нейроны были найдены и в функционировании мозга человека.

В дальнейшем стало популярным утверждение, что феномен зеркальных нейронов объясняет самые разные процессы имитации (подражания), включая бессознательное обучение, психологию толпы, понимание человеком чувств и намерений других людей. В русле реакции на визуальные раздражители. Затем аналогичные по функции современных исследований зеркальных нейронов высказывается мнение, что в основе их функционирования лежит концентрированный способ хранения и передачи культурной памяти человечества. В этой связи система зеркальных нейронов понимается как нейробиологическая структура бессознательного, обеспечивающая социально-культурную связь людей. Быстрота, естественный по виду характер срабатывания этой структуры

связывается со способом ее действия по типу базовой общезначимой схемы идентификации.

В когнитивной науке открытие зеркальных нейронов рассматривается как значительный прорыв в изучении *социального познания и социальных коммуникаций*. Это объясняют с учетом того, что зеркальные нейроны мозга человека особенно активны в зоне Брока, связанной с речью. Рассуждения в этом плане указывают на ключевую функцию зеркальных нейронов и их систем в коммуникации.

Многие ученые также связывают удвоение воспринимаемого, характерное для зеркальных систем, включенных в социальную коммуникацию, с созданием мозгом нейрофизиологических условий для эмоционального сопереживания (эмпатии) [11].

Термин «*empathy*» (англ., производное от греч. *empathia*) означает «вчувствование». В классической концепции Вильгельма Дильтея эмпатия как вчувствование рассматривалась в качестве базового метода наук о человеке, человеческого духе в отличие от естественных наук, где обходятся без нее, поскольку используют формальное объяснение. Сегодня существуют исследования, в которых утверждается наличие в составе эмпатии и формально-когнитивного, и эмоционально-сочувствующего компонентов [12].

Экспериментально было установлено, что нарушение работы зеркальных нейронов может повлечь за собой ущербность речи, затруднение адекватного поведения в социальной коммуникации, включая неспособность к эмпатии, пониманию эмоции другого человека, что особенно очевидно проявляется в клинических симптомах шизофрении [13] и аутизма [14]. Некоторые авторы используют для таких случаев термин «сломаные зеркала» [15].

Существуют работы, в которых авторы придерживаются позиции признания *ментальности, неотделимой от эмпатии, как важного свойства зеркальных систем в норме*. При этом делается вывод о *диссоциации зеркальной и ментальной систем при патологии первой из них*, например, при аутизме [16]. В этой связи считается, что только при патологии зеркальная система функционирует формально или по автоматическому типу, без участия субъективного свойства ментальности и сознания.

Американский нейрофизиолог Р. Бёртон в своей книге «Разум vs мозг» отмечает некорректность прямого связывания имитирующих актов зеркальных нейронов с эмпатией. Согласно Р. Бёртону, эмпатия, понимаемая им как эмоциональное, социально обусловленное

сопереживание, – вовсе не обязательное свойство зеркальных систем [17, с.144].

По мнению Р. Бёртона, не только при патологии, но *и в норме* функциональная основа зеркальных нейронов работает преимущественно в автоматическом режиме, формально. Он полагает, что и в норме можно быть адекватным в интеллектуальном, логическом плане, но при этом быть ограниченным в отношении эмоционального сопереживания. Зеркальная система мозга человека, считает Бёртон, способна к распознаванию чаще всего лишь простых намерений других людей или сильно формализованных.

Стоит поддержать позицию, согласно которой функции зеркальных клеток в плане эмпатии довольно ограничены. Это значит, что зеркальными клетками учреждается лишь возможность эмпатии, реализация которой не всегда осуществляется. Однако следуя этой позиции, не продуктивно, на наш взгляд, резкое разграничение ментальной (субъективно переживаемой) и автоматически выполняемой (по физиологическому типу) сфер деятельности мозга. Нельзя оставить без внимания вопрос о поле взаимодействия этих двух сфер. Мы исходим из гипотезы, что возможность субъективности, *потенциальная субъективность* постоянно сопутствует принятию решения на физиологическом уровне.

В рассмотрении этого вопроса можно оттолкнуться от идеи Р. Бёртона о «центральном механизме мозга», выполняющем роль «репрезентативной карты» в усвоении *коллективно произведенной информации*. Основные свойства «репрезентативной карты», согласно Бёртону, в том, что «она располагает предварительными знаниями о том, что мы собираемся сделать» [17, с. 49].

Заметим, что «репрезентативная карта» Бёртона по своим функциям имеет некоторое сходство с широко понимаемой доминантой [А.А.Ухтомский, 2002], нейрофизиологическими структурами, которые кодируют базисные социально и культурно значимые концепты-примитивы (Т.В.Черниговская, 2006).

Бёртон полагает, что «репрезентативная карта» действует *преимущественно формально, в автоматическом режиме*. Последнее утверждение, на наш взгляд, нуждается в уточнении.

Заметим: Р. Бёртон отталкивается от данных экспериментов, произведенных Б. Либетом [18]. Либет в своих экспериментах обнаружил, что потенциал готовности к определенному действию, например, сжатию руки в кулак, примерно на 550 мс на неосознанном уровне





предшествует самому действию. Осознание желания сжать руку в кулак осуществляется на 200 мс позже по отношению к реальному сжатию. В дальнейшем была выявлена возможность увеличения времени прогноза того или иного действия (это 10 секунд) посредством компьютерного анализа данных ФМРТ об активности определенных зон коры мозга [19].

В результате ряда экспериментов был сделан вывод о каузальной вторичности сознательных интенций по отношению к неосознанной готовности к выполнению тех или иных действий [20]. Иначе говоря, сначала происходит неосознанное принятие решения на нейрофизиологическом уровне и только затем его осознание. Из этого следует: человек не способен знать и контролировать причины своих действий. Этот вывод поддерживает позицию «эпифеноменализма», согласно которому сознание вместе со своим субъективным миром, свободой волей есть эпифеномен, псевдореалия в том плане, что оно не способно к контролю действительных причин тех или иных действий, поскольку эти причины реализуются в физиологическом или автоматическом режиме [21].

С этой позиции утверждается, что посредством электрической стимуляции премоторной области коры головного мозга можно вызвать у человека осознанное намерение выполнить определенное действие. Это значит, что действия человека можно заблаговременно предсказать, используя новейшие методы и технологии анализа данных о нейрохимической активности мозга. При более интенсивном воздействии на ту же область коры можно вызвать и саму реализацию этого действия [22].

Если это так, если действия человека можно спрогнозировать посредством компьютерного анализа данных, фиксирующих электрохимическую активность мозга, то речь может идти о весьма благодатной почве для быстрого развития технологий манипуляции сознанием со стороны масс-медиа. Однако, на наш взгляд, эта позиция имеет некоторые ограничения.

Мы разрабатываем следующую идею: неосознанное принятие решения о том или ином действии до его осознания осуществляется одновременно и как физиологический процесс, и как *потенциальная субъективность*.

Оттолкнемся от идеи Г. Райла о диспозиционных свойствах сознания, которую он выдвинул в своей работе «Понятие сознания» [23]. Развивая эту идею, У. Селларс предложил выделять наряду с диспозициональным состоянием сознания также *проявляющееся* [24]. Оба эти состояния сознания, по его мнению,

имеют ментальную природу. Но принадлежат они не только сознанию. Диспозициональные свойства могут иметься, но не проявляться. Например, свойство стекла – хрупкость – проявится лишь при определенных обстоятельствах. А проявляющиеся свойства указывают на себя именно при определенных обстоятельствах, «здесь и сейчас».

Отмечая повсеместность диспозиции, К. Поппер пишет: «мы можем сказать, что все физические (и психологические) свойства диспозиционны. То, что поверхность красная, означает, что она имеет диспозицию отражать свет определенной длины волны. То, что луч света имеет определенную длину волны, означает, что он предрасположен (*disposed*) вести себя определенным образом, когда на его пути встречаются поверхности различного цвета, или призмы, или спектрографы, или диафрагмы со щелями и т. д.» [25, с.70].

В энциклопедических словарях диспозиция определяется через такие свойства как «предрасположение», «важный, но неявный побудитель того или иного действия», «распоряжение».

Применяя концепт диспозиции к исследованию информационной базы действия зеркальных нейронов («репрезентативной карты» в системе понятий Р. Бертона и «коммуникативной матрицы» в нашем понимании), поставим вопрос: диспозиции матрицы – только формализованные акты или также и ментальные? Бёртон подчеркивает их формализованный характер. Но есть и другой вариант ответа на поставленный вопрос, предлагаемый в русле концепта «*somatic marker hypothesis*». Основная идея этого концепта: выбор способа действия человека предопределяется эмоциональными следами, хранящимися в памяти важных, значимых событий. При этом о способе осознанности этого выбора судить довольно сложно [26].

Действительно, часто мы воспринимаем какой-то акт как автоматический именно потому, что не осознали его в текущий момент, будучи активно вовлеченными в практическую, ответственную жизнь. Но является ли акт, вовлеченный в практическую жизнь, сугубо автоматическим? Ведь именно исходно (до этой практики) уже имеющаяся, но переставшая осознаваться цель, субъективная установка, мотивация не только индивида, но и сообщества могли быть направляющей силой, неявной причиной выполнения именно этого действия, а не другого. В пользу нашей гипотезы о готовности к субъективности, о неявной субъективности, сопро-

вождающей моторные, нейрофизиологические акты мозга человека, говорит и тот факт, что основное свойство зеркальных систем – удвоение (копирование, имитация) – активизируется при фиксировании чего-то как *значимого*. Стоит предположить, что эта значимость определяется не только биологической адаптацией, но и социально-культурными нормами и ценностями.

Также необходимо обратить внимание на следующий момент. На первый взгляд, диспозиционное свойство коммуникативной матрицы, рассматриваемой в нейрофизиологическом плане, носит предопределяющий, сугубо субстанциальный характер. Но насколько безусловна его предопределяющая функция?

Диспозиционные свойства функционируют через отношения взаимодействующих сторон, в пространстве «между», что роднит их с опосредующим действием медиа. П.К. Гречко не без основания отмечает, что «диспозитив – это также маклюэновский Медиум (the Medium)», который несет общее послание, которое «пред-понимательно». Оно опосредует конкретные послания с помощью технических средств, обеспечивающих «бихевиоральные подсказки» в отношении направления действия [27]. Сам дискурс коммуникации содержит диспозицию, без которой не было бы надежды людей на взаимопонимание и которая поддерживается неартикулированными нормативными допущениями культуры («фоновыми ожиданиями»), открывающими возможность такой надежды.

Безусловность диспозиционального свойства коммуникативной матрицы, рассматриваемой с нейрофизиологической стороны, относительна уже потому, что это свойство реализуется во взаимодействиях в пространстве «промежутка» («промежуточный» предмет, фактор, состояние). Пространство «промежутка», пространство «между» – это пространство между конкретными индивидами, потенциальным и реальным, биологическим и социальным, ментальным и функционирующим по автоматическому типу. Именно потому, что диспозиция не остается лишь на стороне источника, движущей силы активности, ее предопределяющий характер оказывается относительным. И именно этот не безусловный характер активности коммуникативной матрицы является важным условием ментальности, субъективности в выборе человеком того или иного направления действия.

Стоит предположить, что зеркальные нейроны на основе удвоения собственных действий поддерживают связь диспозициональ-

ных и проявляющихся свойств сознания, как и сопряжение физиологических и соответствующих им субъективных актов *через готовность имитации одних другими*.

Расширяя поле значения понятия установки Д. Узнадзе вместе с пониманием сознания в широком процессуальном смысле, не сводимом к рефлексии «здесь и сейчас», можно сказать, что диспозициональное свойство сознания *в режиме автоматизма* проявляет себя как готовность (настрой) не только к физическому действию, но и к субъективности. Ментальное, субъективное не существуют лишь в тот момент, когда мы их осознаем, фиксируем самосознанием. Иначе как возможно знание о переживаниях человека в его сновидении? Свойства сознания, *проявляющие* его диспозицию, представляют собой то, что человек субъективно ощущает в качестве находящегося на фоне «горизонта» сознания, рассматриваемого в феноменологическом ключе. Это важный момент в теоретическом моделировании механизма влияния на сознание масс-медиа. Следует иметь в виду, что «...массмедиа являются средствами (медиумами) не в том смысле, что передают информацию от знающего к незнающему. Они являются средствами (медиумами) трансляции в той степени, в какой готовят и так или иначе развивают *фоновое знание* [выделено мной – Л.М.], из которого можно исходить в коммуникации» [28, с. 119].

В анализе выше указанного вопроса важно уточнение философского понятия субъективного, в том числе в соотношении его с психологическим понятием «ментального». Сегодня «субъективное», а также «ментальное» (в его выражении термином «theory of mind»), понимается не столько в классическом, теоретическом плане (в качестве объекта самосознания), сколько в практическом и интерактивном аспектах. В этой связи активно развивается содержание понятия «интерсубъективность», означающего структуру индивидуального сознания, координирующего себя с фактом существования других индивидов. «Интерсубъективность указывает на внутреннюю социальность индивидуального сознания» [29]. Элементы интерсубъективных систем – неоднородные акторы. Они представляют собой своеобразные активно преобразующие мир «субъективные начала», которые действуют в общих интересах, но при этом не забывают и о своих. Для них характерна потребность в согласии, которая реализуется за счет коммуникативно рационального взаимопонимания. Это значит – за счет аргументирования сво-



ей позиции, а также опоры на общезначимую коммуникативную, зачастую неосознаваемую, социально-культурную норму, которая, однако, может варьироваться, а также лишь спекулятивно имитироваться.

Для различия понятий «субъективное» в классическом и современном смыслах используется термин «субъективация», который М. Фуко определяет как не знание человеком (и обществом) своей субъективности, а только ее процессуально-практический поиск, осуществляемый через взаимодействие людей. Также сегодня используется термин «новая чувственность». Им подчеркивается тот факт, что путь чувственности к общему пролегает не через сети рефлексии об абстракции индивидуального, а «через сжимание опыта вокруг точки, в которой стирается грань между общим и индивидуальным» [30]. Кроме того, термином «новая чувственность» фиксируется важность такого фактора, как чрезмерный формализованный контроль отклоняющегося от общезначимой нормы. Такого рода контроль «провоцирует на действия сверх ожидаемого, на экстраординарные эмоции, что не вписывается в рутинность привычного» [31, р. 126].

В понятиях «субъективация», «новая чувственность» акцентируется неразрывная связь формально-автоматических и субъективно-эмпатических актов. Эта связь фиксируется выведением на первый план феномена интерактивности, вовлеченности человека в практическое взаимодействие с другими людьми, в котором важна сама активность, ее энергетика, конкретика, микродетали коммуникации. Подчеркивается, что при такой установке человек оказывается ближе к самой реальности, обходя стереотипы.

Актуальная, но все еще неясная природа автоматически выполняемой субъективности, требует дальнейших ее исследований.

### **Заключение**

В характере связи нейрофизиологических и субъективных процессов в освоении человеком базовой, жизненно важной информации о себе, других людях, внешнем мире важную роль играют зеркальные нейроны.

Функционирование зеркальных нейронов обеспечивает восприятию мира возможность осуществляться, не размышляя, мгновенно и как бы естественно за счет чувства коммуникативной знаково-информационной матрицы, действующей по принципу общепринятой схемы нормативной идентификации. Система зеркальных нейронов представляет собой

общий для всех людей фонд, интегрирующий в себе программы всех возможных переживаний и действий, считающихся адекватными в социально-коммуникативных связях. Система зеркальных нейронов, являясь нейробиологической базой коллективного бессознательного, обеспечивает возможность культурной памяти человечества. Субъективность человека, неотделимая от интерсубъективности, предполагается этим фондом-матрицей через социально обусловленное чувство сродства с другими: «Я такой же, как и другие, а другие такие же, как я». Вместе с тем, такое чувство сопровождается чувством несовпадения единичного и общего, неполноты единичного, поиском наиболее оптимального пути к коллективному. И это является противовесом автоматизации, формализации субъективности.

Перспективно, на наш взгляд, рассмотрение соотношения нейробиологической и субъективно-ментальной структур с привлечением понятия «коммуникативная матрица», которое, в свою очередь, может быть исследовано посредством понятия «диспозиция».

В теории коммуникации можно найти понятия «коммуникационные матрицы», «медиа-матрицы», представленные больше с позиции журналистики и социологии. «Коммуникационные матрицы» определяются как регуляторы коммуникационного поведения, понимаемые как множество норм и правил, устойчивых форм коммуникационного поведения, по совокупности образующие «коммуникационную культуру» [32]. Подчеркивается их принуждающий характер по отношению к субъектам коммуникации. Тем самым подразумевается, что они действуют механически, по автоматическому типу, где субъективный выбор не играет особой роли.

В данной работе предлагается рассмотреть понятие «коммуникативные матрицы» со стороны соотношения нейрофизиологических и ментальных процессов в коммуникации. В нашем представлении, обращение к понятию «диспозиция» в философском плане позволяет прийти к выводу, что принуждающий характер коммуникативной матрицы носит не безусловный характер, что и составляет важное условие субъективности, пусть даже и неявной или потенциальной.

С позиции автора данной работы, коммуникативная матрица мозга — это функционально действующая универсальная основа нейрофизиологических процессов, которая на базе функции копирования обеспечивает возможность коммуникативного взаимодействия лю-

дей в процессе многоплановой коллективной выработки и трансляции знания о реальности. Иначе говоря, под коммуникативной матрицей здесь понимаются базовые, предварительные (опережающие *осознание*), кодированные и закреплённые в знаковой системе представления людей о мире, функционирующие в автоматическом режиме (в обход *осознания*). Коммуникативная матрица обеспечивает готовность к пониманию других, прежде всего, на формальном уровне. Но она включает в себя также неявную или потенциальную субъективность. Это особого рода, трансформированная субъективность, которая ещё ждёт своего исследователя. Если у человека нет привязки к матричным схемам мышления, связанным с социальным взаимодействием, то и нет понимания других, нет готовности к сочувствию. У таких людей наблюдается слабое приобщение к культурной символической составляющей языка. В психиатрии такие случаи тестируются предложением речевых задач на понимание метафор и юмора, поскольку здесь требуется, прежде всего, необходимость понимать не столько сам по себе текст, сколько подтекст высказывания. Это значит уметь дать адекватную оценку интонации, мимики, а, в целом, — эмоционального сопровождения высказывания.

Разрушение матричных схем мышления может быть использовано в технологиях программирования сознания посредством технологий масс-медиа под видом разрушения стереотипов.

Понимание субстрата нейрофизиологических процессов (мозга) следует расширить до феномена *телесности* человека. Изначально представляя себя и мир в дообъектном существовании (т.е. в единстве субъективно значимого и объективного), тело осуществляет *непосредственный* контакт с миром. Вместе с тем, тело играет роль посредника, «медиума», выполняя специфическую связь как между природными и социально-культурными процессами, так и между «собственным» и «чужим».

На наш взгляд, в работе «Феноменология восприятия (М., 1999) М. Мерло-Понти высказал весьма плодотворную идею, согласно которой телесность как часть «плоти мира» — это «зеркальный феномен», понимая под этим способность тела к «самоудвоению» и «самоотношению». «Дикая плоть» и опосредованная сознанием телесность зеркально отражаются друг в друге. «Зеркальное самоудвоение» тела проявляется в порождении отличия себя от

другого на фоне специфического отношения к себе. Этот специфический фон определяется тем, что человек воспринимает себя в растворённости в окружающей среде, в неопределённости границ собственной идентичности, что и составляет возможность выйти за свои границы для понимания Другого. М. Мерло-Понти называет такой механизм самоудвоения телесного существования человека — чувственной рефлексией. Однако автору данной работы представляется, что здесь задействован не только ментальный, но и эволюционно складывающийся физиологический процесс. Раскрыть это предположение могло бы *междисциплинарное* исследование соотношения «зеркальных систем» мозга и телесного существования человека, удваивающих собственные действия.

Актуальность таких исследований в плане поиска новых механизмов контроля управления сознанием усиливается в связи с особым влиянием масс-медиа на идентификацию человека в информационных сетях. В последнем случае речь идет о тенденции *восприятия тела как места для нанесения социокультурных знаков* (Ж. Бодрийяр). Под влиянием эффективных технологий масс-медиа складывается тенденция необходимости для человека соответствовать навязываемым телу искусственным стандартам, подчиняя им собственную природу, что, в конечном счете, сказывается на изменении структур мозга (Burton, 2013; Turner, Whitehead, 2008). Эта тенденция находит свое отражение в постмодернистской концепции «репрессированного тела».

Самоидентификация человека в его аутентичности предполагает *осознание* неявных оснований выбора им тех или иных действий, смыслов существования. Другое дело, что совершенная полнота такого осознания, скорее всего, невозможна. Мы исходим из того, что без осознания (пусть и неполного) мозг, тело человека не выделялись бы среди других составляющих его существования. Вывод об «опережающих знаниях», о которых говорит Б. Либет и его единомышленники, придерживающиеся концепции «эпифеноменализма» сознания, на наш взгляд, излишне односторонен. Метафора «мыслить телом» приемлема лишь в том случае, когда исходят из посылки, что функционирование человеческой телесности опосредовано сознанием как социокультурным феноменом.

#### Выводы

1. Мы развиваем идею, согласно которой тесная связь кортикального и субъективно-ментального возможна благодаря свойству



соответствующих нейронов, способствующему, в конечном счете, «зеркальному» взаимно-отражению людей. Именно это свойство «зеркального» взаимного отражения, копирования, широко делегируемого зеркальными клетками мозга взаимодействующим сторонам, *способствует оставлению кортикальными и ментальными структурами своего следа друг в друге. Речь идет о том, что зеркальные нейроны на основе имитации иного как своего поддерживают связь диспозициональных и проявляющихся свойств сознания. Также они способствуют сопряжению физиологических и субъективных актов через готовность имитации одних другими.*

2. Отталкиваясь от идеи Г. Райла о диспозициональных свойствах сознания, мы разрабатываем следующую гипотезу: принятие решения о том или ином действии до его осознания одновременно реализуется и как физиологический процесс, и как *потенциальная субъективность*.

3. Вопрос о соотношении кортикальных и ментальных процессов в коммуникативном аспекте требует рассмотрения функционирования мозга человека в его включенности в социально-культурную среду. Немаловажное место в понятийном аппарате соответствующих междисциплинарных исследований должны занимать понятия «коммуникативная матрица», «диспозиция», «theory of mind», «субъективация», «новая чувственность» и особенно «интерсубъективность». Последнее из них позволяет избежать чрезмерной абстракции противоположенных друг другу понятий «мозг» – «социокультурная система», «индивид» – «общество». Понятие «интерсубъективность» дает возможность исследовать социально-культурную среду в ее влиянии на функционирование кортикальных структур не столько в плане внешнего фактора, сколько через специфическую включенность в нее нейрофизиологических процессов разнообразных индивидов.

4. Рассмотрение субстрата нейрофизиологических процессов (мозга) необходимо расширить до феномена *телесности* человека. Именно наличие телесности обеспечивает

связь чувственности и физиологии, поддерживает их синтез. Наряду с этим, тело оказывается *посредником* между природными и социально-культурными процессами, а также между «собственным» и «чужим», создавая онтологическую предпосылку социальной коммуникации.

5. В социально-коммуникативном аспекте феномен телесности может рассматриваться в контексте проблемы «Я – Другой», обозначаясь терминами «воображаемое тело», «желаемое тело» (Ж. Лакан), «послепороговое тело» (В. А. Подорога) «промежуточное тело» (К. Лэффор), «феноменальное тело» (М. Мерло-Понти) и др.

6. Перспективно соотносить идею, стоящую за этими терминами, с идеей не просто имитации, но и «симуляции» зеркальными нейронами чужой ментальности. Речь идет о том, что в своей функции имитации чужой ментальности зеркальные нейроны *должны заполнить разрыв между «я» и другими. Тем самым они лишь предположительно моделируют, симулируют чужую ментальность, не совпадающую полностью с собственной ментальностью индивида.* Использование симулирующей функции зеркальных нейронов в сочетании с «воображаемым телом», с телом как «местом» для нанесения разных социально-культурных знаков может быть важным условием повышения эффективности технологий влияния на сознание.

7. Сознание не совпадает с актом осознания. Будучи коллективно и исторически производимым, оно может функционировать в виде неявной базовой ценностно-нормативной схемы действий человека (коммуникативной матрицы) в режиме диспозиции. Эта схема в своих частных модификациях не сводима исключительно к регуляторам адаптации биологического типа. Специфическое усвоение индивидом базовой ценностно-нормативной схемы, проявляющееся в ощущении собственной ограниченности и стремлении преодолеть ее, а также чрезмерное давление этой схемы в сочетании с разнообразием и динамикой окружающей среды всегда оставляют место для актуальной (осознанной) или потенциальной ментальности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Черч Д. Новая эра в изучении мозга: пер. с англ. // В мире науки. 2014. № 5. С. 4-12.

2. Saposnik G. Decision making in acute stroke care. Learning from neuroeconomics, neuromarketing, and poker players // Stroke. 2014. Vol. 45, No. 7. Pp. 2144-2150.

3. Franks D.D. Neurosociology. The nexus between neuroscience and social psychology. New York: Springer Science+Business Media LLC, 2010.

4. Damasio A. Descartes' Error. Emotion, Reason and the Human Brain. London: Vintage Books, 2006.

5. Chalmers D. The Conscious Mind: In Search Of

A Fundamental Theory. Oxford, 1996.

6. **Bohl V.** We read minds to shape relationships // *Philosophical Psychology*. 2014. Vol. 3.

7. **Величковский Б.М.** Когнитивная наука: Основы психологии познания: в 2 т. Т.1 М.: Смысл: «Академия», 2006.

8. **Frith C.** The cognitive neuropsychology of schizophrenia. New Jersey, 1992.

9. **Merlo M., Gekle W.** Psychosocial treatment of Schizophrenic disorders // *Cognitive therapy with schizophrenic patients: The evolution of a new treatment approach*. Seattle-Toronto-Bern-Göttingen, 2002.

10. **Bohl V.** We read minds to shape relationships // *Philosophical Psychology*. 2014. Vol. 3.

11. **Iacoboni M.** Imitation, Empathy, and Mirror Neurons // *Annual Review of Psychology*. 2009. No. 60. Pp. 653-670.

12. **Клименкова Е.Н.** Развитие ментализации и эмпатии в онтогенезе: обзор эмпирических исследований // *Консультативная психология и психотерапия*. 2016. Т. 24, № 4. С. 126–137.

13. **Arbib M.A., Mundhenk T.N.** Schizophrenia and the mirror system: an essay // *Neuropsychologia*. 2005. Vol. 43. Pp. 268-280.

14. **Oberman L.M., Ramachandran V.S.** Preliminary evidence for deficits in multisensory integration in autism spectrum disorders: The mirror neuron hypothesis // *Soc. Neurosci*. 2008. Vol. 3, No. 3-4. Pp. 348-355.

15. **Ramachandran V.S., Oberman L.M.** Broken mirrors: a theory of autism // *Sci. Am*. 2006. Vol. 295.

16. **Marsh L.E., Hamilton A.F.C.** Dissociation of mirroring and mentalising systems in autism // *NeuroImage*. 2011. Vol. 56. No. 3.

17. **Бёртон Р.** Разум vs мозг / Пер. с англ. М.: Изд-во «Э», 2016.

18. **Libet B.** Unconscious cerebral initiative and the role of conscious will in voluntary action // *Behavioral and Brain Sciences*. 1985. Vol. 8, No. 04. Pp. 529–566.

19. **Soon C.S., Brass M., Heinze H.-J., Haynes J.-D.** Unconscious determinants of free decisions in the human brain // *Nature Neuroscience*. 2008. Vol.

11, No. 5. Pp. 543–545.

20. **Pereboom D.** Free Will, Agency, and Meaning in Life. Oxford University Press, 2014.

21. **Filevich E., Kühn S., Haggard P.** There Is No Free Won't: Antecedent Brain Activity Predicts Decisions to Inhibit // *PLoS One*. 2013. Vol. 8, No. 2. Web.

22. **Fried I. et al.** Functional organization of human supplementary motor cortex studied by electrical stimulation // *Journal of Neuroscience*. 1991. Vol. 11, No. 11. Pp. 3656–3666.

23. **Райл Г.** Понятие сознания / Пер. с англ. М.: Идея-Пресс; Дом интеллект. кн., 1999.

24. **Sellars W.** Empiricism and the Philosophy of Mind // *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*. Vol. I: The Foundations of Science and the Concepts of Psychology and Psychoanalysis. H. Feigl, M. Scriven (eds.). Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, 1956. Pp. 253–329.

25. **Popper K.** The Propensity Interpretation of the Calculus of Probability, and the Quantum Theory / Observation and Interpretation: A Symposium of Philosophers and Physicists. Ed. by S. Körner. L., 1957.

26. **Bechara, A., Damasio, A.R.** The somatic marker hypothesis: a neural theory of economic decision. *Games and Economic Behavior*. 2005. Vol. 52, No. 2. Pp. 336–372.

27. **Гречко П.К.** Диспозиции: онтологическая перспектива и коммуникативная аппликация // *Вопросы философии*. 2012. № 4. С. 99-110.

28. **Луман Н.** Реальность массмедиа. М.: Практик, 2005.

29. Современный философский словарь. Лондон, Франкфурт-на-Майне, Париж, Люксембург, М., Мн.: ПАНПРИНТ, 1998.

30. **Савченкова Н.М.** Альтернативные стили чувственности: идиосинкразия и катастрофа. СПб., 2004.

31. **Dissanayake E.** Homo Aestheticus: Where Art Comes From and Why. New York, 1995.

32. **Дзялошинский И.М., Дзялошинская М.И.** К вопросу о понятийном аппарате медиаисследований // *Медиаскоп*. 2014. № 4.

*Статья поступила в редакцию 08.07.2019*

## REFERENCES

[1] **D. Cherkh**, V mire nauki [A new era in brain research], 5 (2014) 4-12.

[2] **G. Saposnik**, Decision making in acute stroke care. Learning from neuroeconomics, neuromarketing, and poker players // *Stroke*. 45 (7) (2014) 2144-2150.

[3] **D.D. Franks**, Neurosociology. The nexus between neuroscience and social psychology. New

York: Springer Science+Business Media LLC, 2010.

[4] **A. Damasio**, Descartes' Error. Emotion, Reason and the Human Brain. London: Vintage Books, 2006.

[5] **D. Chalmers**, The Conscious Mind: In Search Of A Fundamental Theory. Oxford, 1996.

[6] **V. Bohl**, We read minds to shape relationships // *Philosophical Psychology*. 3 (2014).

[7] **V.M. Velichkovskiy**, Kognitivnaya nauka:



Osnovy psikhologii poznaniya. [Cognitive science: Fundamentals of cognitive psychology]. In 2 vol. Of vol. 1. Moscow: Smysl: «Akademiya» Publ., 2006.

[8] **C. Frith**, The cognitive neuropsychology of schizophrenia / New Jersey, 1992.

[9] **M. Merlo, W. Gekle**, Psychosocial treatment of Schizophrenic disorders / M. Merlo, C. Perris, H. Brenner (Eds.) // Cognitive therapy with schizophrenic patients: The evolution of a new treatment approach / Seattle-Toronto-Bern-Göttingen, 2002.

[10] **V. Bohl**, We read minds to shape relationships // Philosophical Psychology. 3 (2014).

[11] **M. Iacoboni**, Imitation, Empathy, and Mirror Neurons // Annual Review of Psychology. 60 (2009) 653-670.

[12] **Ye.N. Klimenkova**, Konsultativnaya psikhologiya i psikhoterapiya [Development of mentalization and empathy in ontogenesis: a review of empirical studies], 24 (4) 2016 126–137.

[13] **M.A. Arbib, T.N. Mundhenk**, Schizophrenia and the mirror system: an essay // Neuropsychologia. 43 (2005) 268-280.

[14] **L.M. Oberman, V.S. Ramachandran**, Preliminary evidence for deficits in multisensory integration in autism spectrum disorders: The mirror neuron hypothesis // Soc. Neurosci. 3 (3-4) 2008 348-355.

[15] **V.S. Ramachandran, L.M. Oberman**, Broken mirrors: a theory of autism // Sci. Am. 295 (2006).

[16] **L.E. Marsh, A.F.C. Hamilton**, Dissociation of mirroring and mentalising systems in autism // NeuroImage. 56 (3) 2011.

[17] **R. Berton**, Razum vs mozg [The mind vs the brain]. Moscow: «E» Publ., 2016.

[18] **B. Libet**, Unconscious cerebral initiative and the role of conscious will in voluntary action // Behavioral and Brain Sciences. 8 (04) (1985) 529–566.

[19] **C.S. Soon, M. Brass, H.-J. Heinze, J.-D. Haynes**, Unconscious determinants of free decisions in the human brain // Nature Neuroscience. 11 (5) (2008) 543–545.

[20] **D. Pereboom**, Free Will, Agency, and Meaning in Life. Oxford University Press, 2014.

[21] **E. Filevich, S. Kühn, P. Haggard**, There Is No Free Won't: Antecedent Brain Activity Predicts Decisions to Inhibit // PLoS One. 8 (2) (2013). Web.

[22] **Fried I. et al.** Functional organization of human supplementary motor cortex studied by electrical stimulation // Journal of Neuroscience. (11) (1991) 3656–3666.

[23] **G. Rayl**, Ponyatiye soznaniya [The concept of consciousness]. Moscow: Ideya-Press; Dom intellekt. kn., Publ, 1999.

[24] **W. Sellars**, Empiricism and the Philosophy of Mind // Minnesota Studies in the Philosophy of Science. Vol. I: The Foundations of Science and the Concepts of Psychology and Psychoanalysis. H. Feigl, M. Scriven (eds.). Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, (1956) 253–329.

[25] **K. Popper**, The Propensity Interpretation of the Calculus of Probability, and the Quantum Theory / Observation and Interpretation: A Symposium of Philosophers and Physicists. Ed. by S. Körner. L., 1957.

[26] **A. Bechara, A.R. Damasio**, The somatic marker hypothesis: a neural theory of economic decision. Games and Economic Behavior. 52(2) (2005) 336–372.

[27] **P.K. Grechko**, [Dispositions: an ontological perspective and communicative applications]. Voprosy filosofii. 4 (2012) 99-110.

[28] **N. Luman**, Realnost massmedia [The reality of the mass media]. Moscow: Praxis Publ., 2005.

[29] **Sovremennyy filosofskiy slovar** [Modern philosophical dictionary]. London, Frankfurt, Paris, Luxembourg, Moscow, Minsk: PANPRINT Publ., 1998.

[30] **N.M. Savchenkova**, Alternativnyye stili chuvstvennosti: idiosinkraziya i katastrofa [Alternative styles sensuality: idiosyncrasy and disaster]. St. Petersburg, 2004.

[31] **E. Dissanayake**, Homo Aestheticus: Where Art Comes From and Why. New York, 1995.

[32] **I.M. Dzyaloshinskiy, M.I. Dzyaloshinskaya**, [On the question of the conceptual apparatus of media research]. Mediaskop. 4 (2014).

*Received 08.07.2019*

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS

**Мурейко Лариса Валериановна**  
**Mureyko Larisa V.**  
E-mail: lamureiko@gmail.com

DOI: 10.18721/JHSS.10304

УДК: 001.8

## НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРАЕКТОРИИ: ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СОЦИОГУМАНИТАРНЫХ ПОДХОДОВ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ

**А.Ф. Яковлева<sup>1</sup>, Н.В. Тоганова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,  
Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных  
отношений им. Е.М. Примакова Российской академии наук,  
Москва, Российская Федерация

В статье предложен анализ подходов, разрабатываемых в рамках социогуманитарных исследований, так или иначе связанных с прогнозированием развития научно-технологических траекторий. Под научно-технологическими траекториями принято понимать некоторую совокупность идей и технологий, возникшую в результате какого-либо изобретения или открытия и множество возможных направлений их дальнейшего развития. Отмечено, что взаимодействие общества, природы и техники в современных условиях характеризуются приближением к порогу качественных изменений, сам процесс которых может оказаться неконтролируемым и необратимым. Показано, что необходимо адекватное понимание тех системных взаимодействий, которые претерпевают качественные изменения в связи с бурным прогрессом технологий, влекущие изменения как в самом обществе, так и в ходе развития технологий. Представлены основные социогуманитарные подходы к технологическому прогнозированию и социальной оценке технологий, влияющих на формирование научно-технологических траекторий. Авторами предложено рассмотрение научно-технологических траекторий как социотехнологических, в рамках стратегии трансдисциплинарности с учетом применения методологии оценки техники и диффузии инноваций, что позволяет выявлять факторы, влияющие на спад и роста востребованности технологии обществом. Продемонстрировано, что в предлагаемых моделях диффузии инноваций учитываются те же факторы, которые берутся в расчет в социальной оценке техники и гуманитарной экспертизе. Также объединяет эти два комплекса методологических подходов оценка роли государства и лиц, принимающих решения, восприимчивости их к инновациям и распространению или, наоборот, сдерживанию технологии. Авторы приходят к выводу о том, что научно-технологические траектории не подчиняются «объективным» законам, а, напротив, зависимы от случайных факторов и, одновременно, от целенаправленного вмешательства государственных субъектов и экспертного сообщества.

**Ключевые слова:** научно-технологические траектории, прогнозирование, технологии, диффузия инноваций, социогуманитарные подходы

**Ссылка при цитировании:** Яковлева А.Ф., Тоганова Н.В. Научно-технологические траектории: опыт применения социогуманитарных подходов к прогнозированию // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. 2019. Т. 10, № 3. С. 40-50. DOI: 10.18721/JHSS.10304

## SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL TRAJECTORIES: THE EXPERIENCE OF APPLYING SOCIO- HUMANITARIAN APPROACHES TO FORECASTING

**A.F. Yakovleva<sup>1</sup>, N.V. Toganova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Primakov Institute of World Economy and International Relations, Russian Academy of  
Sciences (IMEMO), Moscow, Russian Federation

The article offers socio-humanitarian approaches, connected with the forecasting of the development of scientific and technological trajectories. By scientific and technological trajectories it is cus-





tomary to understand a certain set of ideas and technologies that arose as a result of an invention or discovery and many possible directions for their further development. It is noted that the interaction of society, nature and technology in modern conditions are characterized by approaching the threshold of qualitative changes, the process of which may turn out to be uncontrollable and irreversible. It is shown that an adequate understanding of those systemic interactions that undergo qualitative changes in connection with the rapid progress of technologies, entailing changes both in society itself and in the course of technology development, is necessary. The basic socio-humanitarian approaches to technological forecasting and technology assessment of that influence the formation of scientific and technological trajectories are presented. The methodological analysis of the science development, along with the socio-humanitarian expertise of the innovations being developed, undoubtedly forms the necessary basis for an effective strategy for managing technological progress, which turns into a task of paramount importance in the face of an increasing variety of risks. It is demonstrated that the proposed models of diffusion of innovations take into account the same factors that are taken into account in the technology assessment and humanitarian expertise combines these two sets of methodological approaches by assessing the role of the state and decision makers, their susceptibility to innovation and diffusion, or, conversely, containing technology. From a theoretical point of view, these findings show that scientific and technological trajectories do not obey "objective" laws, but, on the contrary, are dependent on random factors and, at the same time, on the targeted intervention of state actors and the expert community.

**Keywords:** scientific and technological trajectories, forecasting, technologies, diffusion of innovations, socio-humanitarian approaches

**Citation:** A.F. Yakovleva, N.V. Toganova, Scientific and technological trajectories: the experience of applying socio-humanitarian approaches to forecasting, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences, 10 (3) (2019) 40-50. DOI: 10.18721/JHSS.10304

## Введение

В настоящее время все чаще в общественно-политическом лексиконе звучит словосочетание «технологический прорыв», употребляемое в связи с необходимостью обеспечения быстрого роста экономики, перехода к всеобщей цифровизации, информатизации и т.д. с опорой на знания, современные компетенции, технологии<sup>1</sup>. Но технологический прорыв в первую очередь должен означать то, что какие-то технологии, которые уже созданы или создаются в настоящий момент, должны способствовать этому росту, и возникает вопрос о том, какие факторы могут обеспечить такое эффективное внедрение и распространение технологий, но главное – требуется понимание того, какая технология будет внедрена, а какая не получит развития и почему? Более того, каковы риски последствия внедрения каких-либо технологий для общественного развития? Эти вопросы носят одновременно социально-философский и политико-экономический характер. По словам экспертов, – «с этими процессами связана и фундаментальная неопределенность, поскольку общество, во-первых, просто не готово к столь масштабному расширению пределов возможного, а во-вторых, уже явные возможности влекут за собой и опасные последствия, большинство из которых все еще относятся к сфере незнания» [1, с. 327]. Каковы подходы к анализу развития

технологий различных дисциплин? Что у них общего и каковы различия? Именно на эти вопросы мы пытаемся ответить в этой статье, сопоставляя подходы к научно-технологическому прогнозированию, существующие в рамках социогуманитарных наук.

## Постановка проблемы и цели исследования

Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденная в 2016 г. Указом Президента и определившая основные принципы и направления государственной политики в области науки и технологий, акцентирует внимание на свободе творчества, системности поддержки, концентрации ресурсов, региональном балансе, открытости, адресности поддержки и справедливой конкуренции. Нет сомнений в том, что именно эти ключевые составляющие могут придать импульс развитию страны. Между тем, опыт показывает, что практическая реализация этих принципов в конкретной деятельности сталкивается с большими трудностями, обусловленными неадекватностью управленческих механизмов и слабостью методологии прогнозирования развития науки и техники. Такое прогнозирование не будет эффективным без выявления возможных социокультурных угроз и рисков. Угрозы, возникающие в социокультурной сфере, сопряженные с решением ряда весьма противоречивых и чрезвычайно сложных проблем и явлений в обществе

и культуре, способны существенно тормозить позитивную динамику развития страны. Здесь, акцентируя внимание на двойственность траекторий технологического развития, поставим как перспективную (и пока трудно реализуемую) задачу предотвращения и реформативного научно-технологического развития из «точек угроз» в «точки роста». Расчет и устранение рисков на основе долгосрочного прогнозирования технического развития требуют включения его в социокультурный контекст: полученные знания и технологии должны были полезны и обществу, и власти, и самой науке. Нужно отметить, что на фоне бурного развития науки и технологий, вопросы, связанные с ролью научного сообщества и науки в обществе, с социальной ролью науки и ее собственным состоянием, становятся все актуальнее. За счет развития ее социальной функции, наука все больше адаптируется под потребности и требования социума, что имеет свои позитивные и негативные последствия, связанные с выработкой приоритетов, финансирования, всесторонней оценки научной деятельности.

В статье представлен анализ результатов социогуманитарных исследований, так или иначе связанных с задачей прогнозирования научно-технологических траекторий. Под *научно-технологическими траекториями* принято понимать некоторую совокупность идей и технологий, возникшую в результате какого-либо изобретения или открытия и множество возможных направлений их дальнейшего развития [2]. Взаимодействие общества, природы и техники в современных условиях характеризуются приближением к порогу качественных изменений, сам процесс которых может оказаться неконтролируемым и необратимым, в связи с чем требует как адекватной оценки, так и упреждения рисков. Для этого необходимо иметь карту основных социогуманитарных подходов к технологическому прогнозированию и социальной оценке технологий, влияющих на формирование научно-технологических траекторий как социотехнологических. Мы считаем необходимым развитие отечественного инструментария и методологии, которые позволили бы оперативно и с высокой точностью анализировать технологические тренды, строить достоверные прогнозы с учетом российской специфики, рассмотрения технологических траекторий именно как социотехнологических траекторий с анализом последствий для общества на каждом этапе развития и прогнозирования и даже упреждения возможных рисков.

Как отмечают исследователи, — «техноэкспертиза и ее социогуманитарное направление

— один из ключевых факторов устойчивости и выживания общества, в котором среди всех видов деятельности на первый план выдвигается инновационная, а главной составляющей событийного пространства становится создание и реализация разнообразных проектов, в том числе проектов радикальной перестройки среды обитания человека и его самого» [3, с. 66]. В данной статье мы осуществляем попытку сочетания такой инновационной и социогуманитарной составляющих деятельности по прогнозированию научно-технологических траекторий.

### Методология

Социогуманитарный анализ и прогнозирование воздействий и последствий научно-технического прогресса входит в компетенцию *философии техники и социальной оценки техники и гуманитарной экспертизы*. К философии техники относят такие проблемы, как определение основ научно-технической политики, разработку методологии научно-технических и гуманитарно-технических экспертиз, методологии научно-технического прогнозирования, к социальной оценке техники (Technology Assessment – ТА) – разработку сценариев выявления коридора возможностей для адекватной стратегии действий относительно технологического развития с использованием количественных и качественных методов; привлечением к процессу принятия решений лиц, которых могут затронуть последствия соответствующего решения; с обсуждением нормативно-этических аспектов и др. Как пишет ведущий исследователь философии техники в России В.Г. Горохов, «главной причиной возникновения феномена *социальной оценки техники* (Technology Assessment – ТА) было нарастание случаев нежелательных последствий научно-технического прогресса в XX столетии. Огромное воздействие на общественное сознание оказывает расширение радиуса их действия как в пространственном, так и во временном измерении» [5, с. 136].

Анализ таких идей становится задачей в целом *технонауки*, которую от традиционной (классической) науки отличает феномен ее ориентированности на прикладное использование. Эти принципы в свою очередь развиты в концепции *постнеклассической науки*, понятие которой введено для обозначения совокупности исследований, отличительной чертой которых являются проблемно-ориентированные, социально релевантные, «человекообразные» исследования. Внутри такой сложной системы помимо науки и общества исследователи учитывают и пространство между ними, называемое



пространством инноваций, называя его «сдвоенная стремянка с перекладинами между двумя ее частями» [4, с. 273].

Поэтому в рамках данного исследования предложено проводить работу в рамках сочетания технонауки и стратегии трансдисциплинарности, исследования в рамках которой характеризуются «переносом когнитивных схем из одной дисциплинарной области в другую» [6, с. 5], включающей и природное, и социальное, где теоретическое исследование дополняется практикой инноваций, сущность которой – в кооперации познавательной деятельности и инновационной, в конвергентном проникновении научных дисциплин и методов, некий «гибрид фундаментальных исследований, ориентированных на познание истины, и исследований, направленных на получение полезного эффекта, трансдисциплинарность размещена в интервале между истиной и пользой» [7, с. 17].

С точки зрения задачи экономической эффективности технологий ключом к пониманию данной логики могут стать теоретические работы по «диффузии инноваций» [8]. Под диффузией, как правило, понимается то, в каких обстоятельствах экономические субъекты начинают использовать новую технологию, а также насколько быстро инновация распространяется среди субъектов (будь то фирмы, домохозяйства или государственные структуры). Таким образом, диффузия – неотъемлемая часть инновационного процесса, которая помогает понять, каким образом инновации (предложенные частным или государственным сектором) приводят к экономическому росту.

### Результаты исследования

Социогуманитарные подходы к прогнозированию развития технологий формируются в первую очередь в связи с необходимостью выявления и раннего упреждения опасностей и рисков влияния развития технологий на развитие общества. Неслучайно в аббревиатуру НБИК (нано-, био-, информационные и когнитивные технологии) вводится буква «С» – социальные. В социогуманитарных науках ученые пишут о необходимости преодоления рассмотренной проблемы развития технологии ради технологий и смены акцента на технологии ради человека и жизни. Упомянутый выше В.Г. Горохов в своих исследованиях неоднократно отмечал, что значимость философских исследований техники, еще недавно находившихся на периферии современной философии науки, стала очевидной с появлением проблематики конвергентных технологий: «внутри научно-технического со-

общества возникла потребность и даже необходимость осмысления тех процессов, которые порождают в нашем обществе эти технологии, как положительных, так и негативных» [5, с. 11]. По словам В.С. Степина, «по отношению к науке естественно сохраняет свое действие принцип, согласно которому формирование новых уровней организации сложной системы и новых типов ее подсистем приводит к тому, что ранее маловероятные сценарии могут резко повысить вероятность своей реализации и превратиться в мейнстрим развития» [9, с. 11]. Социогуманитарии фиксируют необходимость создания комплексной теории прогнозирования для соединения планирования технологического развития и процессов принятия решений в этой области, что существенным образом влияет на методологическую и теоретико-познавательную специфику теории прогнозирования. В данном контексте для прогнозирования применяются программы социальной оценки техники, развиваемые в связи с нарастанием случаев нежелательных последствий научно-технического прогресса в XX столетии [10, 11]. В настоящее время социальная оценка техники предполагает предвосхищение последствий, рефлексивность и социальное обучение, а также развитие механизмов адаптации социума к бурному развитию технологий. Задачи информационно-аналитического обеспечения оценки технологических рисков определяются с системных позиций, целями и задачами социальной оценки научно-технического развития общества: раннее предупреждение *рисков* новых технологий и техники; разработка проблематики их систематизации и оценки; предупреждение и преодоление негативных последствий и конфликтов; разработка рекомендаций по минимизации *рисков* и улучшение основы поиска решений (с позиций междисциплинарного и трансдисциплинарного подхода) [12, 13]. Все это обобщают социотехническое проектирование, социогуманитарная экспертиза, социальная оценка техники и нормативные аспекты технологического развития.

При этом в России оценка техники часто проводится в условиях «осознанного не-знания», поэтому ее часто называют «менеджментом неопределенности» [14]. Также отмечается, что прогнозные стратегии должны опираться на ряд параметров: построения релевантной системы параметров, анализа трендов и их прогностического значения, а также специфики различных предикторов, вероятностного описания и его познавательного статуса, изучения сложных открытых систем, использования неявных знаний как при моделировании, так и при экспертном

прогнозировании, формализации прогнозных методик, выявления и фиксации неформализуемой составляющей [15, 16].

Более того, в сфере социогуманитарной уче- ные ставят вопрос о необходимости разработки *теории технологического прогнозирования* наряду с планированием технологического развития и процессами принятия решений в этой области: онтологию своей предметной области и прора- ботку целого ряда теоретико-познавательных проблем, но и охватывать факторы, связанные с потребителем результатов прогнозирования, который выступает не в качестве пассивно- го либо активного реципиента, но играет роль инициатора прогноза, заказчика, того, кто определяет требуемые эпистемические харак- теристики результата прогнозирования. Это не только исследования различных научных обла- стей и инженерно-технических направлений, но и комплексное рассмотрение технологиче- ского и экономического, а также социального и антропологического развития [17, 18]. В этом процессе важнейшим является социализация технических практик как приведение их в коор- динированное единство с остальными социаль- ными практиками при пассивной роли отдель- ного человека и при активном участия общества в целом. Отмечается, что развитие техники и, со- ответственно, техногенной среды, представляет собой стадийный процесс, обусловленный социально и исторически. Внедрение очередно- го типа технологий выступает прежде всего как общественный процесс, открывающий перед социумом наиболее обширные перспективы и поэтому выбранный массовым сознанием [19, с. 168-179], а оценка техники носит антропоген-

ный характер [20]. Проиллюстрируем данные процессы на рис. 1.

Помимо философии техники, экономиче- ская наука также все чаще задается вопросами: что способствует инновациям и развитию тех- нологий? Как информация о новшествах рас- пространяется между субъектами экономики? Причина внимания именно к этим аспектам кроется в том, что экономическая наука обсле- дует причины роста экономики, выявляя спо- собствующие этому факторы с целью предло- жить политике реальные шаги для повышения благосостояния общества. Поиск объяснений успешного технологического роста стал од- ной из ключевых задач экономистов во второй половине XX в. Актуальна эта тема и сегодня. Центральность и значимость этого вопроса для экономического роста объясняет множествен- ность подходов к нему даже в рамках одной эко- номической науки. Это и вопрос, что важнее: вопросы развития научного и образовательного сектора, поиска правильных инструментов для снижения транзакционных издержек по обмену информацией между отдельными субъектами экономики (это затрагивается опять же во мно- гих направлениях, но наиболее комплексно при рассмотрении *национальных инновационных си- стем*). Однако здесь мы бы хотели остано- виться на вопросе диффузии инноваций, поскольку именно при этом подходе наиболее полно рас- сматривается вопрос распространения и разви- тия технологии.

Под диффузией, как правило, понимает- ся то, в каких обстоятельствах экономические субъекты начинают использовать новую тех- нологию, а также насколько быстро иннова-



Рис. 1. Модель социализации технологических практик  
Fig. 1. The model of socialization of technological practices



ция распространяется среди субъектов (будь то фирмы, домохозяйства или государственные структуры). Таким образом, диффузия – неотъемлемая часть инновационного процесса, которая помогает понять, каким образом инновации (предложенные частным или государственным сектором) приводят к экономическому росту. Исследования диффузии инноваций активно проводятся с середины XX в. Диффузия исследуется по-разному в зависимости от того, какой подход избран исследователем – исторический, социологический или экономический. Хотя следует отметить, что социологический или его элементы используются активнее всего.

Одной из первых работ о диффузии инноваций была работа социолога С. Гилфилана о кораблестроении [8]. Самой известной следует считать работу Э. Роджерса «Диффузия инноваций», впервые опубликованную в 1962 г. [21]. С тех пор вышли десятки работ по данной теме, в которых авторы анализировали распространение различных новаций среди субъектов рынка. Приведем лишь некоторые из них: имплементация инноваций сталелитейными предприятиями [22], методики преподавания языка [23], имплементация научных достижений в практике лечения аутизма [24], использование мобильных банковских приложений [25]. На основе наблюдений исследователи также строили модели по диффузии инноваций [26] и анализировали влияющие факторы, в том числе и такие как культура.

Однако государственной роли по поддержке диффузии инноваций внимания в первые десятилетия исследования данной темы не уделялось (как правило, рассматривался вопрос передачи информации между фирмами, внутри фирмы, в государственных структурах, между странами). Так, например, Н. Розенберг, рассматривая влияющие на диффузию факторы, государственным институтам и политике внимания де факто не уделяет, он лишь в конце статьи полемизирует с Д. Нортом и признает, что институты играют значимую роль. В то же время следует отметить, что Д. Норт понимал институты в широком смысле слова и не отождествлял их с государством, то есть и работе Розенберга они понимались так же [27].

Научная дискуссия о роли государства в диффузии инноваций началась в середине 1990-х гг. Поводом стало выявление роли консультантов в диффузии инноваций (до этого эксперты активно обследовали влияние образовательного уровня) и выводом данного исследования стало то, что это следует учесть при выстраивании государственной политики [28]. Вскоре после

этого была опубликована первая теоретическая работа, которая доказала, что государство оказывает положительное влияние на диффузию инноваций. Спустя десятилетие появились публикации, где анализировалась ситуация в отдельных странах и энергетическом секторе. В последние же годы вышло несколько работ о роли государственной политики в диффузии инноваций в странах с формирующимися рынками, а также одна работа, предлагающая исследовательский подход к политике государства по диффузии инноваций, который сводится к анализу институциональных препятствий по распространению инноваций (и соответственно политики государства в этой области), мер государства по поддержке распространения информации об инновациях и по повышению спроса на инновации [29, 30, 31].

Такое развитие исследовательского направления объясняется тем, что на протяжении десятилетий роль государства виделась исключительно в создании правильных условий для распространения инноваций; при этом посылкой служило то, что в идеальной рыночной системе диффузия инноваций будет максимально успешной (эта точка зрения представлена в публикациях ключевого исследовательского центра, специализирующегося на анализе государственной политики – Организации экономического сотрудничества и развития) [32]. Также активно анализировалась роль государства в трансфере технологий, что хотя и связано с диффузией инноваций, но не соответствует ей, поскольку направление исследований трансфера технологий разбирает вопрос первичной передачи информации из исследовательских центров в коммерческий сектор, тогда как направление диффузии инноваций обследует процесс, который происходит после этого. Наравне с этим рассматривалось, как государство может способствовать распространению технологии и выступить в роли ее заказчика или покупателя технологичного продукта. Другой вопрос, который рассматривали исследователи, насколько государственные структуры восприимчивы к инновациям.

Результаты исследований экономистов нашли свое отражение в политических шагах. На уровне ЕС были запущены крупные проекты в области медицины, цель которых поддержать диффузию информации о научных открытиях (BioMedBridges – проект ЕС по биологии и медицине; ELIXIR – Проект ЕС по инфраструктуре для обработки больших данных в области наук о человеке; European Genome-phenome Archive (EGA); BVMRI (Biobanking and

Biomolecular Resources Research Infrastructure); CESSDA (Council of European Social Science Data Archives), а также некоторые проекты, которые не были инициированы непосредственно ЕС, но носят пилотный характер и/или охватывают несколько стран (Tryggve - кооперационный проект Северных стран Европы - Дании, Финляндии, Норвегии, Швеции - запущенный в 2012 г. по обмену медицинскими данными для исследований; запущенный IBM и Финляндией проект по персонализированной медицине).

Другая группа проектов ЕС - это проходящая под программой IoT Европейская инициатива платформ (IoT European Platform Initiative). Данные проекты являются пилотными по разработке необходимых для интернета вещей и промышленного интернета платформ. Таким образом ЕС пытается подстегнуть разработку продуктов, которые смогли бы конкурировать с большими игроками, такими как IBM, Microsoft и др. Также нас интересует использование технологий по анализу больших данных, которые применяются в госуправлении (это проект ISA<sup>2</sup>, который направлен на унификацию работы правительств стран ЕС).

Также и отдельные страны в своей политике постарались отразить результаты научного анализа диффузии инноваций. В ФРГ в последние годы получили развитие инструменты сетевого взаимодействия как платформы (особенно Платформу «Промышленность 4.0», Платформу по электромобилям), инициативы по трансферу технологий (сетевые и кластерные инициативы), а также институты консультирования, к которым относятся как специально учрежденные федеральным центром или землями справочные центры (например, по автомобильной промышленности такие существуют в каждой земле), а также и де-факто консалтинговые компании, которые ведут крупные федеральные и земельные проекты в области инноваций, то есть занимаются проектной деятельностью (в такой роли выступают некоторые институты, которые наравне с исследовательской деятельностью ведут проекты, как, например, Projektträger Jülich - часть исследовательского центра Forschungszentrum Jülich; также такой деятельностью занимаются некоторые объединения, как, например, Объединение немецких инженеров).

В последние годы значимость роли государства в инновационном процессе и как следствие - в процессе диффузии инноваций возрастает из-за того, что неолиберальная концепция была поставлена под вопрос финансово-экономическим кризисом 2008-2009 гг., и экономисты объ-

ективнее взглянули на прошедшие десятилетия. Яркий пример - монография М. Маццукато «Государство-предприниматель: разоблачая мифы об общественном секторе» [33], в которой автор показывает, как государственные структуры в США поддерживали инновации частного сектора; на счет государства автор записывает многие разработки, которые мы привыкли приписывать частному сектору (например, лежащие в основе iPhone). Отход экспертного сообщества от жестких догм неолиберализма обернулся широкой дискуссией о том, какой должна быть новая инновационная промышленная политика. Итогом данной дискуссии следует считать, во-первых, то, что действия государственных структур по развитию промышленного потенциала вновь были признаны легитимными (хотя возврата к секторальной политике нет); во-вторых, в понятие «государственной промышленной политики» включается более широкий спектр инструментов государственной политики, в том числе инновационной (интересно, что научное направление по исследованию инновационной политики также пришло к пониманию значимости других направлений государственной политики для инноваций). Проиллюстрируем данные процессы на рис. 2.

### Заключение

Обобщая результаты проведенного исследования, необходимо выделить несколько ключевых тезисов и выводов, позволяющих рассматривать социогуманитарные подходы к прогнозированию научно-технологических траекторий как потенциально эффективные в условиях активного развития социобиотехнических систем. Также при анализе существующих работ и подходов удалось выявить, что в последние годы все больше внимания уделяется роли государства как субъекта, который способствует распространению информации и ноу-хау о новых технологиях.

Показано, что трансдисциплинарная оценка технологических траекторий, в том числе как социотехнологических траекторий, основывается в значительной степени на использовании системного подхода прежде всего при принятии решений. Учитывая, что социальная оценка техники, представляет собой комплексную научно-техническую дисциплину, не ориентированную на какую-либо одну базовую естественнонаучную, научно-техническую или социально-гуманитарную теорию, важно отметить, что она содержит в себе и исследовательский, и проективный потенциал. Эти принципы в свою очередь развиты в концепции постнеклассиче-

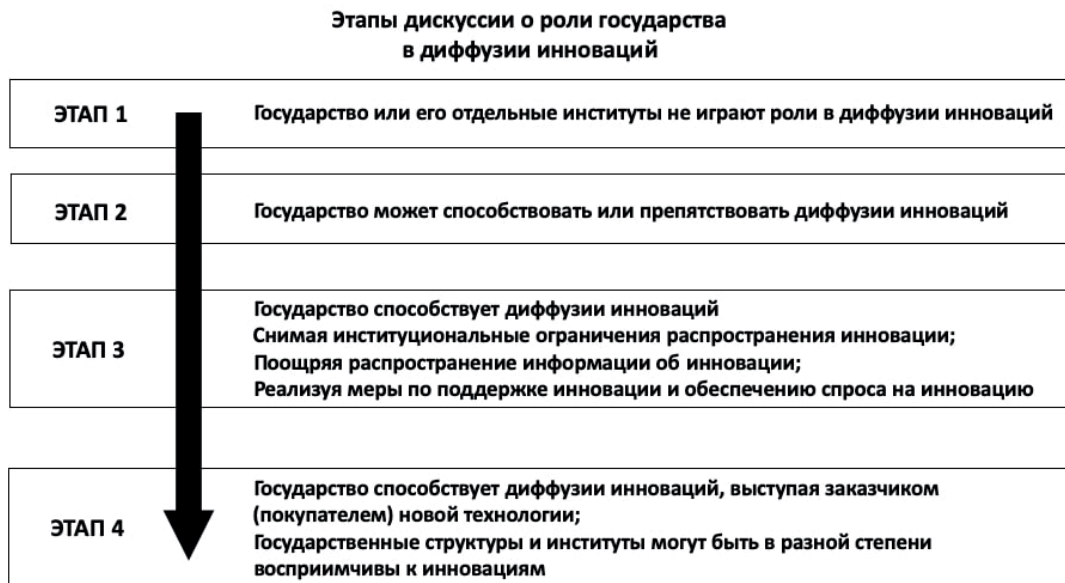


Рис. 2. Развитие дискуссии о роли государства в диффузии инноваций  
Fig. 2. Development of discussion on the role of the state in diffusion of innovations

ской науки, понятие которой введено для обозначения совокупности исследований, отличительной чертой которых являются проблемно-ориентированные, социально релевантные, «человекообразные» исследования. Внутри такой сложной системы помимо науки и общества исследователи учитывают и пространство между ними, называемое пространством инноваций. Следует отметить, что проблематика ответственности в процессе научно-технических инноваций также привлекает все большее внимание в связи с дебатами об этических аспектах развития критических технологий. Социальная оценка воздействий новых технологий вносит важнейший вклад в общественные дискуссии и в целом в процесс формирования общественного мнения по данной проблематике. Это позволяет идентифицировать необходимые технологии, определять социально значимые цели, привлекать необходимые для их достижения ресурсы, своевременно распознавать зоны конфликтов и находить пути их решения. В свою очередь вопрос о распространении и развитии технологий развивается в теории диффузии инноваций, которая применима при оцен-

ке экономической эффективности технологий. Именно обстоятельства, в которых технология распространяется среди субъектов, позволяют выявить факторы «точек роста». Надо отметить, что в предлагаемых моделях диффузии инноваций учитываются и те факторы, которые берутся в расчет в социальной оценке техники и гуманитарной экспертизе. Также объединяет эти два комплекса методологических подходов оценка роли государства и лиц, принимающих решения, восприимчивости их к инновациям и распространению или, наоборот, сдерживанию технологии. С теоретической точки зрения данные выводы показывают, что научно-технологические траектории не подчиняются «объективным» законам, а, напротив, зависимы от случайных факторов и, одновременно, от целенаправленного вмешательства государственных субъектов и экспертного сообщества.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 17-29-07016 «Методы искусственного интеллекта и анализа больших массивов текстов для выявления научно-технологических траекторий и прогнозирования».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ефременко Д.В., Сюнтюренько О.В. Социальная оценка технологических рисков: проблемы информационного обеспечения // Философия и социология техники в XXI веке. К 70-летию В.Г. Горохова // Под общ. ред. И.Ю. Алексеевой, А.А. Костиковой, А.Ф. Яковлевой. М.: Аквилон, 2018. С. 326-334.
2. Dosi G. Technological Paradigms and Technological Trajectories: a suggested interpretation of the determinants of technological change // Research Policy. 1982. Vol. 11. P. 147-162.
3. Асеева И.А., Пирожкова С.В. Прогностиче-

ские подходы и этические основания техно-социальной экспертизы // Вопросы философии. 2015. № 12. С. 65–76.

4. **Гребенщикова Е.Г.** «Третья миссия» университета: от второго типа производства знания к «тройной спирали» инноваций // Ярослав. пед. вестн. Гуманитарные науки. 2011. Т. I. № 4. С. 270–274.

5. **Горохов В.Г.** Технические науки: история и теория (история науки с философской точки зрения). М.: Логос, 2012. 512 с.

6. **Князева Е.Н.** Трансдисциплинарные когнитивные стратегии в науке будущего // Вызов познанию: стратегии развития науки в современном мире. М.: Наука, 2004. 475 с.

7. **Лекторский В.А., Пружинин Б.И., Алексеева И.Ю., Аршинов В.И., Горохов В.Г., Дубровский Д.И., Киященко Л.П., Тищенко П.Д.** Конвергенция биологических, информационных, нано- и когнитивных технологий: вызов философии. Материалы круглого стола // Вопросы философии. 2012. №12. С.3–23.

8. **Gilfillan S.C.** *Inventing the Ship: A Study of the Inventions made in her History between Floating Log and Rotorship.* Chicago: Follett, 1935.

9. **Степин В.С., Аршинов В.И., Гусейнов А.А., Лекторский В.А., Пружинин Б.И., Федотова В.Г.** Анализ структуры и динамики науки в социокультурном контексте. Материалы обсуждения избранных трудов В.С. Стёпина // Вопросы философии. 2017. № 12. С. 5–31.

10. **Бехман Г., Горохов В.Г.** Социально-философские и методологические проблемы обращения с технологическими рисками в современном обществе (Дебаты о технологических рисках в современной западной литературе). Ст. 1-2 // Вопросы философии, 2012. № 7. С. 120-132. № 8. С. 127-136.

11. **Горохов В.Г.** Инновационно ориентированная социальная оценка техники как вид социо-технического проектирования // «Альма матер» («Вестник высшей школы»). 2007. № 9. С. 18–24.

12. **Ефременко Д.В.** Социальные науки и развитие конвергентных технологий // Инновации. 2012. № 5 (163). С. 82-84.

13. **Горохов В.Г., Сюнтюренко О.В.** Технологические риски: информационные аспекты безопасности общества // Программные системы и вычислительные методы. 2013. № 4(5). С. 344-353

14. **Горохов В.Г.** Наноэтика: значение научной, технической и хозяйственной этики в современном обществе // Вопросы философии. 2008. № 10. С. 33-49.

15. **Пирожкова С.В.** Социогуманитарное обеспечение технологического развития: каким ему быть? // Вестник Российской академии наук.

2018. № 5. С. 444-454.

16. **Пирожкова С.В.** Единство и плюрализм методологии прогнозных исследований // Философия науки и техники. 2017. Т. 22. № 2. С. 29–42. DOI: 10.21146/2413-9084-2017-22-2-29-42.

17. **Пирожкова С.В.** Многоликое предвидение: от универсального знания до форсайт-прогноза // Эпистемология и философия науки. 2017. Т. 52. № 2. С. 8–19. DOI: 10.5840/eps201752223.

18. **Борисова Н.А.** Отечественные разногласия о приоритете А.С. Попова в изобретении радио // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. 2019. Т. 10, № 2. С. 98–111. DOI: 10.18721/JHSS.10209

19. **Попкова Н.В.** Введение в метафилософию техники. М.: ЛЕНАНД, 2014. С.336.

20. **Черноухов С.А.** Оценка антропологических систем как расширение понятия оценки техники // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2009. № 97. С. 167-168.

21. **Rogers E.M.** *Diffusion of Innovation.* 5th ed. Free Press, 2003.

22. **Oster Sh.** The Diffusion of Innovation among Steel Firms: The Basic Oxygen Furnace // The Bell Journal of Economics. 1982. Vol. 13(1). P. 45-66.

23. **Markee N.** The Diffusion of Innovation in Language Teaching // Annual Review of Applied Linguistics. 1992. Vol. 13 (3). P. 229-243.

24. **Dingfelder H.E., Mandell D.S.** Bridging the Research-to-Practice Gap in Autism Intervention: An Application of Diffusion of Innovation Theory // Journal of Autism and Developmental Disorders. 2011. Vol 41 (5). P. 597-609.

25. **Al-Jabri I.M.** Mobile Bankin Adoption: Application of Diffusion of Innovation Theory // Journal of Electronic Commerce Research. 2012. Vol. 13(4). P. 379-391.

26. **Meade N., Islam T.** Modelling and Forecasting the Diffusion of Innovation – A 25-2019 review // International Journal of Forecasting. 2006. Vol. 22(3). P. 519-545.

27. **Rosenberg N.** Factors affecting the diffusion of technology. Explorations in Economic History. 1972. Vol. 10(1). Pp. 3–33.

28. **Bessant J., Rush H.** Building bridges for innovation: the role of consultants in technology transfer. Research Policy. 1995. Vol. 24(1). Pp. 97–114.

29. **Moon M.J., Bretschneider S.** Can state government actions affect innovation and its diffusion?: An extended communication model and empirical test. Technological Forecasting and Social Change. 1997. Vol. 54(1). Pp. 57–77.

30. **Caiazza R.** A cross-national analysis of policies affecting innovation diffusion. The Journal of





Technology Transfer. 2016. Vol. 41(6). Pp. 1406–1419.

31. **Foxon T., Pearson P.** Overcoming barriers to innovation and diffusion of cleaner technologies: some features of a sustainable innovation policy regime. *Journal of Cleaner Production*. 2008. Vol. 16(1). Pp. 148–161.

32. **Киселев В.Н., Мешкова Т.А., Шадрикова А.П., Яковлева А.Ф.** ОЭСР в поисках инновационных инструментов международного эко-

номического регулирования. *Инновационная стратегия ОЭСР - руководство для принятия решений в области инноваций // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика*. 2010. Т. 5. № 1. С. 11–26.

33. **Mazzucato M.** *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths (Anthem Other Canon Economics)*. Anthem Press, 2013.

*Статья поступила в редакцию 10.08.2019*

## REFERENCES

[1] **D.V. Yefremenko, O.V. Syuntyurenko**, *Sotsialnaya otsenka tekhnologicheskikh riskov: problemy informatsionnogo obespecheniya // Filosofiya i sotsiologiya tekhniki v XXI veke. [Social assessment of technological risks: problems of information support]* Moscow: Akvilon, 2018, pp. 326-334.

[2] **G. Dosi**, *Technological Paradigms and Technological Trajectories: a suggested interpretation of the determinants of technological change*, *Research Policy*. Vol. 11. (1982) 147–62.

[3] **I.A. Aseyeva, S.V. Pirozhkova**, *Prognosticheskiye podkhody i eticheskiye osnovaniya tekhnosotsialnoy ekspertizy [Prognostic approaches and ethical grounds of techno-social expertise]*, *Voprosy filosofii*. 12 (2015) 65–76.

[4] **Ye.G. Grebenshchikova**, “*Tretya missiya*” universiteta: ot vtorogo tipa proizvodstva znaniya k “*troynoy spirali*” innovatsiy [The “third mission” of the University: from the second type of knowledge production to the “triple helix” of innovation], *Yaroslav. ped. vestn. Gumanitarnyye nauki [Yaroslavl Pedagogical Bulletin. Human sciences]*. 1 (4) (2011) 270-274.

[5] **V.G. Gorokhov**, *Tekhnicheskiye nauki: istoriya i teoriya (istoriya nauki s filosofskoy tochki zreniya) [Technical Sciences: history and theory (history of science from a philosophical point of view)]*. Moscow, 2012.

[6] **Ye.N. Knyazeva**, *Transdistsiplinarnyye kognitivnyye strategii v nauke budushchego. [Transdisciplinary cognitive strategies in the science of the future]* *Vyzov poznaniyu: strategii razvitiya nauki v sovremennom mire*, Moscow, 2004.

[7] **V.A. Lektorskiy, B.I. Pruzhinin, I.Yu. Alekseyeva, V.I. Arshinov, V.G. Gorokhov, D.I. Dubrovskiy, L.P. Kiyashchenko, P.D. Tishchenko**, *Konvergentsiya biologicheskikh, informatsionnykh, nano- i kognitivnykh tekhnologiy: vyzov filosofii. Materialy kruglogo stola [Convergence of biological, information, nano-and cognitive technologies: a challenge to philosophy. Materials of the round table]*, *Voprosy filosofii*. 12 (2012) 3-23.

[8] **S.C. Gilfillan**, *Inventing the Ship: A Study of the Inventions made in her History between Floating Log and Rotorship*. Chicago: Follett, 1935.

[9] **V.S. Stepin, V.I. Arshinov, A.A. Guseynov, V.A. Lektorskiy, B.I. Pruzhinin, V.G. Fedotova**, *Analiz struktury i dinamiki nauki v sotsiokulturnom kontekste. Materialy obsuzhdeniya izbrannykh trudov V. S. Stepina, [Analysis of the structure and dynamics of science in the socio-cultural context. Materials of discussion of V. S. Stepin's selected works]* *Voprosy filosofii*. 12 (2017) 5–31.

[10] **G. Bekhman, V.G. Gorokhov**, *Sotsialno-filosofskiy i metodologicheskyye problemy obrashcheniya s tekhnologicheskimi riskami v sovremennoy obshchestve (Debaty o tekhnologicheskikh riskakh v sovremennoy zapadnoy literature)*. St. 1-2 [Socio-philosophical and methodological problems of handling technological risks in modern society (Debates on technological risks in modern Western literature)], *Voprosy filosofii*. 7, (2012) 120-132; 8, (2012) 127-136.

[11] **V.G. Gorokhov**, *Innovatsionno orientirovannaya sotsialnaya otsenka tekhniki kak vid sotsiotekhnicheskogo proyektirovaniya [Innovation-oriented social assessment of technology as a type of social engineering design]*. «Alma mater» («Vestnik vysshey shkoly»). 9 (2007) 18–24.

[12] **D.V. Yefremenko**, *Sotsialnyye nauki i razvitiye konvergentnykh tekhnologiy [Social Sciences and convergent technology development]*. *Innovatsii*. 5 (163) (2012) 82-84.

[13] **V.G. Gorokhov, O.V. Syuntyurenko**, *Tekhnologicheskiye riski: informatsionnyye aspekty bezopasnosti obshchestva [Technological risks: information aspects of the company's security]*. *Programmnyye sistemy i vychislitelnyye metody*. 4 (5) (2013) 344-353.

[14] **V.G. Gorokhov**, *Nanoetika: znachenie nauchnoy, tekhnicheskoy i khozyaystvennoy etiki v sovremennoy obshchestve [Nanoethics: the meaning of scientific, technical and business ethics in modern society]*. *Voprosy filosofii*. 10

(2008) 33-49.

[15] **S.V. Pirozhkova**, Sotsiogumanitarnoye obespecheniye tekhnologicheskogo razvitiya: kakim yemu byt? [Social and humanitarian support of technological development: what should it be?] Vestnik Rossiyskoy akademii nauk. 5 (2018) 444-454.

[16] **S.V. Pirozhkova**, Yedinstvo i plyuralizm metodologii prognoznykh issledovaniy [Unity and pluralism of predictive research methodology]. Philosophy of Science and Technology. 22 (2) (2017) 29-42. DOI: 10.21146/2413-9084-2017-22-2-29-42

[17] **S.V. Pirozhkova**, Mnogolikoye predvideniye: ot universalnogo znaniya do forsaytnogo prognoza [The many faces of foresight: from universal knowledge to the foresight forecast] Epistemology & Philosophy of Science. 52 (2) (2017) 8-19. DOI: 10.5840/eps201752223

[18] **N.A. Borisova**, Russian disagreements about A.S. Popov's priority in the radio invention, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences, 10 (2) (2019) 98-111. DOI: 10.18721/JHSS.10209

[19] **N.V. Popkova**, Vvedeniye v metafilyosofiyu tekhniki. [Introduction to metaphilosophy equipment] M, 2014. P. 336.

[20] **S.A. Chernoukhov**, Otsenka antropologicheskikh sistem kak rasshireniye ponyatiya otsenki tekhniki [Evaluation of anthropological systems as an extension of the concept of technology evaluation]. Izvestiya Rossiyskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universitet im. A.I. Gertsena. 97 (2009) 167-168.

[21] **E.M. Rogers**, Diffusion of Innovation. 5th ed. Free Press, 2003.

[22] **Sh. Oster**, The Diffusion of Innovation among Steel Firms: The Basic Oxygen Furnace, The Bell Journal of Economics. 13 (1) (1982) 45-66.

[23] **N. Markee**, The Diffusion of Innovation in Language Teaching, Annual Review of Applied Linguistics. 13 (3) (1992) 229-243.

[24] **H.E. Dingfelder, D.S. Mandell**, Bridging the Research-to-Practice Gap in Autism Intervention: An Application of Diffusion of Innovation Theory,

Journal of Autism and Developmental Disorders. 41 (5) (2011) 597-609.

[25] **I.M. Al-Jabri**, Mobile Bankin Adoption: Application of Diffusion of Innovation Theory, Journal of Electronic Commerce Research. 13 (4) (2012) 379-391.

[26] **N. Meade, T. Islam**, Modelling and Forecasting the Diffusion of Innovation – A 25-year review, International Journal of Forecasting. 22 (3) (2006) 519-545.

[27] **N. Rosenberg**, Factors affecting the diffusion of technology. Explorations in Economic History, 10 (1) (1972) 3-33.

[28] **J. Bessant, H. Rush**, Building bridges for innovation: the role of consultants in technology transfer. Research Policy, 24 (1) (1995) 97-114.

[29] **M.J. Moon, S. Bretschneider**, Can state government actions affect innovation and its diffusion?: An extended communication model and empirical test, Technological Forecasting and Social Change, 54 (1) (1997) 57-77.

[30] **R. Caiazza**, A cross-national analysis of policies affecting innovation diffusion, The Journal of Technology Transfer, 41 (6) (2016) 1406-1419.

[31] **T. Foxon, P. Pearson**, Overcoming barriers to innovation and diffusion of cleaner technologies: some features of a sustainable innovation policy regime. Journal of Cleaner Production, 16 (1) (2008) 148-161.

[32] **V.N. Kiselev, T.A. Meshkova, A.P. Shadrikova, A.F. Yakovleva**, OESR v poiskakh innovatsionnykh instrumentov mezhdunarodnogo ekonomicheskogo regulirovaniya. Innovatsionnaya strategiya OESR - rukovodstvo dlya prinyatiya resheniy v oblasti innovatsiy [OECD roots for innovative regulative instruments for international cooperation. The OECD innovation strategy-a guide to innovation decision-making]. Vestnik mezhdunarodnykh organizatsiy: obrazovaniye, nauka, novaya ekonomika. 1 (5) (2010) 111-26.

[33] **M. Mazzucato**, The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths (Anthem Other Canon Economics). Anthem Press, 2013.

*Received 10.08.2019*

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS

**Яковлева Александра Федоровна**  
**Yakovleva Alexandra F.**  
 E-mail: afyakovleva@gmail.com

**Тоганова Наталья Владимировна**  
**Toganova Natalia V.**  
 E-mail: toganova@mail.ru

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2019

DOI: 10.18721/JHSS.10305

УДК: 81'13

## **HEDGING VS TOLERANCE IN PRESENTING THE SCIENTIFIC RESULT IN RESEARCH ARTICLES (BASED ON ENGLISH RESEARCH ARTICLES OF THE HUMANITIES FIELD)**

**E.L. Safronenkova**

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov,  
Arkhangelsk, Russian Federation

The present paper aims at analyzing the genre of the English research article which presents the findings of the investigation conducted by the writer(s) of the research and published in the peer-reviewed journal. Key notions applied to the English research article were discussed: hedging and tolerance. Tolerance is regarded as a property of a dialogue interaction oriented towards cooperation, mutual respect and understanding. A key function that hedging performs is to make the statements sound less categorical in order to protect the writer against possible criticism from the reader as well as to be polite and modest in relation to the addressee. Both devices are of communicative character and bear etiquette meanings. The results indicate that new scientific knowledge in the English research article is associated with tolerant expression of claims. Tolerance demonstrates a relationship between the writer and the reader and accomplishes a more receptive reader attitude to claims. Key linguistic choices used to bear the meaning of tolerance include: 1) nomination of the reader, 2) collective pronoun we, 3) imperative structures, 4) interrogative structures.

**Keywords:** research article, scientific result, hedging, tolerance, new knowledge

**Citation:** E.L. Safronenkova, Hedging vs tolerance in presenting the scientific result in research articles (based on English research articles of the humanities field), St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences, 10 (3) (2019) 51-57. DOI: 10.18721/JHSS.10305

## **ХЕДЖИНГ И ТОЛЕРАНТНОСТЬ В ПРЕДСТАВЛЕНИИ НАУЧНОГО РЕЗУЛЬТАТА В НАУЧНОЙ СТАТЬЕ (НА МАТЕРИАЛЕ АНГЛОЯЗЫЧНЫХ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ ГУМАНИТАРНОГО ПРОФИЛЯ)**

**Е.Л. Сафроненкова**

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В.  
Ломоносова, г. Архангельск, Российская Федерация

В статье анализируется жанр англоязычной научной статьи. Обсуждаются ключевые понятия, применимые к англоязычной научной статье, такие как хеджинг и толерантность. Толерантность соотносится с феноменом “hedging”, который изучается в зарубежной лингвистике и передает содержание и функции данного понятия в полном объеме. Толерантность рассматривается как свойство диалогического взаимодействия, ориентированного на сотрудничество, взаимоуважение и взаимопонимание. Главное назначение приема «хеджинг» в тексте – уменьшить категоричность высказывания для того, чтобы смягчить критику со стороны получателя текста, быть скромным и вежливым по отношению к адресату. Оба приема носят коммуникативный характер и имеют этикетное содержание. Анализ показал, что выражение нового научного знания связывается с толерантным изложением. Коммуникативная цель стратегии толерантности - диалогическое взаимодействие, ориентация субъекта речи на сотрудничество, взаимоуважение и взаимопонимание по отношению к читателю. Выделены средства выражения толерантности изложения: 1) номинацию читателя, 2) инклюзивное we, 3) императивные конструкции, 4) вопросительные конструкции в контактоустанавливающей функции.

**Ключевые слова :** научная статья, научный результат, хеджинг, толерантность, новое знание

**Ссылка при цитировании:** Сафроненкова Е.Л. Хеджинг и толерантность в представлении научного результата в научной статье (на материале англоязычных научных статей гуманитарного профиля) // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. 2019. Т. 10, № 3. С. 51-57. DOI: 10.18721/JHSS.10305

### Introduction

There are a number of genres that circulate within the scientific community. However, it is the research article that is considered “a key product of the knowledge-manufacturing industry” [1]. Moreover, since English has become the international language of science and technology, research papers written in this language have become a rhetorical tool to access international scholarly community. To actively participate in the production of knowledge, both native and non-native researchers have to be able to write and read research articles in English. To do so, they need to be aware of, among other linguistic features, of the rhetorical conventions used in their fields of research.

The object of the present paper is the genre of the research article which presents the findings of the investigation conducted by the writer(s) of the research and published in the peer-reviewed journal. The study made use of corpora made up of research articles of linguistics, sociolinguistics and psycholinguistics (journals: Applied Linguistics, International Journal of Applied Linguistics, the Modern Language Journal, Journal of Sociolinguistics, Language in Society, Applied Psycholinguistics) published between 2000 and 2010 in English. To ensure a representative sample in the corpus of the present study, the size of the sample was 100 examples.

### Research questions

The aim of the study is to reveal specifics of presenting scientific results in English research articles.

The following questions are addressed in the paper:

- 1) What are key features of new knowledge in general?
- 2) How are concepts of hedging and tolerance referred to presenting new knowledge in English research articles?
- 3) What lexical choices are characteristic of presenting new knowledge in English research articles?

### Method

Methods used for the analysis of the text corpus in the present study include pragmatic and semantic

analysis of linguistic units and text summarizing method.

The paper is structured as follows. Firstly, we discuss key features of new knowledge in general and particularly those of humanitarian scientific result. Secondly, we define the concepts of tolerance and hedging and consider their theoretical application for the English research article. Finally, we present the analysis of texts of research articles of linguistics, sociolinguistics and psycholinguistics (journals: Applied Linguistics, International Journal of Applied Linguistics, the Modern Language Journal, Journal of Sociolinguistics, Language in Society, Applied Psycholinguistics) published between 2000 and 2010 in English to reveal specifics of presenting scientific results.

### Theoretical implications

Theoretical framework of the present paper is found in the following statements.

Scientific result in the Humanities differs from that of Natural sciences both in the quality of the knowledge increased and the procedures of its verification and evidence-provision. Pluralistic and individualistic in its nature humanitarian knowledge is associated with linguistic justification, i.e. knowledge is presented in textual form. Scientific result is embedded in the discourse in textual form [2, 3]. This means that humanitarian result should be structured in the way aiming at active position of another subject. The need of the scientific result to be fixed textually results from diversity of truth and cognitive consensus in verifying of the humanitarian truth. Scientific result, its textual form thus has to overcome a great number of various meanings, methods and theories.

The statement, which determines the logic of the further analysis is the following. Two aspects play a key role when we analyze a scientific text: cognition-centred and human-centred. A scientific text is the result of cognitive and communicative activities of the subject of science aimed at a specific object – facts and processes of actual reality. The structure of a scientific text contains main components both of the man’s scientific cognitive activity and scientific knowledge as its product. The content of a scientific text is verbalized knowledge. Therefore, the processes of text production in the scientific speech reflect cognitive mechanisms.



New knowledge is regarded as personified, i.e. generated by the writer(s) himself/themselves, scientific knowledge which is objectified in the text produced and dialectically opposed to the existent knowledge. So, new knowledge is heuristic and personalized [4, 5, 6]. New knowledge is to broaden and deepen the existent system of knowledge and be outstanding. Therefore, old knowledge is considered as the part of the scientific knowledge which had already existed in the system of existent knowledge and constituted the evaluative structure of the objective (earlier proved) facts by the time that new knowledge was produced [7].

Another theoretical implication that can be applied for the present study is based on two notions: hedging and tolerance.

The issue of speech interaction tolerance has been discussed by linguists with regard to different spheres of communication. Borrowed from the English language, this lexeme in the Russian language had two similar meanings – resilience and toleration. By the end of the 20<sup>th</sup> century the third meaning of this notion gains popularity, i.e. tolerance as a cultural, moral and ethical value.

When considering tolerance of speech communication, an active viewpoint of understanding the notion of tolerance should be noted. We support the definition of tolerance as a property of a dialogue oriented towards cooperation, mutual respect and understanding.

It seems that speech tolerance is about understanding (to a different extent) by an active subject (addresser) of his/her communicative partner (predecessor) as well as an intention to be understood by a probable reader or even a potential researcher. Since the direction of communication is different, the content of tolerance is different, and form is either explicit or implicit.

It is common knowledge that any scientific text is dialogue-oriented. As it performs a communicative function, the scientific text is a ‘breeding ground’ both for tolerance and intolerance of the writer towards predecessors, and contemporaries and the readers in general. In the text structure one can find a plentiful of means oriented polyfunctionally towards expressing tolerance of intersubject communication.

Taking into consideration dialogue-oriented character of the scientific text, one can discuss the conditions for demonstrating tolerance and intolerance of the writer in the process of communication. Tolerance is always opposed to bias, dogmatism, closed character of personality, group or community features (psychological, professional, religious, cultural, etc.) as well as properties of the object of cognition, for example,

advantages of the writer’s conception.

In a broader sense, tolerance is linked with transparency in science. V. Chernyavskaya provides analysis of factors that determine manifestation of tolerance in science. Science can be affected by two different factors – on the one hand, inner (intrascientific laws) of cognition, and outer, social factors, on the other hand. Cognitive factors may include rules of presenting the scientific result established in the scholarly community. These are governed by the logic of the cognitive process – progressive, successive, building a new segment of knowledge based on the prior one followed by evaluation, generalization and extension [8, 9].

When discussing the concept of tolerance with regard to speech communication, a similar meaning and functions can be traced in the notion of *hedging*.

The notion of *hedging* comes from verb *to hedge* meaning *to be surrounded or enclosed by something*. The meaning of this word can also be referred to economic term *hedging* meaning *the activity of reducing the risk of losing money on shares, bonds, etc. that you own*. The core meaning of the economic term – ‘reducing risk’ can be found in the linguistic notion of hedging. The use of hedging as the linguistic term goes back to the works of G. Lakoff who first used the term to describe “words whose job is to make things more or less fuzzy” [10]. Further investigation of the term *hedging* resulted from such communicative strategies revealed as an attempt to conceal personal uncertainty of speakers, to reduce the probability of refutation, to be polite and modest to the reader.

A similar definition of *hedging* can be found in K. Hyland’s works: “Hedging is the expression of tentativeness and possibility in language use” [11]. The use of this linguistic term in academic writing has also been a subject of interest to such scientists as M. Clyne, R. Markkanen and H. Schroder, C. Marco and R. Mercer, J. Skelton, K. Hyland, etc.

K. Opitz defines hedges as lexical modifiers which mitigate and restrict phrases which the speaker operates to protect himself against possible criticism and/or false interpretation [12].

H. Schroder claims that hedges can be expressed by pronouns, impersonal and passive structures, modal verbs, particles as well as stylistic and rhetorical devices to express mitigation and politeness [13, 14].

S. Darian when studying linguistic features of hypothesis formulation in scientific writing states that hedges can belong to any part of speech. He illustrates this by nouns (*the view that*), functional nouns (*some feel that...*), verbs (*we infer...*), pronouns (*presumably*) and even articles (*the solution is...*).

He admits that “any linguistic unit can become a modifier depending on communicative context” [15].

However, in Russian linguistics the phenomenon of hedging has not been a matter of great concern. Hedging is defined as a discursive element which acts as linker between logical information presented in the text and factual interpretation by the writer.

The concept of hedging is multifunctional in scientific texts. According to M. Clyne, hedging performs two functions in the scientific text: “to make statements sound less categorical and to reduce the writer’s responsibility for the claims that he makes” [16].

R. Markkanen and H. Schroder assume that hedging is used in scientific writing “to mitigate the writer’s responsibility for the truth of the knowledge reported as well as to express the author’s attitude to the information stated” [17].

K. Hyland points out three aspects of hedges usage: “content-oriented, writer-oriented and reader-oriented” [18], [19]. Content-oriented hedges serve to present new knowledge fully, objectively and accurately. Writer-oriented hedges aim to shield the writer from the consequences of opposition by limiting personal commitment. Reader-oriented hedges are used to make contact with the reader. A potential reader of the scientific text is regarded as a judge who either accepts or rejects new knowledge. In this case hedged statements invite the reader to participate in the dialogue.

To summarize, let us consider common features of the concepts of tolerance in speech communication and hedging. Tolerance is regarded as a property of a dialogue interaction oriented towards cooperation, mutual respect and understanding. A key function that hedging performs is to make the statements sound less categorical in order to protect the writer against possible criticism from the reader as well as to be polite and modest in relation to the addressee. Both devices are of communicative character and bear etiquette meanings.

### Results and Discussion

The data for this study consists of a text corpus of 50 published articles of leading journals (Applied Linguistics, International Journal of Applied Linguistics, the Modern Language Journal, Journal of Sociolinguistics, Language in Society, Applied Psycholinguistics). The articles were selected at random from current issues, ensuring that only those based on original data were chosen to facilitate a comparison of linguistic features.

The analysis shows that each text contains linguistic features used to present new scientific

knowledge in the English research article. It was found that new scientific knowledge is expressed by using the following means:

- linguistic units describing new scientific result as novel, original, outstanding;
- linguistic units nominating research procedures: analysis, comparison, modeling, observation, classification, etc.

The results reveal that the most frequently used means of pragmatic foregrounding of new knowledge include: 1) evaluative adjectives, adverbs: *newly, important, innovative, original*; 2) direct nomination: *solution, proposal, issue*; 3) lexical and grammatical means expressing hypothetical character of statements: *to suspect, to assume, presumably*.

Let us refer to the following examples: “*The most important results concern...*”, “*For the first time, we have been able to gain some insight into the freezing process...*”, “*This newly innovated use of never spread beyond the original context of reanalysis...*”, “*In order to resolve this conundrum, we propose a new solution...*”, “*The new proposal differs from the old null-aux hypothesis in critical ways...*”, “*We might suspect here that what we are dealing with is a general, unbounded process of ‘erosion’ from the left edge...*”, “*I assume that...*”, “*Presumably this is due to the fact...*”.

Presenting a new scientific result is accompanied by characterizing of the research procedure. Linguistic analysis has indicated that this is done by 1) nominating approaches, methods, ways of obtaining new knowledge that is to say analysis, synthesis, observation, typology, modeling, etc., 2) nominating forms of cognition – empirical or theoretical, 3) modal relations of obligation, importance, reasonability, preference of those communicative and cognitive actions that the writer chooses.

Cf. the following examples in the above mentioned contexts: “*The **analysis** of head and phrasal genitives is **crucial** to an understanding of the single genitive, to which we now turn...*”, “*I will conclude this section, however, by noting a **potential advantage** for the phonological line of argument...*”, “*In order to obtain full data on the frequency of the various types of negative inversion..., I carried out **an exhaustive search** of the corpora described in section 1...*” *The article has thus revealed that **studying the individual mechanisms** involved gives us more **profound insights** into the process of language change...*”, *Nominal AICs **may shed some useful light...***”, “*This **method may also prove useful** for exploring the behaviour of...*”

Moreover, presenting new scientific knowledge in the English research article is associated with



tolerant expression of claims, that is aimed at structuring a relationship between the writer and the reader and accomplishing a more receptive reader attitude to claims.

The results show that the writer's tolerance when presenting new scientific results is expressed by the following linguistic means: 1) nomination of the reader: *the reader(s), readership, the colleague, the addressee, scholars*, 2) collective pronoun *we*, 3) imperative structures: *let us consider, let us discuss, let us presume, it should be borne in mind, it is important to note, it is essential to bear in mind*, 4) interrogative structures.

Let us illustrate the above mentioned claims by the examples from the corpus:

Nomination of the reader

*"Hopefully future research by interested scholars will be able to recover the formal mechanisms whereby propositus gender could have been grammaticalized as discourse indexicality for some of the cases."*

*"For the purposes of the present discussion the reader should be aware that the distinction between relation social deixis and absolute social deixis is a distinction between two-place and one-place nonreferential social indexicals, respectively."*

The examples show that orientation to the reader who is interested in the issue under discussion and possesses some knowledge is realized through evaluative word-combinations *interested scholars* and predicates *the reader should be aware*.

Collective pronoun *we*

*"For the analysis of language displays in public, these considerations invite us to look beyond a distributional account of "which languages appear where", to identify the ideological presuppositions according to which particular display types were and are rationalized."*

*"As we will see shortly, this assumption-denying function is important for understanding some of the contexts in which quantifier never cannot be used felicitously."*

Use of inclusive pronoun *we* allows to construct

a shared context with the reader, thus interlocutors are assumed as rational colleagues. Semantics of the verbs that are combined with pronoun *we*, is of crucial importance when characterizing addressee-based relations. The analysis has revealed that verbs bearing cognitive meanings are widely used. These highlight that the writer and the reader share the same level of knowledge and experience, for example, *to see, to look, to know, to consider*.

Imperative structures

*"Let us first consider the situation where only the Match constraints in (18) are active."*

*"Observe how the morphology of the teller changes as his gaze – indicated in the transcript with arrows – moves back and forth from his brother to his daughter."*

*"It must be emphasized that the indexical link between language and ethnicity in interaction (Ochs 1992) is not always obvious and straightforward."*

Imperative structures are used to urge the reader to make joint cognitive and communicative moves. Mental and verbal verbs are exploited by the writer to appeal to the reader's memory (*to recall, to remember*), imagination (*to assume, to imagine*), attention (*to note, to notice, to look, to observe*); to urge the reader to mental actions (*to analyze, to consider*), to involve the reader in logical actions (*to conclude, to draw a conclusion*). Actually, however, all these lexical choices reveal the writer's own cognitive actions.

Interrogative structures

*"What drives the choice between single genitive and multiple genitive? In examples like (1), where neither coordinate is a personal pronoun, semantic factors are typically invoked."*

*"Are we to read any significance into the fact that, of all levels, it is the foot that figures most prominently in the segmental patterns investigated above? The answer, I think, is yes."*

Interrogative structures function as a tool of changing the addressee's viewpoint in the direction desired by the writer and persuading the reader in the validity of new knowledge.

## REFERENCES

- [1] J. Swales, *Genre Analysis: English in Academic and Research Settings* (Cambridge Applied Linguistics Series), Cambridge/New York: Cambridge University Press. (1990).
- [2] V.V. Il'in, *Methodology of Social Sciences and Humanities*. In: *Philosophy of natural and social sciences*, Moscow. (2008) 69–151.
- [3] S.A. Lebedev, *The Problem of Truth in natural and social sciences*. In: *Philosophy of natural and social sciences*, Moscow (2008) 11–68.
- [4] E.A. Bazhenova, *Scientific Text in the Aspect of Polytextuality*, Perm. (2011).
- [5] L.N. Belyaeva, V.E. Chernyavskaya, *On Methodology of Knowledge Presentation: Terms and translation in seismic discourse*, *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*. 9 (12) (2016) 2904-2912.
- [6] L. Beliaeva, V. Chernyavskaya, *Technical Writer in the Framework of Modern Natural Languages Processing Tasks*, *Journal of Siberian Federal University*.

Humanities & Social Sciences. 1 (12) (2019) 20-31. DOI: 10.17516/1997-1370-0377

[7] **N.V. Danilevskaya**, Interchange of Old and New Knowledge in Scientific Text Production (axiological aspect), Ekaterinburg, (2006).

[8] **V.E. Chernyavskaya**, Monoculture of the Mind and Cultural Diversity in Knowledge Dissemination, Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences. 2 (10) (2017) 220-228. DOI: 10.17516/1997-1370-0024

[9] **V. Chernyavskaya**, Kommunikation in der Wissenschaft: Ein Plädoyer für Mehrsprachigkeit, Alman Dili ve Edebiyatı Dergisi – Studien zur deutschen Sprache und Literatur. (2014) 5-15.

[10] **G. Lakoff**, Hedges: A study in meaning criteria and the logic of fuzzy concepts, Chicago Linguistics Society Papers. 8 (1972) 183-228.

[11] **K. Hyland**, The author in the text: hedging scientific writing, Hong Kong Papers in Linguistics and Language Teaching. 18 (1995) 33-42.

[12] **K. Opitz**, Formelcharakter als Indiz für Fachsprachlichkeit: ein definitorischer Ansatz, Tübingen. (1981) 12-34.

[13] **H. Schröder, R. Markkanen**, Hedging: a challenge for pragmatics and discourse analysis, Hedging and Discourse, Approaches to the Analysis of a Pragmatic Phenomenon in Academic Texts, Berlin: de Gruyter. (1997) 3-20.

[14] **H. Schröder**, Hedging and its linguistic realization in German, English, and Finnish philosophical texts: a case study, Fachsprachliche Miniaturen, Festschrift für Christer Lauren. Frankfurt am Main: Lang.

(1992) 121-130.

[15] **S. Darian**, Hypotheses in introductory science texts, IRAL. 33 (2) (1995) 83-108.

[16] **M. Clyne**, The sociocultural dimension: the dilemma of the German-speaking scholar, Subject-oriented texts, ed. H.Schroder. (1991) 49-67.

[17] **R. Markkanen, H. Schröder**, Hedging and discourse: approaches to the analysis of a pragmatic phenomenon in academic texts, Berlin. New York: de Gruyter. (1997) 120.

[18] **K. Hyland**, Writing without conviction? Hedging in science research articles, Applied Linguistics. 17(4) (1996) 433-454.

[19] **K. Hyland**, Hedging in scientific research articles, Amsterdam: John Benjamins. (1998) 96.

[20] **J. Giltrow**, Modern conscience: Modalities of obligation in research genres Text 25(2) (2005) 171-199.

[21] **D. Moyetta**, The Discussion Section of English and Spanish Research Articles in Psychology: a Contrastive Study, Journal of English for Specific Purposes at Tertiary Level. 4 (1) (2016) 87-106.

[22] **P. Mur-Duenas**, Looking into ELF Variants: a Study of Evaluative It-Clauses in Research Articles, Journal of English for Specific Purposes at Tertiary Level. 3 (2) (2015) 160-179.

[23] **L.N. Belyaeva, V.E. Chernyavskaya**, Scientific and Technical Texts in the Framework of Information 4.0: Content Analysis and Text Synthesis, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences. 10 (2) (2019) 53-63. DOI: 10.18721/JHSS.10205

*Received 25.06.2019*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Swales J.** Genre Analysis: English in Academic and Research Settings (Cambridge Applied Linguistics Series), Cambridge/New York: Cambridge University Press. (1990).

2. **И'ин V.V.** Methodology of Social Sciences and Humanities. In: Philosophy of natural and social sciences, Moscow, 2008.

3. **Lebedev S.A.** The Problem of Truth in natural and social sciences. In: Philosophy of natural and social sciences, Moscow, 2008, pp. 11–68.

4. **Bazhenova E.A.** Scientific Text in the Aspect of Polytextuality, Perm, 2011.

5. **Belyaeva L.N., Chernyavskaya V.E.** On Methodology of Knowledge Presentation: Terms and translation in seismic discourse, Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences. 2016. T. 9 № 12. С. 2904–2912.

6. **Beliaeva L., Chernyavskaya V.** Technical Writer in the Framework of Modern Natural Languages

Processing Tasks, Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences. 2019. № 1 (12). С. 20-31. DOI: 10.17516/1997-1370-0377

7. **Danilevskaya N.V.** Interchange of Old and New Knowledge in Scientific Text Production (axiological aspect), Ekaterinburg. 2006.

8. **Chernyavskaya V.E.** Monoculture of the Mind and Cultural Diversity in Knowledge Dissemination, Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences. 2017. № 2 (10). Pp. 220-228. DOI: 10.17516/1997- 1370-0024

9. **Chernyavskaya V.** Kommunikation in der Wissenschaft: Ein Plädoyer für Mehrsprachigkeit, Alman Dili ve Edebiyatı Dergisi – Studien zur deutschen Sprache und Literatur. 2014. Pp. 5-15.

10. **Lakoff G.** Hedges: A study in meaning criteria and the logic of fuzzy concepts, Chicago Linguistics Society Papers. 1972. Vol. 8. Pp. 183-228.

11. **Hyland K.** The author in the text: hedging





scientific writing, Hong Kong Papers in Linguistics and Language Teaching. 1995. Vol. 18. Pp. 33-42.

12. **Opitz K.** Formelcharakter als Indiz für Fachsprachlichkeit: ein definitorischer Ansatz, Tübingen. 1981. Pp. 12-34.

13. **Schröder H., Markkanen R.** Hedging: a challenge for pragmatics and discourse analysis, Hedging and Discourse, Approaches to the Analysis of a Pragmatic Phenomenon in Academic Texts, Berlin: de Gruyter. 1997. Pp. 3-20.

14. **Schröder H.** Hedging and its linguistic realization in German, English, and Finnish philosophical texts: a case study, Fachsprachliche Miniaturen, Festschrift für Christer Lauren. Frankfurt am Main: Lang. 1992. Pp. 121-130.

15. **Darian S.** Hypotheses in introductory science texts, IRAL. 1995. Vol. 33 (2). Pp. 83-108.

16. **Clyne M.** The sociocultural dimension: the dilemma of the German-speaking scholar, Subject-oriented texts, ed. H. Schroder. 1991. Pp. 49-67.

17. **Markkanen R., Schröder H.** Hedging and discourse: approaches to the analysis of a pragmatic phenomenon in academic texts, Berlin. New York: de Gruyter, 1997.

18. **Hyland K.** Writing without conviction? Hedging in science research articles, Applied Linguistics. 1996. Vol. 17(4). Pp. 433-454.

9. **Hyland K.** Hedging in scientific research articles, Amsterdam: John Benjamins, 1998.

20. **Giltrow J.** Modern conscience: Modalities of obligation in research genres. 2005. Vol. 25(2). Pp. 171-199.

21. **Moyetta D.** The Discussion Section of English and Spanish Research Articles in Psychology: a Contrastive Study, Journal of English for Specific Purposes at Tertiary Level. 2016. Vol. 4 (1). Pp. 87-106.

22. **Mur-Duenas P.** Looking into ELF Variants: a Study of Evaluative It-Clauses in Research Articles, Journal of English for Specific Purposes at Tertiary Level. 2015. Vol. 3 (2). Pp. 160-179.

23. **Belyaeva L.N., Chernyavskaya V.E.** Scientific and Technical Texts in the Framework of Information 4.0: Content Analysis and Text Synthesis, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences. 2019. Vol. 10 No. 2. Pp. 53-63. DOI: 10.18721/JHSS.10205

*Статья поступила в редакцию 25.06.2019*

#### THE AUTHORS / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Safronenkova Elena L.**

**Сафроненкова Елена Леонидовна**

E-mail: lendar84@rambler.ru

DOI: 10.18721/JHSS.10306

УДК: 81'23

## **ИНВАРИАНТНОСТЬ И ВАРИАТИВНОСТЬ ПОНИМАНИЯ УЧЕБНЫХ ТЕКСТОВ ШКОЛЬНИКАМИ И СТУДЕНТАМИ (РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПО МЕТОДИКЕ НАБОРА КЛЮЧЕВЫХ СЛОВ)**

**Л.А. Пиотровская, П.Н. Трущелёв**

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

В статье представлены описание и результаты экспериментального исследования, проведенного с целью определения степени вариативности понимания учебных текстов учащимися. Материалом исследования являются учебные тексты по географии для учащихся седьмых классов, различающиеся по степени эмоциогенности с точки зрения формирования эмоции интереса. В эксперименте использовалась методика набора ключевых слов, которая позволяет определить степень значимости компонентов содержания текста для реципиента. Испытуемыми выступили 40 учащихся седьмых классов и 26 студентов факультета географии. Сравнение полученных в результате эксперимента индивидуальных наборов ключевых слов свидетельствует о высокой степени вариативности понимания учебных текстов, как школьниками, так и студентами. Анализ экспериментальных данных позволил установить, что вариативность понимания обусловлена тем, что учащиеся не нацелены на структурирование содержания воспринимаемых текстов и считают значимой ту информацию, которую, с их точки зрения, надо запомнить или знать. В свою очередь, эти особенности осмысленного восприятия обусловлены тем, что у учащихся не сформирована структурная стратегия понимания учебного текста. Кроме того, была выявлена зависимость вариативности понимания от некоторых способов представления учебного материала в воспринимаемом учебном тексте.

**Ключевые слова:** понимание текста, учебный текст, набор ключевых слов, грамотность чтения, стратегии понимания текста, степень эмоциогенности текста

**Ссылка при цитировании:** Пиотровская Л.А., Трущелёв П.Н. Инвариантность и вариативность понимания учебных текстов школьниками и студентами (результаты экспериментального исследования по методике набора ключевых слов) // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. 2019. Т. 10, № 3. С. 58-73. DOI: 10.18721/JHSS.10306

## **AINVARIABILITY AND VARIABILITY OF EXPOSITORY TEXT COMPREHENSION BY SCHOOLCHILDREN AND UNIVERSITY STUDENTS (THE RESULTS OF THE EXPERIMENTAL STUDY VIA THE KEYWORDS METHOD)**

**L.A. Piotrovskaya, P.N. Trushchelev**

Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg, Russian Federation

The article presents a description and results of the experimental study doing in order to determine variability of expository text comprehension by learners. The materials of the investigation are expository texts from geography textbooks for middle school (7th grade). The texts differ in their emotiogenic degree in terms of interest evoking. The experimental method of the investigation is the keywords method which allows to determine a relevance degree of text idea units for a recipient. The subjects of the experimental study are 40 schoolchildren (7th grade) and 26 university students of geography department. The article contains a comparison and an analysis of data collected in the experimental study (individual keywords sets). The comparison evidences that expository text comprehension by learners is variable to a high degree. The analysis of the experimental data allows to conclude that variability of expository text comprehension is due to two main reasons. Firstly, learners do not structure the content of expository texts during reading. Secondly, they consider a text idea they must to remember or know to be of higher value. Further, these comprehension features are due to undeveloped structure strategy

of expository text comprehension in learners. In addition, the article also contains a description of some expository text characteristics which may affect variability of expository text comprehension by learners.

**Keywords:** text comprehension, expository text, keywords set, reading literacy, strategies of text comprehension, the degree of text emotogenicity

**Citation:** L.A. Piotrovskaya, P.N. Trushchelev, Invariability and variability of expository text comprehension by schoolchildren and university students (the results of the experimental study via the keywords method), St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences, 10 (3) (2019) 58-73. DOI: 10.18721/JHSS.10306

### Вводные замечания

В последнее время, как свидетельствуют данные отчетов Международной программы по оценке образовательных достижений учащихся (PISA), у российских школьников обнаруживается низкий уровень «грамотности чтения» — умения понимать и интерпретировать текст [1, 2]<sup>1</sup>. Этот вывод подтверждает и анализ типичных ошибок участников ЕГЭ [3, 4]. Для решения этой проблемы необходимо выявить причины низкой «грамотности чтения».

В теории речевой деятельности понимание трактуется и как процесс, и как результат, но в настоящей статье предметом изучения является только результативная сторона этого процесса. Вслед за И. А. Зимней, понимание будем считать положительным результатом процесса, тогда как непонимание — отрицательным результатом, свидетельствующим о том, что процесс осмысленного восприятия осуществлялся, но «не достиг адекватной ситуации общения результата» [5, с. 85]. С содержательной точки зрения положительный результат понимания текста обозначается разными терминами. А.А. Залевская отдает предпочтение термину «читательская проекция текста», предложенному в начале XX века Н. А. Рубакиным, и определяет его как «ментальное образование (концепт текста, смысл текста как цельность/целостность), продукт процесса смыслового восприятия текста реципиентом, в той или иной мере приближающийся к авторскому варианту проекции текста» [6, с. 62].

Одной из существенных характеристик понимания любого текста, в том числе учебного, является вариативность. Л.П. Доблаев в монографии, посвященной проблеме понимания учебного текста, обобщая теоретические положения о сущности процесса понимания текста, сформулированные ранее, заключает, что следует выделять «в анализе механизма понимания текста две части: особенности текста

и особенности понимания его читателем» [7, с. 15]. По сути дела, названные два механизма можно трактовать как факторы, обуславливающие вариативность понимания текста. Н.В. Рафикова (Мохамед) делает акцент на иной причине: вариативность/инвариантность понимания текста разными реципиентами зависит от того, комбинации каких компонентов «семантического содержания текста» будут использоваться для получения выводных знаний [8, с. 74] (см. также [9, с. 319]).

Несмотря на большое количество работ отечественных лингвистов, исследовавших вариативность понимания текста экспериментально, учебные тексты, насколько нам известно, не были объектом изучения. Отечественные психологи, изучавшие проблему понимания учебных текстов школьниками, не интерпретировали полученные результаты с точки зрения вариативности. Зарубежные ученые исследовали результат понимания учебных текстов: акцент на вариативности понимания делали, например, Б. Майер [10; 11] и Г. ван Силфхоут [12]. М. Барнс, исследовавшая формирование навыков понимания «объяснительных» (expository), или «информационных» (informational), текстов, к каковым она относит именно учебные тексты, во-первых, делает вывод о том, что результатом понимания одного и того же учебного текста разными учащимися должно быть создание сходных «репрезентаций»; во-вторых, считает, что вариативность понимания следует связывать в первую очередь с особенностями читателей-подростков [13].

Таким образом, при изучении специфики понимания учебных текстов необходимо учитывать вариативность.

### Задачи, материал и методика экспериментального исследования

Экспериментальное исследование результата понимания учебных текстов было направлено на решение следующих задач: 1) сравнить вариативность понимания одних и тех же учебных текстов школьниками и студентами; 2) выявить факторы, обуславливающие эту ва-

<sup>1</sup> 2018-ый год был объявлен годом читательской грамотности, но результаты анализа будут опубликованы только в декабре 2019 г.: <http://www.oecd.org/pisa/>.

риативность; 3) определить, влияет ли разный способ представления содержания текста на результат его понимания. Новизна проведенного нами экспериментального исследования заключается не только, как было сказано выше, в анализе результата понимания именно учебных текстов, но и в принципах отбора экспериментальных текстов.

Отечественные и зарубежные исследователи используют разные экспериментальные методы изучения результата понимания текста. В нашем экспериментальном исследовании использовалась методика набора ключевых слов (НКС), разработанная А.С. Штерн [14, с. 73-101] и Л.В. Сахарным [15]. Л.В. Сахарный, называя НКС также «вторичным текстом-примитивом», определяет его «как компрессированный вариант развернутого текста, как результат “вторичного”, “свернутого” кодирования, точнее – перекодирования» [15, с. 225]. Таким образом, НКС, представляющий собой один из способов семантического свертывания текста, можно рассматривать как «форму закрепления» смысла текста (Н.В. Рафикова экспериментально полученные НКС называет проекциями текста испытуемых [8, с. 77]). Иначе говоря, методика НКС позволяет определить значимые для реципиентов компоненты «семантического содержания текста» (этот термин использует Н.В. Рафикова) и сравнить полученные результаты.

Выбор данной методики в нашем исследовании обусловлен несколькими причинами: во-первых, она прошла широкую научную апробацию в отечественной психолингвистике; во-вторых, полученные результаты можно интерпретировать с учетом обеих причин вариативности понимания: и особенностей текста, и особенностей реципиентов (ранее эта методика использовалась нами для определения влияния темперамента на понимание текста [16]).

Поскольку эксперимент по методике НКС был частью более широкого исследования, направленного на изучение эмоциогенности учебных текстов с точки зрения способов формирования эмоции интереса, при отборе экспериментальных текстов учитывались следующие критерии.

Во-первых, использовались реальные учебные тексты, так как на процесс осмысленного восприятия, согласно исследованию Р. Цваана с соавторами, влияет и тип воспринимаемого текста [17] (это доказывают и экспериментальные исследования со школьниками, проведенные Д. МакНамара [18]).

Во-вторых, чтобы свести к минимуму влияние индивидуального интереса испытуемых, была выбрана предметная область «география», поскольку, согласно отчетным материалам Федерального института педагогических измерений, этот предмет регулярно занимает последние места в рейтинге любимых, а количество абитуриентов, поступающих в вузы на географические факультеты, с каждым годом уменьшается.

В-третьих, для определения возможного влияния на результат понимания учебных текстов языковых приемов, каузирующих интерес, на основе собственного лингвистического анализа<sup>2</sup> более десяти учебных текстов (из шести учебников по географии для седьмых классов) были выбраны четыре тематически однородных параграфа (описание природы) сопоставимого объема (не более 2000 знаков без пробелов), обладающих разной степенью эмоциогенности. Для проверки эффективности языковых приемов, каузирующих интерес у учащихся при восприятии учебных текстов, обладающих разной степенью эмоциогенности, был проведен эксперимент с использованием метода семантического шкалирования. Анализ полученных результатов показал, в частности, что оценка, данная испытуемыми, не противоречит оценке степени эмоциогенности текстов, определенной на основе лингвистического анализа<sup>3</sup>.

Представим характеристику объема и удобочитаемости<sup>4</sup>, а также степени эмоциогенности выбранных текстов:

- текст № 1 – «Природные зоны и органический мир Евразии»<sup>5</sup>, 1471 знак, 218 токенов, удобочитаемость – 13,9 (1–3 курсы вуза, 17–19 лет), *нулевая* степень эмоциогенности;
- текст № 2 – «Северный Ледовитый оке-

<sup>2</sup> Лингвистический анализ учебных текстов не входит в задачи настоящей статьи, поэтому ниже представлены только результаты такого анализа.

<sup>3</sup> Пиотровская Л.А., Трушелев П.Н. Экспериментальное исследование эмоциогенности текстов (формирование интереса в учебном тексте) // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2019. № 192 (в печати)).

<sup>4</sup> Объем текстов-стимулов измерялся в токенах (последовательность знаков от пробела до пробела [19, с. 39]); для измерения удобочитаемости использовался электронный ресурс <http://ru.readability.io/>.

<sup>5</sup> География: земля и люди: 7 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / А.П. Кузнецов, Л.Е. Савельева, В.П. Дронов. 4-е изд. М.: Просвещение, 2011. С. 136 137



ан»<sup>6</sup>, 1336 знаков, 210 токенов, удобочитаемость – 8,4 (7–9 классы, 12–14 лет), *минимальная* степень эмоциогенности;

– текст № 3 – «Внутренние воды Южной Америки»<sup>7</sup>, 1565 знаков, 261 токен, удобочитаемость – 8,9 (7–9 классы, 12–14 лет), *средняя* степень эмоциогенности;

– текст № 4 – «Глубинные зоны мирового океана»<sup>8</sup>, 1838 знаков, 310 токенов, удобочитаемость – 7,9 (7–9 классы, 12–14 лет), *максимальная* степень эмоциогенности.

Кратко охарактеризуем смысловую структуру данных текстов. Вслед за Е. В. Ягуновой, считаем целесообразным выделять два типа смысловых структур – собственно смысловую и коммуникативную [20, с. 158].

Собственно смысловая структура текста, в свою очередь, делится на два подтипа – структуру пропозиций и структуру «ключевые слова vs. неключевые слова» [20, с. 159]. Понятие структуры пропозиций, которое Е. В. Ягунова заимствует из работы У. Кинча и Т. А. ван Дейка [21, с. 189–233], в отечественной психолингвистике соотносится с понятием «семантического содержания текста», используемым Н. В. Рафиковой и интерпретируемым ею как один из уровней проекции текста у реципиента [8, с. 58]. Поскольку в проекции текста «закодированы иерархические отношения частей текста» [8, с. 65], общепризнанным является положение, сформулированное Т. А. ван Дейком, согласно которому для реципиента значимость единиц макроструктуры содержания воспринимаемого текста (макропропозиций, темы и подтемы), как правило, выше значимости подчиненных им более дифференцированных смысловых единиц [21, с. 195], поскольку при осмысленном восприятии текста «новые пропозиции подчинены пропозициям, которые уже существуют» [8, с. 65] (см. также [21,

с. 189–191]).

В выбранных для экспериментального исследования учебных текстах макроструктуру образуют объекты описания, для характеристики которых использованы номинации признаков, пространственных и временных параметров. Опираясь на предложенное В. Б. Касевичем понимание НКС как семантики текста, свернутой «до иерархической структуры его тем и подтем» [22, с. 138], примем следующее допущение: наименования объектов описания, представленные в текстах, являются наиболее информационно значимыми, а, следовательно, потенциальными ключевыми словами (КС).

Коммуникативная же структура выбранных учебных текстов с точки зрения информационной функции учебного текста, которую В. С. Цетлин считает основной для данного типа текстов [23, с. 135], характеризуется движением от известного к новому. Поэтому коммуникативная перспектива большинства высказываний, согласно исследованиям Г. А. Золотовой и Я. Фирбаса, соответствует исходному порядку компонентов «субъект – предикат» [24, с. 390] и детерминирована функциональным фактором порядка слов [25, с. 119]. В выбранных нами текстах используется наиболее распространенный тип описания – с предметной и качественной «рема-тематическими доминантами», которые включают наименования предметов и их признаков, выраженных, как правило, существительными и прилагательными [24, с. 397]. С позиций теории коммуникативного динамизма, разработанной Я. Фирбасом [25], именно эти части речи обладают наибольшей степенью коммуникативного динамизма, так как они представляют собой собственно рему, характеризующуюся преобладанием информационной функции [25, с. 7–11].

Выделим различия в способе представления содержания текстов, релевантные, прежде всего с точки зрения эмоциогенности. Дифференциация учебных текстов по данному признаку коррелирует с анализом текста в аспекте использования особой коммуникативной технологии, получившей название «сторителлинг», поскольку «данная стратегия направлена на эмоциональное вовлечение адресата в процесс информационного обмена» [26, с. 66]. Первый содержательный анализ основных средств сторителлинга в лекционном дискурсе представлен в статье И. П. Хутыз, описавшей наряду с содержательными особенностями и собственно языковые приемы, обеспечивающие диалогизацию лекционного дискурса: использование прямой речи, инклюзивного местоимения

<sup>6</sup> География: материки и океаны: в 2 ч. Ч. 1. Планета, на которой мы живем. Африка. Австралия: учеб. для 7 кл. общеобразоват. учреждений / Е. М. Домогацких, Н. И. Алексеевский. 5-е изд. М.: Русское слово, 2012. С. 105–106.

<sup>7</sup> ПГеография. Наш дом – Земля: материки, океаны, народы и страны: 7 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / В. А. Коринская, И. В. Душина, В. А. Шевнев. 11-е изд., стер. М.: Дрофа, 2012. С. 173–174.

<sup>8</sup> География: материки и океаны: в 2 ч. Ч. 1. Планета, на которой мы живем. Африка. Австралия: учеб. для 7 кл. общеобразоват. учреждений / Е. М. Домогацких, Н. И. Алексеевский. 5-е изд. М.: Русское слово, 2012. С. 83–84.

мы, риторических вопросов, восклицательных конструкций, эмотивной лексики [26]. Обращает на себя внимание, что перечень языковых приемов, выделенных И. П. Хутыз, совпадает с частью выделенных и описанных нами языковых средств, каузирующих интерес.<sup>9</sup>

Отличительной особенностью текста № 1 является доминирование объективной модальности и большая степень языковой сложности (сложность трактуется как характеристика текста, зависящая от внутренних параметров самого текста [1, с. 10]). Так, в тексте имеется большое количество терминов, абстрактных существительных, громоздких синтаксических конструкций (*В тех широтах, где в Европе и вдоль Тихоокеанского побережья распространяются леса, во внутренних районах с засушливым климатом — степи, полупустыни и пустыни; Каждое горное сооружение в зависимости от географического положения образует систему высотных поясов, часто различающихся даже на разных склонах одних и тех же гор*). В этом тексте нами выделены две единицы макроструктуры — *природные зоны и органический мир*, описываемые параллельно, что может затруднить структурирование содержания текста читателем.

В тексте № 2 дано описание Северного Ледовитого океана. Для выделения важной информации автор использует эмфатическую тему/рему (*В самом маленьком океане находится самый большой остров планеты*), контрастную тему/рему (*именно эти незамерзающие моря; острова имеют исключительно материковое происхождение*). В данном тексте нами выделена лишь одна единица макроструктуры — *Северный Ледовитый океан*.

В тексте № 3 представлено описание внутренних вод Южной Америки. Отличает этот текст от остальных детальная качественная характеристика описываемых явлений (*виктория-регия с плавающими листьями диаметром 2 м*). Кроме того, в этом тексте представлена одна «интересная деталь» (*Стоит ли удивляться, что столь могучая и необъятная река породила множество легенд и мифов, о которых написано много интересных книг*). В данном тексте можно выделить пять единиц макроструктуры: одну главную (*внутренние воды Южной Аме-*

*рики*) и четыре единицы второго уровня (*река Амазонка, река Парана, река Ориноко и водопад Игуасу*). Отметим, что полнота и детальность описания единиц второго уровня значительно различается: описанию реки Амазонки посвящено три абзаца, а остальные внутренние воды кратко характеризуются в одном абзаце.

В тексте № 4 знакомство читателя с глубинными зонами мирового океана предстает как прогулка по дну океана (*Давайте же посмотрим, как меняется глубина океана по мере удаления от материка...*). Этот прием коррелирует с тем, что Г. ван Силфхоут называет «вымышленным повествованием» (*fictional narrative*) [12, с. 105]. Экспериментальное исследование Г. ван Силфхоут показало, что «вымышленное повествование» затрудняет понимание учебного текста реципиентом, а также повышает неопределенность значимости отдельных компонентов его содержания [12, с. 105–107]. «Эффект сопричастия» достигается с помощью разных приемов, выделенных Г. А. Золотовой [24, с. 239]: введения адресата в субъектную перспективу текста (*Чем глубже мы будем погружаться, тем темнее будет становиться вокруг нас*), фиксации временных параметров (*мы покинули шельф и оказались в следующей глубинной зоне...*), приемов диалогизации (*И что же мы видим?*), эмоционально окрашенных высказываний (*Дно оказывается не внизу под нами, а сбоку!*). Кроме того, данный текст насыщен «интересными деталями», не имеющими прямого отношения к основной теме текста (*здесь нам придется включить фонарь; если представить себе, что океаны испарились, то материка предстали бы перед нами, как огромные выступы на поверхности Земли*). В тексте № 4 нами выделены четыре единицы макроструктуры: одна главная (*глубинные зоны океана*) и три единицы второго уровня (*материковая отмель, материковый склон, ложе океана*).

В эксперименте участвовали 40 учащихся седьмых классов ГБОУ гимназии № 405 (из них 20 девушек; 13–14 лет) и 26 студентов 1-го и 2-го курсов факультета географии РГПУ им. А. И. Герцена (из них 16 девушек; 18–20 лет). Эксперименты проводились в учебных заведениях (гимназия и университет).<sup>10</sup> Каждый испыту-

<sup>9</sup> Предварительный лингвистический анализ экспериментальных текстов показал, что выбранные тексты различаются также по ряду других языковых особенностей. Поэтому далее будут учитываться не только приемы, каузирующие интерес, но и иные способы представления содержания текста.

<sup>10</sup> За помощь в организации и проведении экспериментов авторы выражают благодарность сотрудникам ГБОУ гимназии № 405 — заместителю директора по учебно-воспитательной работе Валентине Витальевне Метлиной и учителю русского языка и литературы Наталье Львовне Соловьевой, а также доценту кафедры русского языка РГПУ им. А. И. Герцена Анне Юрьевне Пентиной.

емый получил бланки с четырьмя текстами и одинаковой инструкцией, предложенной А. С. Штерн: «Подумайте над содержанием прочитанного текста. Выпишите из текста 4–7 слов или словосочетаний, наиболее важных с точки зрения содержания» [14, с. 75].

На основе выполненных ранее экспериментальных исследований можно выделить основные лингвистические характеристики КС:

1) КС соотносятся, прежде всего, с тематическими компонентами высказываний [14, с. 81–83; 22, с. 138–140];

2) основные виды КС – изолированное слово, сочетание служебного и знаменательного слов и словосочетание<sup>11</sup> (при задании выделить из развернутого текста до 10 КС испытуемые, как правило, выделяют в качестве ключевых изолированные слова [15, с. 226]);

3) в качестве КС может выступать слово любой части речи, но чаще всего – существительные [15, с. 226; 20, с. 186].

#### Обработка результатов экспериментального исследования

При статистическом анализе вербальных данных использовались следующие методы математической обработки: методы описательной статистики, критерии  $\chi^2$  и  $\phi^*$ , биномиальный критерий  $m$ , показатель относительной квартильной вариации [19, 27]. Поскольку количество испытуемых в группе школьников и студентов различается (соответственно 40 и 24 – двое студентов не выделили КС в предложенных текстах, оставив поле пустым), для обработки данных, полученных от студентов, вместо критериев  $\chi^2$  и  $\phi^*$ , ограничениями которых является объем выборки не менее 30 испытуемых, использовался биномиальный критерий  $m$  [27, с. 160, 177]. Для обработки вербальных данных использовались инструменты корпусного менеджера AntConc – Word List, Concordance и Collocates, которые прошли широкую научную апробацию, о чем свидетельствуют новейшие исследования, посвященные вопросу структурирования контента [28, с. 57].

Начнем с характеристики ключевых слов.

Числовые параметры полученных НКС представлены в таб. 1, где  $\Sigma$  – общее количество токенов,  $R$  – величина размаха,  $X$  – величина среднего арифметического,  $\sigma$  – величина

среднеквадратичного отклонения.

Во-первых, наиболее существенное различие между ответами в двух группах испытуемых заключается в значительно большем количестве токенов ( $\Sigma$ ) в протоколах школьников; это обусловлено тем, что большинство школьников в качестве КС выписывали целые предложения или предикативные основы (сравнение с равномерным распределением: критерий  $\chi^2 = 18,23, 7,23, 18,23$  и  $11,03$ ;  $p \leq 0,01$ ).

При этом некоторые школьники выписали в качестве КС, разделяя их с помощью точки с запятой, и предложение, и словосочетание, и одно слово, например: *Северный ледовитый океан – самый спокойный из всех; Гренландия; температура +7°; некоторая роль в рыболовстве*. В группе же студентов предикативные единицы в качестве КС выписали только двое испытуемых. Вариативность объема КС, выписанных студентами, в основном обусловлена количеством компонентов словосочетаний (ср.: *самый большой речной бассейн мира / самый большой речной бассейн / речной бассейн*).

Из этого следует, что большинство школьников максимально полно фиксировали сигнификативные ситуации, которые В. Б. Касевич называет «единичными “кадрами” описываемой реальности» [29, с. 61], подвергая их минимальной смысловой компрессии; студенты же с помощью слов или словосочетаний обозначали «сложные смысловые комплексы» [6, с. 120].

Во-вторых, обращают на себя внимание большие значения трех параметров ( $R$ ,  $X$  и  $\sigma$ ), полученные при обработке всех протоколов школьников, что свидетельствует о значительно меньшей степени согласия их ответов по сравнению с ответами студентов. В этой связи особо отметим, что величина  $\sigma$  всегда превышает  $\frac{1}{2}$  величины  $X$ , тогда у студентов величина  $\sigma$  по всем текстам всегда меньше  $\frac{1}{2}$  величины  $X$ .<sup>12</sup>

Кроме того, на степень согласия студентов не влияет степень эмоциогенности текста, тогда как в группе школьников зависимость обратная: величина  $\sigma$  для текста 1, обладающего нулевой степенью эмоциогенности, меньше, чем для трех остальных текстов, т. е. наличие в тексте приемов, каузирующих интерес, обусловило уменьшение степени согласия школьников.

<sup>11</sup> Сиротко-Сибирский С. А. Смысловое содержание текста и его отражение в ключевых словах (на материале русских текстов публицистического стиля): автореф. дис. ... канд. филол. наук : 10.02.01 / Ленингр. гос. ун-т им. А. А. Жданова. Л., 1988. С. 9.

<sup>12</sup> Считается, что, чем больше величина  $\sigma$ , тем меньше степень согласия испытуемых. При этом, если  $\sigma$  больше  $\frac{1}{2}$  величины  $X$ , то степень согласия очень низкая.

Таблица 1.

**Числовые параметры НКС в двух группах испытуемых**  
**The descriptive statistic of the experimental keywords sets**  
**collected from the two subject's groups**

Стимулы	Школьники				Студенты			
	$\Sigma$	$R$	$X$	$\sigma$	$\Sigma$	$R$	$X$	$\sigma$
Текст № 1	619	29	15,5	8,1	308	19	13	3,9
Текст № 2	786	28	19,7	10,6	304	23	12,7	5,1
Текст № 3	685	33	17,1	9,1	265	15	11	3,2
Текст № 4	687	35	17	9	265	12	11	3

В-третьих, значимым считаем и то, как испытуемые фиксировали в своих протоколах наименования единиц макроструктуры содержания текстов. Школьники, как правило, выписывали их в составе предложений или предикативных единиц (*Парана и Ориноко имеют ярко выраженную сезонность режима; В Евразии есть почти все природные зоны*), а студенты – отдельно как слова или словосочетания (Парана, Ориноко; природные зоны).

Наличие нетипичных КС в протоколах большинства школьников требует отдельного рассмотрения вопроса о способах обработки НКС.

А.С. Штерн предложила выделить все зафиксированные словоформы, свести их к словарной форме и посчитать их встречаемость [14, с. 75–76]. В нашем исследовании такой способ представляется нецелесообразным по двум причинам. Во-первых, он в большей степени направлен на изучение цельности текстов (определение «истинного НКС» [14, с. 74]), а не на выявление особенностей их понимания. Во-вторых, «препарируя» зафиксированные испытуемыми компоненты текстов, мы не всегда однозначно сможем установить их связь с отдельными компонентами семантического содержания текстов, без определения которых невозможно определить и степень вариативности понимания текстов.

Было принято решение обобщить разные типы КС: целых предложений, частей предложения разного объема и словосочетаний с разным количеством компонентов – на основе двух понятий в трактовке В.Б. Касевича: 1) сигнификативная ситуация как содержание отдельного высказывания из текста [29, с. 61] и 2) ключевое слово как информационно наиболее значимое слово в тексте в ряду неключевых

слов [22, с. 138]. Это позволило объединить ответы, отражающие разную степень смысловой компрессии одной и той же сигнификативной ситуации, если они содержат одни и те же «истинные» КС; при этом слова и словосочетания считались информационно наиболее значимыми.

Так, в одну группу были объединены следующие КС, извлеченные из протоколов школьников:

- (1) *океан имеет исключительно обширную шельфовую зону* (1 и.);  
*океан имеет обширную шельфовую зону* (2 и.);  
*имеет исключительно обширную шельфовую зону* (1 и.);  
*имеет исключительно шельфовую зону* (1 и.);  
*исключительно обширная шельфовая зона* (1 и.);  
*шельфовая зона* (1 и.);
- (2) *широтное расположение природных зон нарушается горным рельефом* (10 и.);  
*горный рельеф* (12 и.);  
*рельеф* (1 и.).

Ответы студентов обрабатывались таким же образом, однако группировка их по ситуациям условна (по сути, это группировка номинаций разной степени развернутости), ср.:

- (3) *река Амазонка* (1 и.);  
*грандиозная Амазонка* (1 и.);  
*Амазонка* (13 и.);
- (4) *система высотных поясов* (2 и.);  
*высотные пояса* (4 и.).

Условимся, что далее для обозначения таких групп будет использован термин «ситуация». На наш взгляд, эта номинация позволяет подчеркнуть связь между ответами разных испытуемых и соответствующими им компонентами семантического содержания текстов.

Степень значимости разных ситуаций определялась по относительному числу испытуе-



мых, выписавших соответствующие компоненты [9, с. 320]. Общее количество выделенных ситуаций и количество наиболее значимых ситуаций представлены в таб. 2, где степень значимости выражена в процентах. Наиболее значимыми считались ситуации, которые были выделены в протоколах 33% испытуемых – 13 школьников или 8 студентов.

Приведенные в таб. 2 данные свидетельствуют о более высокой степени вариативности понимания учебных текстов школьниками: максимальная доля значимых (> 33%) ситуаций у студентов составила 35% (текст № 2), тогда как у школьников – всего 24% (текст № 2).

При этом большинство значимых ситуаций выделили менее 66% испытуемых, а значимостью 100% не обладает ни одна из ситуаций. В группе студентов показатель наибольшей значимости превысил 90% (текст № 4) и составил 91,7% (22 испытуемых из 24), тогда как в группе школьников – этот же показатель превысил величину лишь 66% (текст № 1) и составил 72,5% (29 испытуемых из 40).

В протоколах студентов значимыми (> 33%) оказались все наименования единиц макроструктуры содержания текстов № 4 (*глубинные зоны, материковая отмель, материковый склон, ложе океана*) и № 1 (*природные зоны, органический мир*); в тексте № 3 – номинации единиц второго уровня макроструктуры (*Амазонка, Парана, Ориноко, Игуасу*). В протоколах школьников значимость наименований единиц макроструктуры определить не удалось, так как

школьники редко выписывали их в виде слова или словосочетания.

Подчеркнем также, что ситуаций, выделенных всеми испытуемыми (в каждой группе), которые Н. В. Рафикова определила как инвариантные [8, с. 77], в наших результатах не представлено.

К «потенциальным доминантам», которые могут образовывать ядро проекции текста и создают условия для интеграции и дифференциации компонентов семантического содержания текста [8, с. 77–79], отнесем ситуации, выделенные большинством школьников (более 28 испытуемых) или студентов (более 17 испытуемых).<sup>13</sup> Такую ситуацию школьники выделили только из текста № 1 (с нулевой степенью эмоциогенности): *В Евразии есть почти все природные зоны* (72,5%). Студенты же выделили такие ситуации почти из всех текстов: по одной – из текстов № 1 (*природные зоны* (79%)) и № 2 (*самый маленький, холодный и мелкий* (79%)) и три – из текста № 4 (*материковая отмель* (91,7%), *материковый склон* (91,7%), *ложе океана* (91,7%)).

В ответах испытуемых обеих групп наблюдается широкая вариативность значимости ситуаций. Для наглядности представим распределение их значимости по квартилям (см. таб. 3). Где  $Q_1$  – первый квартиль (величина значимости, ниже которой в упорядоченном по возрастанию массиве находится 25% ситуаций),  $Q_2$  ( $Me$ ) – второй квартиль, или медиана (величина значимости, расположенная в се-

Таблица 2.

**Числовые параметры выделенных ситуаций**  
**The quantities of the selected idea units**

Параметры	Текст № 1		Текст № 2		Текст № 3		Текст № 4	
	Шк.	Студ.	Шк.	Студ.	Шк.	Студ.	Шк.	Студ.
Кол-во ситуаций	18	24	17	17	24	22	25	16
Кол-во ситуаций со значим. > 90%	0	0	0	0	0	0	0	3
Кол-во ситуаций со значим. > 66%	1	1	1	1	0	0	0	4
Кол-во ситуаций со значим. > 33%	3	5	4	6	2	7	2	4

*Примечание:* в таблицах 2 и 3 использованы следующие сокращения: «шк.» – школьники, «студ.» – студенты; другие сокращения в таблице 2: «кол-во» – количество, «значим.» – значимость.

<sup>13</sup> Количество школьников и студентов определялось с помощью критерия  $\varphi^*$  и биномиального критерия  $m$  соответственно (сравнение с равномерным распределением).

Таблица 3.

**Распределение значимости выделенных ситуаций по квартилям**  
**The significance distribution of the selected idea units by quartiles**

Стимулы	$Q_1$		$Q_2 (Me)$		$Q_3$		$V_Q$	
	Шк.	Студ.	Шк.	Студ.	Шк.	Студ.	Шк.	Студ.
Текст № 1	5,6%	4%	8,8%	13%	16,9%	25%	64%	83%
Текст № 2	5%	13%	20%	25%	27,5%	33,3%	56%	42%
Текст № 3	5%	4%	10%	10%	20%	40,6%	75%	175%
Текст № 4	2,5%	7%	7,5%	15%	20%	32,5%	117%	86%

редине такого массива),  $Q_3$  – третий квартиль (величина значимости, выше которой в таком массиве находится 25% ситуаций),  $V_Q$  – величина относительной квартильной вариации; величина значимости выражена в процентах.

Из приведенных в таб. 3 данных видно, что 75% ситуаций ( $Q_3$ ), выделенных школьниками из каждого текста, не превышает показатель значимости 33%.

В ответах студентов этот показатель немного выше, но остается близким к показателю значимости 33%. При этом величина вариации  $V_Q$  ни разу не оказалась ниже 30%, что свидетельствует о статистически значимой вариативности. В протоколах всех испытуемых 50% ситуаций ( $Q_2$ ), выделенных из текстов № 1, № 3 и № 4, являются низкочастотными со значимостью до 10% в ответах школьников и 15% в ответах студентов (выделение низкочастотных ситуаций проводилось по алгоритму, предложенному А. С. Штерн, – путем «рассечения» кривой распределения частотности ситуаций [14, с. 76–77]). По мнению А. С. Штерн, низкочастотные КС (в нашем случае – ситуации) свидетельствуют «о разнообразии толкований текста, об актуализации тех или иных подтем» [14, с. 77], т. е. о вариативности понимания.

Рассмотрим, какие коммуникативные компоненты предложений, характеризующие различные ситуации, выписали испытуемые. Напомним, что коммуникативная перспектива предложений рассматривается нами только с точки зрения информационной функции учебного текста. Представим распределение общего количества ситуаций в таб. 4 по следующим параметрам.

Th+R – ситуация обозначена только с помощью предложений, содержащих тему и ремю; например (протоколы школьников):

(5) *дно (Th) оказывается не внизу, а сбоку (R) (1 и.);*

*дно (Th) не снизу, а сбоку (R) (1 и.);*

*дно (Th) сбоку (R) (1 и.).*

Th+R→R – ситуация обозначена с помощью предложений, содержащих тему и ремю, или рематических компонентов; например (протоколы школьников):

(6) *Южная Америка (Th) – самый влажный материк (R) (4 и.);*

*самый влажный материк Земли (R) (1 и.);*

*самый влажный материк (R) (2 и.);*

*самый влажный (R) (1 и.).*

R – ситуация обозначена только с помощью рематических компонентов предложений; например (протоколы студентов):

(7) *<Значительная часть океана (Th)> находится за Северным полярным кругом (R) (3 и.);*

*Северный полярный круг (R) (5 и.).*

Th+R→Th – ситуация обозначена с помощью предложений, содержащих тему и ремю, а также тематических компонентов; например (протоколы студентов):

(8) *солнечные лучи (Th) не могут глубоко проникать в воду (R) (1 и.);*

*солнечные лучи (Th) (4 и.).*

Th – ситуация обозначена только с помощью тематических компонентов предложений; например (протоколы студентов):

(9) *Широтное расположение <природных зон (Th) нарушается горным рельефом (R)> (6 и.).*

Данные таблицы показывают, что большинство школьников выписывали предложения с темой и ремю. Тема могла опускаться, если она соотносилась с основной темой текста или темой смыслового блока (см. пример (6)). Дальнейшее сокращение рематической части происходило в пользу компонентов, обладающих наибольшей степенью коммуникативного динамизма; ср. ответы разных школьников:

Таблица 4.

**Распределение выделенных ситуаций**  
**The distribution of the selected idea units**

Стимулы	Th+R	Th+R → R	R	Th+R → Th	Th
Испытуемые-школьники					
Текст № 1	3	6	5	1	3
Текст № 2	4	10	3	0	0
Текст № 3	5	10	7	1	1
Текст № 4	14	4	6	0	1
Испытуемые-студенты					
Текст № 1	0	2	17	0	5
Текст № 2	3	4	7	2	1
Текст № 3	2	2	13	0	5
Текст № 4	1	5	8	1	1

*Примечание:* в таблице используются общепринятые обозначения коммуникативных компонентов предложений: Th – тема, R – рема.

В самом маленьком океане (Th) находится самый большой остров планеты – Гренландия (R); самый большой остров планеты Гренландия (R); Гренландия (R). Студенты чаще опускали тему независимо от ее смысловой обособленности (например: <Острова Ледовитого океана (Th)> имеют материковое происхождение (R)) и, как правило, выписывали компоненты предложений, обладающие наибольшей степенью коммуникативного динамизма (<Почвы и растительность (Th) полностью изменили свой природный облик (R)>). Наименования большинства единиц макроструктуры содержания текстов студенты выписывали из ремы (<природа создала здесь (Th) самый большой речной бассейн мира с грандиозной> Амазонкой (R); <В Евразии (Th) есть почти все> природные зоны (R)). Показательно, что в тексте № 2 различные номинации Северного Ледовитого океана не представлены в реме предложений и выписали эту номинацию всего 5 студентов.

По мнению Н. В. Рафиковой, ориентация читателя на ремю предложений увеличивает вариативность понимания текста [30, с. 106], так как в этом случае постоянно изменяется «цельность проекции текста за счет приращения новой информации» [30, с. 103].

**Причины вариативности понимания учебных текстов**

В заключительной части статьи представим обсуждение полученных нами результатов с учетом двух главных механизмов понимания текста, коррелирующих с двумя факторами,

обуславливающими вариативность понимания: особенности реципиента и особенности «тела» текста, в нашем случае – специфика представления содержания текста.

Для анализа особенностей реципиента обратимся к понятию «стратегия понимания» текста.

Вслед за Б. Майер, будем различать две основные стратегии понимания учебного текста – структурную и дефолтную [10; 11]. Структурная стратегия основана на знании реципиентами различных структурных типов учебного текста. В результате применения этой стратегии в проекции текста реципиента (Б. Маейр использует термин «репрезентация текста») отражены иерархические отношения между компонентами содержания текста, а также выводы и обобщения, сделанные реципиентом [10, с. 128–132; 11]. Дефолтная стратегия чаще всего используется реципиентом, когда он не умеет или не хочет использовать структурную стратегию. В этом случае понимание, с точки зрения реципиента, означает точное воспроизведение всех фактов или идей в том виде, как они представлены в тексте. При этом реципиент игнорирует иерархическую структуру семантического содержания текста, часто фокусируя внимание на малозначимых деталях. Как правило, при использовании дефолтной стратегии реципиент лишь пытается запомнить как можно больше информации, не устанавливая связей между отдельными компонентами содержания текста [10, с. 131–132].

Полученные нами результаты позволяют

сделать вывод, что испытуемые обеих групп использовали преимущественно дефолтную стратегию.

Во-первых, в «пользу» дефолтной стратегии свидетельствует тот факт, что большинство школьников выписывали в качестве КС целые предложения или предикативные основы, что можно интерпретировать как неспособность выделить главное. Ответы студентов в большей степени отражают структурирование содержания учебных текстов, поскольку почти все наименования единиц макроструктуры содержания текстов были выписаны в виде слов или словосочетаний и являются значимыми (> 33%), а также потенциальными доминантами текстов № 1 и № 4.

Во-вторых, отсутствие стремления к структурированию содержания текстов проявилось также в том, что испытуемые обеих групп не выписывали заголовки текстов, хотя в них основная тема текста сформулирована наиболее емко. Более того, для школьников значимость ситуаций, относящихся к основной теме текста (главной единице макроструктуры), оказалась достаточно низкой и не всегда лидирующей (например, *глубинные зоны океана* – 30% (текст № 4); *органический мир Евразии* – 15% (текст № 1)).

В-третьих, одним из показателей структурной стратегии понимания учебного текста Б. Майер считает обобщение его содержания [11], что коррелирует с выводом, сделанным Х. Леоном и И. Эскудеро, согласно которому любое обобщение возможно только при выделении реципиентом в тексте значимых и незначимых компонентов его содержания [31, с. 88]. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что и школьники, и студенты не пытались интегрировать значимые, с их точки зрения, компоненты семантического содержания текстов друг с другом, поскольку выписывали только компоненты текста, не пытаясь самостоятельно дать обобщенное название тем или иным ситуациям (например, слова *холод* или *лед* к тексту № 2 или *прогулка* к тексту № 4). Оперирование же необобщенными компонентами семантического содержания текста, по мнению Н. В. Рафиковой, повышает вариативность его понимания [8, с. 74].

В-четвертых, почти все испытуемые не индексировали в качестве отдельных КС тему предложений и сокращали предложения «в пользу» ремы, т. е. не были нацелены на тематическое членение содержания учебных текстов, на структурирование фактуальной информации. Преобладание ответов испытуемых обеих

групп, в которых отражена рема (см. таблицу 4), свидетельствует о стремлении испытуемых лишь запомнить как можно больше новой информации, что соответствует дефолтной стратегии. Этот вывод коррелирует с результатами последних исследований, согласно которым у учащихся доминирует подход к учебному тексту, направленный на запоминание отдельных фрагментов текста, а не на его понимание и интерпретацию [1, с. 18; 32, с. 22].

Следовательно, можно утверждать, что одной из причин вариативности понимания учебных текстов учащимися является несформированность структурной стратегии. Об этом же свидетельствует выполненный нами анализ письменной речи студентов: в своих конспектах и письменных работах студенты часто пренебрегают правилами оформления заголовков и распределения письменного текста по страницам, а также не членят текст на абзацы [33, с. 58–60].

Перейдем ко второй причине вариативности понимания учебных текстов – в зависимости от способа представления их содержания.

Выделение информации с помощью контрастной и/или эмфатической темы/ремы повысило ее значимость для всех испытуемых: больше половины ситуаций, выделенных из текста № 2, представлено в виде предложений с этим типом темы/ремы; при этом такие предложения характеризовали все значимые (> 33%) ситуации в ответах школьников и 4 из 6 значимых ситуаций в ответах студентов. Напротив, низкочастотные ситуации (со значимостью до 10% в ответах школьников и до 15% в ответах студентов), выделенные из этого же текста, не соотносятся с такими типами темы/ремы в тексте. При этом в протоколах испытуемых обеих групп низкочастотные ситуации составили лишь 25% от общего количества ситуаций, выделенных из текста №2 (см. таб. 3, столбец  $Q_1$ ), в то время как такие же ситуации, выделенные из остальных текстов, составили 50% (см. таб. 3 –  $Q_2$ ). Этим и объясняются самые низкие величины квартильной вариации значимости ситуаций текста № 2 по сравнению с остальными.

Прием «вымышленного повествования» и детальная качественная характеристика описываемых явлений повысили вариативность понимания учебного текста школьниками. Так, из текста № 4 21 школьник (vs 2 студента) выписал компоненты, характеризующие различные ситуации, связанные с нарастанием темноты по мере увеличения глубины океана (*Солнечные лучи не могут глубоко проникать в воду;*



первые 20–30 м. пронизаны солнечными лучами). Из текста № 3 19 школьников (vs 1 студент) выписали количественные характеристики реки Амазонки (*Русло Амазонки достигает ширины 5 км, в нижнем – 80 км, в устье до 320 км*), а 13 школьников (vs 1 студент) – названия конкретных обитателей этой реки (*акула, пирарука* и др.) Вероятно, это связано с тем, что при осмысленном восприятии текста большое количество наглядных представлений активизирует у реципиента больше связанных с ними знаний и ассоциаций, и поэтому их роль в понимании текста возрастает [34]. Это, в свою очередь, увеличивает их значимость для реципиента.

На значимость наименований единиц макроструктуры содержания текста № 3 оказали влияние полнота и детальность их описания. В ответах студентов значимость номинаций единиц макроструктуры, которым дано краткое описание (*реки Парана и Ориноко, водопад Игуасу*), уступает значимости номинации *река Амазонка*. В ответах школьников значимость ситуаций, в которые объединялись предложения с номинациями *реки Парана и Ориноко, водопад Игуасу*, также была ниже значимости ситуаций, в которые объединялись предложения с номинацией *река Амазонка*. По всей видимости, для учащихся значимость единиц макроструктуры содержания учебных текстов определяется в том числе и количеством «подчиненных» им единиц семантического содержания.

Школьникам было сложнее выделять единицы макроструктуры содержания текста № 1 при их параллельном описании: номинация *органический мир* была представлена в протоколах всего 6 школьников (vs 15 студентов), а номинация *природные зоны* – в протоколах 34 школьников.

При осмысленном восприятии сложных учебных текстов, близких к научным, школьники в большей степени были нацелены на запоминание. Свидетельствует об этом то, что из текста № 1 школьники, как правило, выписывали компоненты текста без каких-либо трансформаций.

«Интересные детали» из текстов № 3 и № 4, а также эмоционально окрашенные высказывания из текста № 4 выписали только несколько школьников (низкочастотные ситуации). Это свидетельствует о способности испытуемых выделять в учебном тексте учебную информацию. На это обращают внимание также В. Н. Базылев и В. Г. Красильникова: «... учащиеся успешно определяют основную тему и логико-фактическое содержание, и основные

термины в “информационных” текстах, однако эти тексты не подлежат интерпретации» [1, с. 18].

Что касается влияния эмоции интереса на понимание предложенных учебных текстов, то было установлено, что интерес активизирует сформированную у читателя структурную стратегию. Из текстов № 2, № 3 и № 4, обладающих разной степенью эмоциогенности, школьники выделили больше КС, чем из текста № 1, имеющего нулевой эмоциогенный потенциал (см. таб. 1). В этой связи считаем особенно показательными результаты понимания двух текстов, контрастных по степени эмоциогенности. Из текста № 4, обладающего максимальной степенью эмоциогенности, студенты выделили самые значимые ситуации, соотносимые с номинациями единиц макроструктуры содержания данного текста: *глубинные зоны* (66,6%), *материковая отмель* (91,7%), *материковый склон* (91,7%), *ложе океана* (91,7%). Это свидетельствует о том, что появившийся интерес способствует активизации структурной стратегии понимания текста. Из текста же № 1 студенты выделили 24 ситуации (больше, чем из других текстов (см. таблицу 2)); вероятно, связано это с низким интересом к данному тексту и, следовательно, использованием более легкой, дефолтной, стратегии. В группе школьников результаты иные: из текста № 4 было выделено наибольшее количество ситуаций (признак дефолтной стратегии), а из текста № 1 – намного меньше, что можно интерпретировать как отказ от какой-либо стратегии понимания.

### Заключение

1. Высокая степень вариативности понимания учебных текстов характерна как для школьников, так и для студентов. Наиболее ярким свидетельством этого является отсутствие инвариантных для всех испытуемых компонентов содержания предложенных текстов.

2. Высокая степень вариативности понимания обусловлена несформированностью структурной стратегии понимания учебных текстов (в большей степени у школьников), следствием чего является, с одной стороны, неспособность структурировать содержание текстов, с другой – определение как значимой той информации, которую, с точки зрения учащихся, надо запомнить или знать.

3. Школьники не способны осуществлять семантическое свертывание учебного текста и выделять инвариантные компоненты его содержания. Студенты могут производить семантическое свертывание, однако они также

не могут выделять инвариантные компоненты содержания текста. В то же время количество потенциальных доминантных ситуаций, выделенных студентами, и их значимость больше, чем у школьников. Это свидетельствует о том, что способность осуществлять семантическое свертывание текста является условием снижения степени вариативности понимания учебного текста, однако семантическое свертывание еще не гарантирует инвариантность понимания.

4. Для формирования у учащихся структурной стратегии понимания учебного текста необходимо уделять особое внимание формированию способности учащихся осуществлять семантическое свертывание извлекаемой из текста информации.

5. При формировании у учащихся структурной стратегии понимания текста необходимо

учитывать, что разные способы представления содержания учебных текстов способны оказывать влияние на вариативность их понимания. Однако, одни способы снижают вариативность понимания (эмфатическая и контрастная тема/рема), тогда как другие (прием «вымышленного повествования» и детальная качественная характеристика описываемых явлений, несопоставимая характеристика объектов описания), напротив, повышают.

6. Наличие в учебных текстах языковых приемов, способных вызвать у учащихся интерес, с одной стороны, создает предпосылки для выделения учащимися макроструктуры семантического содержания текста и, как следствие, наиболее значимых его компонентов, а с другой – может повлечь за собой увеличение степени вариативности понимания текста.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Базылев В.Н., Красильникова В.Г.** От учебной интерпретации читаемого отрывка – к пониманию всего текста // Вопросы психолингвистики. 2018. № 3 (37). С. 8–21. DOI: 10.30982/2077-5911-2018-37-3-8-21
2. **Чудинова Е.В., Зайцева В.Е.** Учебное моделирование и понимание текста // Культурно-историческая психология. 2014. Т. 10. № 1. С. 44–52.
3. Педагогические измерения. 2017. № 4. 120 с.
4. Педагогические измерения. 2018. № 4. 144 с.
5. **Зимняя И.А.** Лингвopsихология речевой деятельности. М.: МОДЭК, 2001. 428 с.
6. **Залевская А.А.** Текст и его понимание. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2001. 178 с.
7. **Доблаев Л.П.** Смысловая структура учебного текста и проблемы его понимания / под ред. В.В. Давыдова. М.: Педагогика, 1982. 176 с.
8. **Рафикова Н.В.** Психолингвистическое исследование процессов понимания текста. Тверь: Твер. гос. ун-т, 1999. 144 с.
9. **Ягунова Е.В.** Текст для детей: структурная организация и понимание // Онтолингвистика – наука XXI века: материалы междунар. конф., посвященной 20-летию кафедры детской речи РГПУ им. А. И. Герцена, 4–6 мая 2011 г. СПб.: Златоуст, 2011. С. 319–323.
10. **Meyer B.J.F., Ray M.N.** Structure Strategy Interventions: Increasing Reading Comprehension of Expository Text // International Electronic Journal of Elementary Education. 2017. № 4 (1). P. 127–152. URL: <https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/217> (дата обращения: 19.06.2019).
11. **Meyer B.J.F., Wijekumar K., Lei P.** Comparative Signaling Generated for Expository Texts by 4th–8th Graders: Variations by Text Structure Strategy Instruction, Comprehension Skill, and Signal Word // Reading and Writing. 2018. Vol. 31. № 9. P. 1937–1968. DOI: 10.1007/s11145-018-9871-4.
12. **van Silfhout G.** Fun to Read or Easy to Understand? Establishing Effective Text Features for Educational Texts on the Basis of Processing and Comprehension Research: doct. diss. Utrecht: [s. n.], 2014. 215 p.
13. **Barnes M.A.** What Do Models of Reading Comprehension and its Development Have to Contribute to a Science of Comprehension Instruction and Assessment for Adolescents // Improving Reading Comprehension of Middle and High School Students / ed. by K. L. Santi, D. K. Reed. N. Y.; Dordrecht; London: Springer, 2015. P. 1–18. DOI: 10.1007/978-3-319-14735-2\_1
14. **Мурзин Л.Н., Штерн А.С.** Текст и его восприятие. Свердловск: Изд во Урал. ун-та, 1991. 172 с.
15. **Сахарный Л.В.** Тексты-примитивы и закономерности их порождения // Человеческий фактор в языке: язык и порождение речи / отв. ред. Е. С. Кубрякова. М.: Наука, 1991. С. 221–237.
16. **Пиотровская Л.А.** Влияние психологических характеристик личности на понимание текста // Материалы XL Междунар. филол. конф., 14–19 марта 2011 г., С.-Петербург: Секция «Психолингвистика» / отв. ред. Т. В. Черниговская. СПб.: Филол. фак. С.-Петерб. гос. ун-та, 2011. С. 21–27.
17. **Zwaan R.A., Rapp D.N.** Discourse



- Comprehension // Handbook of Psycholinguistics / ed. by M. J. Traxler, M. A. Gernsbacher. 2nd ed. Amsterdam; Boston; Heidelberg; London; N.Y.; Oxford; Paris: Academic Press, 2006. Pp. 725–764. DOI: 10.1016/B978-012369374-7/50019-5
18. **McNamara D.S., Osuru Y., Floyd R.G.** Comprehension Challenges in the Fourth Grade: The Roles of Text Cohesion, Text Genre, and Readers' Prior Knowledge // International Electronic Journal of Elementary Education. 2017. № 4 (1). P. 229–257. URL: <https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/222> (дата обращения: 19.06.2019).
19. **Brezina V.** Statistics in Corpus Linguistics: a Practical Guide. Cambridge; N. Y.: Cambridge University Press, 2018. 296 p.
20. **Ягунова Е.В.** Вариативность стратегий восприятия звучащего текста (экспериментальное исследование на материале русскоязычных текстов разных функциональных стилей) / Перм. гос. ун-т. Пермь: [б. и.], 2008. 396 с.
21. **van Dijk T.A., Kintsch W.** Strategies of Discourse Comprehension. N. Y.: Academic Press, 1983. 420 p.
22. **Венцов А.В., Касевич В.Б.** Проблемы восприятия речи. 2-е изд. М.: УРСС, 2003. 240 с.
23. **Цетлин В.С.** Структура учебника и его компоненты // Каким быть учебнику: дидактические принципы построения / под ред. И.Я. Лернера, Н.М. Шамаева. М.: Изд-во Рос. акад. образования, 1992. С. 129–147.
24. **Золотова Г.А., Онипенко Н.К., Сидорова М.Ю.** Коммуникативная грамматика русского языка. М.: Ин-т рус. яз., 2004. 544 с.
25. **Firbas J.** Functional Sentence Perspective in Written and Spoken Communication. Cambridge; N. Y.: Cambridge University Press, 1992. 240 p.
26. **Хутыз И.П.** Сторителлинг в лекционном дискурсе // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Гуманитарные и общественные науки. 2019. Т. 10. № 2. С. 64–73. DOI: 10.18721/JHSS.10206.
27. **Сидоренко Е.В.** Методы математической обработки в психологии. СПб.: Речь, 2000. 350 с.
28. **Беляева Л.Н., Чернявская В.Е.** Научный и технический текст и информация 4.0: ключевые задачи при создании структурированного контента // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Гуманитарные и общественные науки. 2019. Т. 10. № 2. С. 53–63. DOI: 10.18721/JHSS.10205
29. **Касевич В.Б.** Семантика. Синтаксис. Морфология. М.: Наука, 1988. 312 с.
30. **Рафикова Н.В.** Динамика темо-рематических отношений при формировании читательской проекции текста // Актуальные проблемы психолингвистики: слово и текст: сб. науч. тр. / редкол.: И. Н. Горелов [и др.]. Тверь: Твер. гос. ун-т, 1996. С. 100–106.
31. **Leon J.A., Escudero I.** Understanding Causality in Science Discourse for Middle and High School Students. Summary Task as a Strategy for Improving Comprehension // Improving Reading Comprehension of Middle and High School Students / ed. by K. L. Santi, D. K. Reed. N. Y.; Dordrecht; London: Springer, 2015. P. 75–98. DOI: 10.1007/978-3-319-14735-2\_4
32. **Олейникова Е.В.** Влияние стиля учения на понимание школьниками учебных текстов // Вестник С.-Петерб. ун-та. Сер. 12. Психология. Социология. Педагогика. 2009. Вып. 2. Ч. II. С. 185–191.
33. **Пиотровская Л.А.** Пространственная организация письменной речи: анализ письменных текстов студентов // Известия Российского государственного педагогического ун-та им. А. И. Герцена. 2017. № 183. С. 56–61.
34. **Zwaan R.A.** Situation Models, Mental Simulations, and Abstract Concepts in Discourse Comprehension // Psychonomic Bulletin & Review. 2016. Vol. 23. № 4. P. 1028–1034. DOI: 10.3758/s13423-015-0864-x

*Статья поступила в редакцию 4.07.2019*

## REFERENCES

- [1] **V.N. Bazylev, V.G. Krasilnikova,** Ot uchebnoy interpretatsii chitayemogo otryvka – k ponimaniyu vsego teksta // Voprosy psikholingvistiki. (37) (2018) 8–21. DOI: 10.30982/2077-5911-2018-37-3-8-21
- [2] **E.V. Chudinova, V.Ye. Zaytseva,** Modeling and Understanding Texts in Learning Contexts, Cultural-Historical Psychology, 10 (1) (2014) 44–52.
- [3] Pedagogicheskiye izmereniya, [The Pedagogical Measurements], 4 (2017).
- [4] Pedagogicheskiye izmereniya, [The pedagogical measurements], 4 (2018).
- [5] **I.A. Zimnyaya,** Lingvopsikhologiya rechevoy deyatelnosti [Linguo-Psychology of Speech Activity], MODEK, Moscow, 2001.
- [6] **A.A. Zalevskaya,** Tekst i yego ponimaniye [Text and its Comprehension], Publishing house of Tver state univ., Tver, 2001.
- [7] **L.P. Doblavev,** Smyslovaya struktura uchebnogo teksta i problemy yego ponimaniya [The Semantic Structure of Expository Text and the Problems of its

Comprehension], ed. by V.V. Davydov, Pedagogika, Moscow, 1982.

[8] **N.V. Rafikova**, Psikholingvisticheskoye issledovaniye protsessov ponimaniya teksta [The Psycholinguistic Study of Text Comprehension], Publishing house of Tver state univ., Tver, 1999.

[9] **Ye.V. Yagunova**, Tekst dlya detey: strukturnaya organizatsiya i ponimaniye [Text for Children: Structural Organization and Comprehension], Ontolingvistika – nauka XXI veka: materialy mezhdunar. konf., posvyashchennoy 20-letiyu kafedry detskoj rechi RGPU im. A. I. Gertsena, 4–6 maya 2011 g. [«Ontolingvistics is the Science of the XXI century». Proc. of the int. conf.], Zlatoust, Saint Petersburg, 2011, Pp. 319–323.

[10] **B.J.F. Meyer, M.N. Ray**, Structure Strategy Interventions: Increasing Reading Comprehension of Expository Text, International Electronic Journal of Elementary Education, 4 (1) (2017) 127–152. Available at: <https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/217> (accessed: 19.06.2019).

[11] **B.J.F. Meyer, K. Wijekumar, P. Lei**, Comparative Signaling Generated for Expository Texts by 4th–8th Graders: Variations by Text Structure Strategy Instruction, Comprehension Skill, and Signal Word, Reading and Writing, 31 (9) (2018) 1937–1968. DOI: 10.1007/s11145-018-9871-4

[12] **G. van Silfhout**, Fun to Read or Easy to Understand? Establishing Effective Text Features for Educational Texts on the Basis of Processing and Comprehension Research, doct. diss., Utrecht univ., [s.n.], Utrecht, 2014.

[13] **M.A. Barnes**, What Do Models of Reading Comprehension and its Development Have to Contribute to a Science of Comprehension Instruction and Assessment for Adolescents?, Improving Reading Comprehension of Middle and High School Students, ed. by K.L. Santi, D.K. Reed, Springer, N.Y.; Dordrecht; London, 2015, Pp. 1–18. DOI: 10.1007/978-3-319-14735-2\_1

[14] **L.N. Murzin, A.S. Shtern**, Tekst i yego vospriyatiye [Text and its Comprehension], Publishing house of Ural univ., Sverdlovsk, 1991.

[15] **L.V. Sakharnyy**, Teksty-primitivy i zakonomernosti ikh porozhdeniya [Texts-Primitives and the Principles of Their Generation], Chelovecheskiy faktor v yazyke: yazyk i porozhdeniye rechi [The Human Factor in Language: Language and Speech Generation], ed. by E.S. Kubriakova, Nauka, Moscow, 1991, pp. 221–237.

[16] **L.A. Piotrovskaya**, Vliyaniye psikhologicheskikh kharakteristik lichnosti na ponimaniye teksta [The Effect of Psychological Individual Characteristics to Text Comprehension], Materialy XL Mezhdunar. filol. konf., 14–19 march 2011, S.-Peterburg: Sektsiya «Psikholingvistika» [Proc. of the XL Int.

philol. conf., Psycholinguistics section], ed. by T.V. Chernigovskaia, the philol. dep. of Saint-Petersburg state univ., Saint Petersburg, 2011, pp. 21–27.

[17] **R.A. Zwaan, D.N. Rapp**, Discourse Comprehension, Handbook of Psycholinguistics, ed. by M.J. Traxler, M.A. Gernsbacher, 2nd ed, Academic Press, Amsterdam; Boston; Heidelberg; London; N. Y.; Oxford; Paris, 2006, pp. 725–764. DOI: 10.1016/B978-012369374-7/50019-5

[18] **D.S. McNamara, Y. Osuru, R.G. Floyd**, Comprehension Challenges in the Fourth Grade: The Roles of Text Cohesion, Text Genre, and Readers' Prior Knowledge, International Electronic Journal of Elementary Education, 4 (2017) 229–257. Available at: <https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/222> (accessed: 19.06.2019).

[19] **V. Brezina**, Statistics in Corpus Linguistics: a Practical Guide. Cambridge University Press, Cambridge; N.Y., 2018.

[20] **Ye.V. Yagunova**, Variativnost strategiy vospriyatiya zvuchashchego teksta (eksperimentalnoye issledovaniye na materiale russkoyazychnykh tekstov raznykh funktsionalnykh stiley) [The Variance of Sounding Text Comprehension Strategies (the Experimental Study Materials are Russian Texts of Different Functional Styles)], Perm state univ., [s. n.], Perm, 2008.

[21] **T.A. van Dijk, W. Kintsch**, Strategies of Discourse Comprehension, Academic Press, N.Y., 1983.

[22] **A.V. Ventsov, V.B. Kasevich**, Problemy vospriyatiya rechi [The Speech Perception Problems], 2nd ed., URSS, Moscow, 2003.

[23] **V.S. Tsetlin**, Struktura uchebnika i yego komponenty [The Structure of Textbook and its Components], Kakim byt uchebniku: didakticheskiye printsiipy postroyeniya [How Textbook Has to Be: Didactic Principles of Construction], ed. by I.Ia. Lerner, N.M. Shakhmaeva, Publishing house of Russ. Acad. of Education, Moscow, 1992, pp. 129–147.

[24] **G.A. Zolotova, N.K. Onipenko, M.Yu. Sidorova**, Kommunikativnaya grammatika russkogo yazyka [The Russian Communicative Grammar], Publishing house of Russ. lang. inst., Moscow, 2004.

[25] **J. Firbas**, Functional Sentence Perspective in Written and Spoken Communication, Cambridge University Press, Cambridge; N.Y., 1992.

[26] **I.P. Khutyzy**, Storytelling in Lecture Discourse, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences, 10 (2) (2019) 64–73. DOI: 10.18721/JHSS.10206

[27] **Ye.V. Sidorenko**, Metody matematicheskoy obrabotki v psikhologii [The Methods of Mathematical Processing in Psychology], Rech, Saint Petersburg, 2000.

[28] **L.N. Belyayeva, V.Ye. Chernyavskaya**, Scientific and Technical Texts in the Framework of Information 4.0: Content Analysis and Text Synthesis, St.





Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences, 10 (2) (2019) 53–63. DOI: 10.18721/JHSS.10205

[29] **V.B. Kasevich**, *Semantika. Sintaksis. Morfologiya* [Semantics. Syntax. Morphology], Nauka, Moscow, 1988.

[30] **N.V. Rafikova**, *Dinamika temo-rematicheskikh otноsheniy pri formirovaniy chitatelskoy proyektzii teksta* [The Dynamics of Themo-Rhematic Relations in Formation of Text Mental Representation], *Aktualnyye problemy psikholingvistiki: slovo i tekst: sb. nauch. tr.* [The Actual Problems of Psycholinguistics: Word and Text], ed. by I. N. Gorelov [et al.], Publishing house of Tver state univ., Tver, 1996, pp. 100–106.

[31] **J.A. Leon, I. Escudero**, *Understanding Causality in Science Discourse for Middle and High School*

*Students. Summary Task as a Strategy for Improving Comprehension, Improving Reading Comprehension of Middle and High School Students*, ed. by K. L. Santi, D. K. Reed, Springer, N. Y.; Dordrecht; London, 2015, pp. 75–98. DOI: 10.1007/978-3-319-14735-2\_4

[32] **Ye.V. Oleynikova**, *Approaches to learning and their influence on students comprehension of texts*, *Vestnik of Saint Petersburg University. Psychology. Sociology. Pedagogy*, 12 (2-2) (2009) 185–191.

[33] **L.A. Piotrovskaya**, *Expanse Organization of Written Speech: the Analysis of Student Written Texts*, *Scientific Journal of Herzen University*, 183 (2017) 56–61.

[34] **R.A. Zwaan**, *Situation Models, Mental Simulations, and Abstract Concepts in Discourse Comprehension*, *Psychonomic Bulletin & Review*, 23 (4) (2016) 1028–1034. DOI: 10.3758/s13423-015-0864-x

*Received 4.07.2019*

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS

**Пиотровская Лариса Александровна**

**Piotrovskaya Larisa A.**

E-mail: larisa11799@yandex.ru

**Трушелёв Павел Николаевич**

**Trushchelev Pavel N.**

E-mail: paveltrue2007@rambler.ru

DOI: 10.18721/JHSS.10307

УДК: 81.38:004.912

## **АВТОМАТИЧЕСКОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ МЕНТАЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В НАУЧНЫХ ЭМПИРИЧЕСКИХ ТЕКСТАХ**

**В.А. Салимовский<sup>1</sup>, Д.А. Девяткин<sup>2</sup>,  
Л.А. Каджая<sup>1</sup>, В.А. Мишланов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Российская Федерация

<sup>2</sup> Институт проблем искусственного интеллекта Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН, Москва, Российская Федерация

Статья посвящена вопросам лингвистического и математического обеспечения автоматической идентификации познавательного-коммуникативных действий, реализующихся в двух речевых жанрах научного эмпирического текста – описании нового для науки явления и классификации опытных данных. Авторы исходят из положения о том, что в жанровых формах объективируются скрытые от непосредственного наблюдения когнитивные процессы, поэтому жанры речи оказываются тем звеном в цепи познавательного-коммуникативной деятельности, которое позволяет систематизировать и формализовать эти процессы. Категория речевой системности, базовая в функциональной стилистике и некоторых направлениях дискурсивного анализа, эксплицируется по отношению к жанровому уровню абстракции. Акт речи рассматривается не изолированно от деятельности, а как ее элемент. Предложен метод распознавания объективируемых в речевом произведении ментальных действий, предполагающий процедуры автоматического лингвистического анализа текстов, сопоставления неоднородных семантических сетей высказываний с контекстно свободными шаблонами, а также уточнения содержания совершаемых действий с использованием классификации последовательностей. Представлены результаты автоматической идентификации познавательного-коммуникативных действий, воплощаемых в текстах указанных жанров.

**Ключевые слова:** речевой жанр, познавательного-коммуникативное действие, речевая системность, автоматический анализ текста, когнитивное моделирование

**Ссылка при цитировании:** Салимовский В.А., Девяткин Д.А., Каджая Л.А., Мишланов В.А. Автоматическое распознавание ментальных действий, реализуемых в научных эмпирических текстах // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. 2019. Т. 10, № 3. С. 74-88. DOI: 10.18721/JHSS.10307

## **AUTOMATIC IDENTIFICATION OF MENTAL ACTIONS IN SCIENTIFIC EMPIRICAL TEXTS**

**V.A. Salimovsky<sup>1</sup>, D.A. Devyatkin<sup>2</sup>,  
L.A. Kadzhaya<sup>1</sup>, V.A. Mishlanov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Perm State University, Perm, Russian Federation

<sup>2</sup> Institute of Artificial Intelligence Problems Federal Research Center "Informatics and Management" RAS, Moscow, Russian Federation

The article is devoted to the issues of linguistic and mathematical support for automatic identification of cognitive-communicative actions that are realized in two speech genres of a scientific empirical text - new phenomenon description and experimental data classification. The authors consider that cognitive processes concealed from direct observation are objectified in genre forms, and the latter are such link in the chain of cognitive-communicative activity that allow to systematize and formalize these processes. The category of speech system, a basic one in functional stylistics and some areas

of discourse analysis, is explicated as a genre-related level of abstraction. A speech act is considered not activity-isolated but as its intrinsic element. We propose a method for identifying mental actions objectified in a text that supposes the procedures of automatic linguistic text analysis, matching heterogeneous semantic networks of sentences with contextually free patterns, and also specifying the content of the performed actions using sequence classification. The results of automatic identification of cognitive-communicative actions realized in the texts of these genres are presented.

**Keywords :** speech genre, cognitive-communicative action, speech system, automatic text analysis, cognitive modeling

**Citation:** V.A. Salimovsky, D.A. Devyatkin, L.A. Kadzhaya, V.A. Mishlanov, Automatic identification of mental actions in scientific empirical texts, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences, 10 (3) (2019) 74-88. DOI: 10.18721/JHSS.10307

### Введение

В настоящей работе развивается жанроведческий подход к автоматическому анализу текста. Под речевыми жанрами понимаются относительно устойчивые формы (модели) духовной социокультурной деятельности, осуществляющейся в бытовых ситуациях, научной, политической, художественной и других сферах, на ступени ее объективации посредством системы речевых действий, отраженных в тексте как единице общения [1]. Эта дефиниция основывается на положениях жанроведческой теории М.М. Бахтина о речевых жанрах как формах высказывания, словесного выражения мысли и о необходимости их междисциплинарного изучения [2, 3]. Мы опираемся также на базовое для функциональной стилистики понятие речевой системности [4, 5], определяемое как «взаимосвязь равноуровневых языковых и текстовых единиц в конкретной речевой разновидности, основанной на выполнении единой коммуникативной цели и общей функции, обусловленная экстралингвистической базой этой разновидности, прежде всего назначением в обществе соответствующей формы общественного сознания» [5: 458].

Предложенное понимание речевого жанра хорошо согласуется с другими его современными концепциями, разрабатываемыми на деятельностной основе [6, 7, 8, 9 и др.]. Своеобразие нашей трактовки жанра состоит прежде всего в том, что в ней акцентируется операциональный аспект решения некоторой познавательно-коммуникативной задачи с помощью воспроизводимой модели речевых действий, сформировавшейся в той или иной коммуникативной сфере.

Как известно, анализ познавательной деятельности не поддается прямому внешнему наблюдению и требует обращения к материальным средствам ее объективации, прежде всего речевым. Поэтому подход к жанру речи как к форме организации ментальных процессов открывает новые возможности их систематизи-

рованного описания и формализации в целях компьютерного моделирования мышления [10, 11, 12].

Понятие речевого действия (акта) — одно из базовых в лингвистической прагматике. В нашем исследовании, в отличие от теории речевых актов, действия рассматриваются не изолированно от деятельности, а как ее элементы. Для этого в анализ вводятся психологические положения о ее общем строении. Как писал А.Н. Леонтьев, «основными “составляющими” отдельных человеческих деятельностей являются осуществляющие их действия... Действие — это процесс, подчиняющийся сознательной цели... Сколько-нибудь развернутая деятельность предполагает достижение ряда конкретных целей, из числа которых некоторые связаны между собой жесткой последовательностью» [14: 81-82]. Указанные характеристики человеческой деятельности отчетливо проявляются в исследовании познавательных действий, воплощенных в научно-речевом произведении [1].

В лингвостилистике категория речевой системности первоначально разрабатывалась при решении актуальной в 1960-70-е гг. задачи выделения и описания функциональных макростилей. Отсюда понимание коммуникативной цели в общем, широком и объективном смысле — как назначения той или иной формы общественного сознания и соответствующего вида деятельности. Исследуя варьирование речевой системности в научных текстах, мы снижаем уровень абстракции и рассматриваем цели научно-познавательного процесса в том виде, в каком они отражены в его генетической структуре [15, 16 и др.]. Так, основные целеустановки эмпирического исследования состоят в 1) описании фактов, 2) их классификации, 3) обнаружении закономерностей на базе опытных данных. В теоретическом исследовании реализуются целеустановки на 1) определение его исходных принципов, 2) развертывание системы понятий в процессе построения теории и 3)

верификацию последней. Каждый из указанных этапов научной эмпирической и теоретической деятельности предполагает реализацию комплекса более частных целей.

Основываясь на этих положениях, мы изучаем системность научной речи как взаимосвязь на текстовой плоскости языковых единиц разных уровней, определяемую системой целеустановок генетической структуры научно-познавательного процесса. Типовые познавательные действия, реализующие эти установки, воплощаются в тексте с помощью устойчивого набора языковых средств [1, 17], который становится объектом программирования.

Цель нашего исследования – лингвистическое и программное обеспечение автоматического распознавания познавательных коммуникативных действий, образующих форму двух жанров научного эмпирического текста – *описания нового для науки явления и классификации данных наблюдения*. Для этого выявляются и формализуются показатели речевой системности указанных жанров.

Под этим углом зрения были проанализированы тексты 80 статей разных авторов по наукам о земле, биологии, психологии и лингвистике, в которых реализуются рассматриваемые жанровые формы.

В последнее время в работах, посвященных организации научного текста, значительное внимание уделяется рассмотрению способов и средств выдвижения авторского результата [18, 19, 20 и др.]. Эти исследования используются при решении прикладных задач, в частности, для совершенствования методов автоматического реферирования научных публикаций. Так, для реферата выбираются предложения с учетом их места в риторической структуре вводной части статьи как одной из наиболее важных зон аргументации [21, 22, 23 и др.]. Отметим, что в этих работах не рассматривается операциональная организация целого текста

как детерминированная познавательным процессом, а устанавливается состав только тех действий, совершая которые автор-ученый стремится наилучшим образом представить полученные им результаты.

Основная сложность создания программного обеспечения автоматического распознавания познавательных коммуникативных действий в тексте состоит в необходимости охвата максимально широкого набора разноуровневых языковых признаков (морфологических, синтаксических, семантических). Использование моделей типа BERT [24], активно применяющихся в настоящее время и позволяющих в неявном виде учитывать такие признаки, представляется нецелесообразным ввиду небольшого размера имеющихся размеченных корпусов, недостаточного для надежного обучения подобных классификаторов. Модели, оперирующие с признаковым пространством большой размерности, необходимым для явного задания упомянутых признаков, в нашем случае также не являются результативными [11].

Распознавание когнитивных действий потребовало от нас последовательного решения ряда задач: извлечения лингвистических признаков простых предложений, являющихся «носителями» этих действий; применения шаблонов для формирования набора высокоуровневых признаков малой размерности; обучения классификатора последовательностей на объектах, описываемых этими признаками; применения шаблонов для устранения неоднозначности в клаузах с несколькими метками классов. Эти исследовательские процедуры объединены в три этапа распознавания операций. Схема предлагаемого метода представлена на рис. 1.

На первом этапе был выполнен автоматический лингвистический анализ текста. Для этого применялся морфологический анализатор MyStem [25], синтаксический анализатор



Рис. 1. Схема трехэтапного метода распознавания когнитивных действий в научных текстах.

Fig. 1. Diagram of a three-stage method for recognizing cognitive actions in scientific texts.

Примечание: НСС – неоднородные семантические сети.



UDPipe [26] (анализатор SyntaxNet [27], применявшийся авторами в ранее проведенных экспериментах [12], не использовался ввиду нестабильной работы его программной реализации). После этого выполнялся реляционно-ситуационный анализ высказываний и на основе всей извлеченной информации строились неоднородные семантические сети (НСС), для чего использовался семантический анализатор [28]. НСС включают вершины (синтаксемы) и связи между ними, отражающие синтаксические и семантические отношения между вершинами [29].

На втором этапе НСС высказываний сопоставляются с контекстно-свободными шаблонами, содержащими формальное описание разноуровневых лингвистических признаков реализаций когнитивных операций. Каждый шаблон описывает множество НСС, соответствующих группе высказываний, содержащих определенную когнитивную операцию. Всего для выявления ментальных действий двух речевых жанров создано 76 шаблонов. Результатом сравнения простого предложения со списком шаблонов является бинарный вектор, каждый элемент которого принимает значение «1», если клауза соответствует шаблону, и «0», если не соответствует.

На третьем этапе для уточнения характера когнитивных операций применялся метод классификации последовательностей. В качестве объектов классификации использовались простые предложения. Так как при продуцировании одного простого предложения может осуществляться несколько когнитивных действий, решалась задача многозначной классификации (multi-label classification). Была проведена экспериментальная оценка применимости некоторых методов классификации последовательностей. Ввиду небольшого размера размеченного корпуса использовались относительно простые методы классификации (за исключением рекуррентных нейронных сетей):

1. Композиции деревьев решений со скользящим окном — такие, как случайный лес решающих деревьев (Random Forest [30]) и градиентный бустинг (использовалась реализация из библиотеки XGBoost [31]). Размер скользящего окна, подобранный эмпирически, составил 3. Большой размер окна приводил к переобучению классификатора, меньший — к снижению точности выявления категорий операций на «золотом» корпусе.

2. Классификатор, основанный на условных случайных полях (Conditional Random Fields

[32].

Эти два метода не предназначены для многозначной классификации, поэтому исходная задача была сведена к обучению нескольких бинарных классификаторов, по одному для выявления каждой категории.

3. Рекуррентные нейронные сети LSTM (Long-Short Term Memory) [33] и GRU (Gated Recurrent Unit) [34] со слоем внимания (attention layer). Применялись модели с небольшим количеством параметров (до 16 ячеек в рекуррентном слое) с дропаутом (dropout) [35], одно- и двунаправленным рекуррентным слоем.

Обучение второго и третьего классификаторов проводилось на последовательностях длиной до 10 предложений, поэтому более длинные текстовые фрагменты разбивались на пересекающиеся блоки.

Гиперпараметры для указанных выше методов подбирались с помощью перебора по сетке, на основе оценок качества, полученных в ходе статистической процедуры пятикратного перекрестного скользящего контроля (cross-validation [36]). Для реализации классификаторов использовались библиотеки Scikit-learn [37], TensorFlow [38] и CRFSuite [39].

Отметим, что предусмотренная третьим этапом предложенного метода задача устранения неоднозначности в клаузах с несколькими метками классов будет решаться в последующих исследованиях.

Перейдем к анализу текстов.

### **Речевая системность исследуемых жанров**

В рамках небольшой статьи невозможно описать, пусть даже предельно кратко, все формальные речевые маркеры анализируемых жанров научного текста, поэтому мы охарактеризуем здесь лишь типологически наиболее существенные, наиболее важные с точки зрения задач автоматической идентификации жанров.

I. Тексты, основная коммуникативная цель которых заключается в *описании нового для науки явления*, относятся к генетически первичному жанру научной речи, с которого, в принципе, начинается познавательно-коммуникативная деятельность. В то же время они обязательно содержат и такие формы, которые объективируют дальнейшие этапы научного осмысления мира.

Речевые особенности жанра в целом определяются признаками тех ментально-речевых операций (или категорий), которые и образуют в совокупности данное сложное познавательно-коммуникативное действие, а именно:

1) систематическое описание свойств нового объекта, 2) описание комплекса наиболее важных дифференциальных признаков нового объекта (диагноз), 3) определение места нового объекта в системе известных явлений, 4) Описание местоположения и распространения нового явления.

Содержание высказываний, реализующих первую из названных операций, включает описание качественных (1.1.) и количественных (1.2.) характеристик нового объекта, а также его состава и строения (1.3.).

1.1. Описание качественных характеристик нового объекта объективируется чаще всего в структурных схемах с именным сказуемым и нулевой связкой, в которых позиция подлежащего замещена предметным или, реже, признаковым существительным (отглагольными или отадекватными номинализациями), а именная часть выражена качественным (кратким или полным) либо относительным прилагательным или причастием в краткой (для страдательных причастий) или полной форме в им. п.; например: *Излом неровный; Блеск стеклянный; Тело слегка уплощенное; Зерна минерала прозрачны; Спереди тело закруглено и сужено.*

Нередко сказуемое выражается синтаксемой «творительный падеж с предлогом с» или «родительный падеж с предлогом без» (предмет как целое характеризуется по части, детали): *Листья с округлым основанием, с острой верхушкой; Голова с несколько размытыми серо-коричневыми пятнами. Грудные тергиты без макрохет.*

В число формальных маркеров входят номинации параметров описания ( $N^{\text{параметр}}$ ): *состав, строение, форма, часть, основание, поверхность, сторона, край, вид, цвет, длина, запах* и т.п. (часто в соединении с глаголом *иметь*), производные прилагательные с формантами *-видный, -образный, -подобный*, сложные прилагательные с дефисным написанием, характеризующие цветовые оттенки или особенности формы: *розово-желтый, бледно-фиолетовый, продолговато-округлый, удлинено-таблитчатый*; нередко в этой функции высказывания с предикатными словами (*не*) *обнаружен, (не) виден, (не) выражен*. Ср.: *Листья яйцевидной формы; Листья яйцевидные; Порошок минерала имеет вид бесцветных, немного удлинённых пластинок; Они имеют форму конических трубок; Соматические щетинки не обнаружены; Спайкость или отдельность не выражены.*

Иногда внешний вид (форма) объекта описывается в структурных схемах с  $N^1$  в «правой» (присвязочной) части; ср.: *Плод — орешек; Кристаллы стеклита — гексагональные*

*пластинки.*

1.2. Описание количественных характеристик объекта осуществляется чаще всего посредством предложений с  $N^{\text{параметр}}$  в позиции подлежащего, с нулевой связкой или с предикатами «параметрической характеристики объекта» ( $R^{\text{параметр}}$ ) типа *равен, составлять, (из)меняться, варьировать, колебаться (в пределах..., от до), расти, увеличиваться, уменьшаться, приближаться, стремиться к..., достигать* и др., обычно в сочетании с  $N^{\text{параметр}}$  (*длина, вес, сила и т.п.*) и числовыми выражениями; ср.: *Твердость 4-5; Высота шипиков — 1,5-1,7 мкм; Плотность 2.792 г/см.*

1.3. Описание состава и строения (взаимосвязи частей, местоположения одной части относительно другой) нового объекта реализуется:

а) в моделях с партитивными или посессивными предикатами (*состоять, включать, образовать, входить; иметь, содержать*): *Эпителий шишки состоит из ацидофильных железистых и ресничных клеток; Клетки образуют нитевидные колонии;*

б) в структурных схемах с бытийным предикатом (*быть, иметься, присутствовать, отсутствовать, возникать; наблюдаться, встречаться, обнаруживаться, фиксироваться; виден, замечен*), в начале которых, как правило, имеется детерминант-локатив: *В периферической части створки имеются простые или сложные камеры-альвеолы; На гранях пинакоида наблюдается итриховка; Спиральные утолщения на стенках сосудов отсутствуют; В кристаллах заметны грани призм. Нередко видна грубая итриховка;*

в) в моделях с локативными предикатами типа *находиться, располагаться, пролегать* и т.п., выраженными в том числе метафорами от глаголов движения, перемещения (*идти* в значении «пролегать, быть расположенным где-н., каким-н. образом», *нести* в значении «поддерживать собой что-л.», *отходить* в значении «отклоняться от главного направления», *проходить* в значении «простираться, иметь какое-л. направление», *разворачиваться* в значении «растягиваться в длину»: *Мускульные волокна идут от продольной мускулатуры стенки тела к хоботу; От кинетосом отходят три ленты; Лента Л2 проходит близко от ленты Л3; В основании стебель несет светлые листья; Блоки из зигзагообразных цепочек разворачиваются вокруг осей; Створки ареолы и поры расположены беспорядочно; Глаза расположены в два ряда.*

2. Описание нового объекта в указанных



трех аспектах, как правило, реализуется в крупном фрагменте текста, образованном однотипными предложениями. Подлежащее этих предложений называет новый для науки объект (растение, животное, минерал) и его части (в случае растений и животных – органы), а сказуемое – признаки этого объекта. В результате создается целостное (интегральное) представление о вновь открытом явлении. Однако уже в ходе решения задачи описания интегральных признаков нового объекта может быть поставлена задача выявления его *основных дифференциальных признаков*, когда автор сразу стремится приблизить описание объекта к его диагнозу.

В собственно языковом отношении тексты, описывающие новый объект, по-видимому, мало чем отличаются от текстов описания как такового: различия лежат в иллокутивной (интенциональной) плоскости. Обычно этой категории предшествует заголовок «Диагноз», который встречается также в текстах, реализующих третью из описываемых в этом разделе ментально-речевых категорий – *определение «места» нового объекта в системе известных явлений* (поэтому его, как и многие другие речевые маркеры, нельзя считать показателем исключительно второй или третьей категории). Больше того, система средств, используемых в этих случаях, в целом совпадает с речевыми маркерами текстов, реализующих аналогичный этап классификационной деятельности ученого (см. ниже).

3. *Определение «места» нового объекта в системе известных явлений.* Как уже было отмечено, текстам, реализующим эту категорию, часто предшествуют заголовки, безусловно, являющиеся речевым показателем данной категории. Она регулярно актуализируется с помощью клишированных конструкций с реляционными предикатами (прежде всего компаративными, партитивными и посессивными), широко используемыми также в текстах, представляющих результаты классификационной деятельности (см. ниже). Ср.: *Allopsontus kabaki sp.n. относится к подроду Allopsontus; Ювенильные стадии нового вида отличаются от таковых стадий variatus следующими признаками... От последнего он существенно отличается по химическому составу; Бустамит и мандигит различаются между собой катионом: Наличие фтора сближает арангасит с митриваитом; Новый вид близок к Ph. Grandis; Новый вид сходен с представителями родов Argenna; Mixacarus имеет сходство только с hatanni; Проявляет*

*сходство с Salix ovalifolia* (в последних двух примерах использованы описательные формы предикатов).

В полипредикатной конструкции реляционный предикат принимает обычно форму номинализации (*различие, отличие, особенность, характерный (отличительный) признак, сходство, близость, тождество* и др.), включаемой в синтаксическую структуру с помощью компликативных глаголов *состоять, заключаться, корениться* (в чем, в том, что...): *Главное кристаллохимическое различие между эпистолитом и звягинитом состоит в упорядоченном замещении...*

В числе других средств реализации этой категории регулярно используются закрытые (бинарные) сочинительные конструкции с противительным-сопоставительным союзом *а* в сочетании с частицей *не* (*Соцветие большей частью зонтиковидное, а не раскидистое; Колоски 1-2,7 см. дл., а не 8-15 мм. дл.*), с союзом *тогда как* (*В ферробустамите Fe<sup>2+</sup> доминирует в малом М3-октаэдре, тогда как в остальных М-позициях преобладает кальций*) и др. Отметим компаративный оборот с предлогом *в отличие от* в квалификативной конструкции с предикатами *свойствен, характерен, присущ* и др., формы сравнительной степени прилагательных или наречий (подробней речевые маркеры категории описаны ниже, в разделе, посвященном реализации аналогичной категории классификационного текста).

4. Завершается описание нового объекта его пространственной характеристикой. В соответствующих фрагментах научного текста регулярно используются предложения с локативными и бытийными предикатами (*находиться, располагаться, иметь распространение; обитать, произрастать, водиться*), а также небольшой группой ментальных предикатов (*отметить, зарегистрировать, зафиксировать, приурочить*) и близких по семантике глаголов «перцептивного проявления» (*найти, обнаружить, встретить*, как правило, в пассивном залоге, с обязательной локативной синтаксемой. Ср.: *Новый минерал урамарсит обнаружен в зоне месторождения Бота-Бурум; На Кольском полуострове был найден образец с минералом; Аналогичная фаза впервые была зафиксирована в вулканических эксгалациях.*

К характерным способам реализации этой категории стоит отнести номинации *местонахождение, местообитание, распространение* в роли свободной синтаксемы (заголовка), за которой следует географическое название в им. п. или локатив с географическим термином (*лес,*

*море, озеро, опушка, долина* и т.п.).

В познавательном процессе операция 1 (описание свойств нового объекта) является предпосылкой операции 2 (описания комплекса дифференциальных признаков нового объекта), а операция 2, в свою очередь, — предпосылкой операции 3 (определения места нового объекта в системе известных явлений). Однако при изложении результатов проведенного исследования ученый совсем не обязательно следует собственно познавательной логике, поэтому последовательность категорий в тексте может быть разной.

II. **К классификационному речевому жанру** отнесем такой текст или его фрагмент, который имеет основной (или даже единственной) коммуникативной целью представление результатов особого рода ментальной деятельности — *разграничения неопределенного множества объектов или явлений, образующих по некоторому постулируемому в эксплицитной формулировке или подразумеваемому (очевидному) признаку нечто общее, целостное в представлениях*. Эта деятельность опирается на предшествующие ментально-речевые действия как эмпирического этапа научного познания мира, представляемые в соответствующих жанрах эмпирического научного текста (наблюдение и описание нового объекта, сравнение с уже известными и описанными и др.), так и более высокого уровня познавательного процесса — теоретического, превращающего собственно классификационную (аналитическую) деятельность ученого в органическую часть построения типологии и синтеза системы.

В классификационном тексте в разных пропорциях должны быть вербально представлены следующие речемыслительные действия (категории): 1) *экспликация понятия об исходном множестве объектов*; 2) *изложение принципов классификации* (критериев, оснований деления); 3) *обозначение* (перечисление) *выделенных классов* (родов, видов и разновидностей); 4) *диагноз* — *описание дифференциальных признаков* (или одного признака) *выделенных классов*. Репрезентирующий этапы этой деятельности текст образует поэтому устойчивую (хоть и варьирующую в некоторых пределах) речевую структуру.

Каждому из этих четырех действий могут соответствовать как автономные текстовые единицы, так и их несамостоятельные фрагменты. Например, первая категория может быть объективирована в отдельных высказываниях, содержащих **определение** классифицируемого множества, однако нередки и непредикатив-

ные способы экспликации представления об исходном множестве — в том числе «методом языковой категоризации мира», т.е. с помощью узувального или узко-терминологического его обозначения.

1. *Экспликация понятия о классифицируемом множестве объектов*, как правило, имеет результатом краткое вербальное определение этого понятия, которое может быть представлено в ряде стереотипных структурных моделей с предикатными словами и их аргументами из специальных списков ключевых слов (например,  $N_{\text{класс}}$ , или номинации для обозначения результатов классификационной деятельности ученого: *класс, подкласс, тип, подтип, род, жанр, субжанр, разновидность, вид, подвид, группа, подгруппа*;  $R_{\text{класс}}$ , или предикаты «классификации» (в т.ч. партитивные и посессивные): *классифицировать(ся), различать(ся), группировать(ся), делить(ся), разделять(ся), разбивать(ся), членить(ся), расчленять(ся); состоять из..., входить в ...*).

В числе этих моделей отметим, прежде всего, структурные схемы с именным сказуемым, выраженным сущ. в им. или тв. п. и глагольными связками (*это [есть], [это] и есть, являться, представлять собой*) например: *Концепт — дискретная содержательная единица коллективного сознания или идеального мира, хранимая в национальной памяти носителя языка в вербально обозначенном виде...; Фундаментальные компоненты значения в языке — это функциональные компоненты... Именные компоненты структурной схемы заполняются включенными в списки ключевых слов номинациями наиболее общих понятий (*единица, элемент, объект, материал, конструкция, конструктор, компонент, часть, образование; категория; вещество, минерал, личность (человек/люди), существо, организм* и др.), существительными из списка  $N_{\text{класс}}$ , а также номинациями-терминами ( $N_{\text{терм}}$ ) из открытого списка, формальным признаком которых могут быть словообразовательные маркеры — префиксы *алло-, квази-, полу-* (*подлещик, алломорф, аллофон, аллолекс, квазиподлежащее*), суффиксы *-ит-* (*кварцит, люизит*), *ант-* (*дезодорант, антидепрессант*), *-о-ид-* (*пластиды, циклоиды, шизоиды, суффиксоиды...*), *-ин-* (*клофелин, аспирин*), *-ем-* (*синтаксема, таксема*), *-а-ци-я-, а/ени-е-, -изм-, -ость-, -ств-о* и др.*

Распространены в этой функции предложения с предикатами именования (*обозначить, назвать*) и интерпретации (*определить, понимать, трактовать, интерпретировать* и др.); первые реализуются в схемах с тв. п. «левого» аргумента, вторые



конструкциями с союзом-связкой **как** и вин. п. сущ. (например: *Шизоидами или циклоидами мы называем колеблющиеся между здоровьем и болезнью патологические личности... Он определяет концепт как «условно-ментальную единицу»*).

Классифицируемое множество объектов может быть определено через их функциональную характеристику ( $N^1$  *служит, функционирует, выступает, существует – для чего, чем, в качестве чего...*), например: *Способами представления знаний в концептосфере служат такие когнитивные структуры, как концепты, сценарии, скрипты, фреймы, схемы, гештальты и т.д.* В этом случае формальными маркерами могут быть сущ. из группы «эпистемических» имен – такие, как *понятие, представление, категория, концепт ...* (в соединении с согласованным или несогласованным определением: *понятие морфемы введено для...; представление о жанре появилось... (Первоначально понятие макиавеллизма было введено Христи и Гейсом для обозначения такой характеристики, как направленность человека на контроль других)*, а также производные предлоги, выражающие отношение назначения, функции (*для, с целью, в качестве, в роли, на роль, в функции* и др.). Ср.: *В качестве таксономических единиц предлагается использовать иерархическую последовательность – водоносная система, водоносный комплекс, водоносный (водоупорный) горизонт [= ‘водоносная система, водоносный комплекс... – это таксономические единицы...’]*.

Если классифицируется «непредметное» множество (признаков, явлений, процессов, обозначенных, как правило, номинациями с деривационными маркерами типа *-а-ци-я-, а/ени-е, -изм, -ость, -ств-о*), то его определение может включать указание на способ, характер проявления признаков, протекания процесса; например: *Дезактуализация предложения проявляется в виде по меньшей мере трех типов процессов: 1) номинализации, 2) атрибутивации, 3) перевода вопроса в новый контекст.*

В качестве формальных речевых показателей данной ментально-речевой категории могут использоваться вводные обороты типа *как считает И.И. Иванов, по мнению И.И. Петрова, вслед за И.И. Сидоровым и т.п.: Дискурс мы, вслед за А. А. Кибриком, понимаем как единство двух сущностей – процесса языковой коммуникации и получающегося в ее результате объекта, то есть текста.*

Весьма часто для вербальной экспликации исходного множества объектов используется номинативный способ – обозначение этого

множества существительным-термином или терминологическим словосочетанием, употребленным в независимой синтаксической позиции (в качестве заголовка текста или какого-либо его раздела). Нередко номинативный способ используется в рамках высказывания (обычно в теме высказывания), реализующего какие-либо другие категории классификационной деятельности. Ср., например, высказывание *Литолого-фациальный анализ пермских отложений даёт возможность выделения крупных трансгрессивно-регрессивных этапов, отвечающих по времени эпохам*, порожденное для реализации второй категории – выбора критериев классификации. Этот способ экспликации представления о классифицируемом множестве весьма часто проявляется в заголовках.

2. Вторая категория речемыслительных действий, образующих классификационную деятельность (*выбор оснований классификации*), реализуется в стереотипных по структуре и семантике полипредикатных высказываниях с  $R_{\text{класс}}$  (*делить, классифицировать, группировать*, включая аналитические варианты таких предикатов с провербами *проводить, осуществлять, производить, строить* и др.) и компликативными предикатами типа *основываться на..., базироваться на..., опираться на..., учитывать, исходить из..., принимать во внимание, принимать за основу* и т.п. Чаще всего избираются «имплицитно-агентивные» конструкции страдательного залога (*Что касается изъяснительных конструкций, то они могут быть разбиты на группы по семантике опорного слова и способу подчинения*). В роли объектного актанта, как правило, выступают отмеченные выше номинации ( $N_{\text{класс}}$ ,  $N_{\text{терм}}$ ). К формальным маркерам должны быть отнесены также предлог *по* (с дат. п. непредметных имен – *признак, свойство, характеристика* и др.) и довольно большая группа новообразованных предложных сочетаний типа *на основе, на базе, с учетом, в соответствии с, с опорой на...; в ... аспекте / отношении / плане, с ... точки зрения, под ... углом зрения* (с согласованным определением перед существительным); *по аналогии с...* и др. Перечисленные предложные группы сочетаются с признаковыми именами и номинализациями глагольных или именных предикатов, в том числе с так называемыми неполными номинализациями, формальными приметами которых является гипотактический показатель *то (тот факт), что... / то, как...* (Т-местоимение может сочетаться с любым из перечисленных здесь квазипредлогов). Кроме того, в число марке-

ров описываемой категории следует включить «аспектуальные» наречия (точнее, их суффиксы) типа *синтаксически, исторически, геологически, структурно* и т.д.

3. Речевые маркеры третьей категории (*перечисление выделенных классов*) играют важнейшую роль с точки зрения задач автоматической идентификации классификационных текстов. Дело в том, что речевые маркеры прочих категорий классификационного текста встречаются также в текстах многих других жанров научного стиля. Так, экспликация представления о классифицируемом множестве объектов или явлений мало чем отличается от любого определения понятия в научном тексте; речевые маркеры текстов, излагающих критерии классификации, во многом совпадают с показателями аргументации, обоснования выдвигаемых теоретических положений и выводов, поэтому они, как и речевые признаки текстов, описывающих отличительные особенности чего-либо, встречаются также во фрагментах тех научных текстов, общая (основная) коммуникативная установка которых не связана с намерением представить результаты классификационной деятельности ученого. Идентификация неклассификационного текста может быть осуществлена, очевидно, с учетом контекста (в классификационном тексте категории представлены обычно в совокупности) и по отсутствию маркеров третьей категории – *перечисления выделяемых классов*.

Данная категория реализуется в предикативных или полупредикативных конструкциях с  $R_{\text{класс}}$  (*делить, классифицировать, группировать, отметить, выявить*) или с предикатами речемыслительного и коммуникативного плана (*описать, обозначить, перечислить, назвать, зарегистрировать, изобразить*) и рядом однородных именных компонентов – номинаций выделенных (терминальных) классов, предваряемых обобщающей номинацией  $N_{\text{класс}}$ , как правило, с согласованным или несогласованным определением. Однородному ряду обычно предшествуют «маркеры перечисления»: местоименный компонент (*такой, следующий, такой как...*), а также вводное слово *например* или присоединительные (уточняющие) коннекторы *а именно, то есть*, в том числе «голое» двоеточие перед перечислительным рядом. Ср.: *В пределах трех гидрогеологических этажей выделяются пять структурно-гидрогеологических комплексов: антропоген-олигоценый, палеогеновый, верхнемеловой, нижнемеловой и палеозойский.* В группу языковых средств, реализующих данную категорию, следует вклю-

чить также посессивные и партитивные предикаты, в своем первичном значении обозначающие отношения принадлежности и целого и части, например,  $[N^1 \text{ (род как целое)}]$  *состоят (складываться, образовываться) из*  $[N^2 \text{ (вид как часть)}, N^2 \dots]$ ;  $[N^1]$  *включать (в состав)*  $[N^4, N^4 \dots]$  и др.; ср.: *Все виды рыб, обитающие на данном участке р. Валы, по классификации Никольского относятся к 2 пресноводным фаунистическим комплексам...: понто-каспийский комплекс представлен голавлем, уклейей и быстряжкой, бореальный равнинный комплекс – плотвой, щукой, щиповкой.*

Специфическим маркером категории выступает также связочная конструкция с модальным глаголом *мочь* в форме наст. вр. (выражающая не столько модальность возможности, сколько отношение чередования чего-либо в пространстве / времени). Ср.: Риторические отношения *могут быть также симметричными и асимметричными.*

Весьма надежным маркером является нумерация выделяемых классов (арабские и римские цифры в комбинации с пунктуационными знаками, литеры кириллического или латинского алфавита и др.).

С высокой частотностью высказывание, воплощающее данную категорию, включает в своем начале неприсловный определитель (детерминант) с локативным, темпоральным, ситуативным или каузальным значением (*На территории района выделено три гидрогеологических этажа...*).

Как уже было отмечено, для данной категории характерно наличие рядов однородных членов ( $N^{\text{терм}}$ ), для которых типичен синтаксический и лексический параллелизм, реализуемый в пределах одного высказывания, сверхфразового единства, когда каждый из выделяемых классов оказывается темой («левым» аргументом предиката) автономного высказывания Ср., например: *На территории района выделено три гидрогеологических этажа. Верхний этаж, включающий грунтовые водоносные горизонты ... Средний этаж охватывает подземные воды верхнемеловых отложений ... Нижний этаж включает водоносные горизонты нижнемеловых отложений...* Кроме того, структурный параллелизм может быть реализован как объединение параллельных (однотипных по структуре) СФЕ в пределах целого текста (главы, параграфа) – когда отдельному выделенному классу посвящен особый структурно-композиционный раздел, как правило, снабженный порядковым номером и озаглавленный именем класса. Нередко обозначение



(перечисление) видов реализуется в виде таблиц, в столбцах которых обычно перечисляются выделяемые виды и разновидности, а также описываются их отличительные признаки.

4. Типовые средства четвертой категории (описания дифференциальных признаков выделенных классов), помимо указанных выше ключевых номинаций и предикатов, включают: номинативные единицы с общим значением 'признак' – такие, как *признак, свойство, черта, характеристика, особенность, отличие*; качественные и относительные прилагательные из специального списка (Adj<sup>интенс</sup>: *яркий, четкий, резкий; средний, нейтральный, главный, важный* и др., включая однокорневые прилагательные с приставками *не-, а-*), обозначающие степень проявления признака; N<sup>параметр</sup> в соединении с реляционными предикатами типа *равняться, составлять*; предикатные слова речемыслительной и коммуникативной семантики (R<sup>мент</sup>: *описывать, характеризовать, анализировать* и др.); обобщенные предикатные слова с общим значением 'иметь свойство, признак' (R<sup>призн</sup>): *характерный (характеризоваться), специфичный, свойственный (свойствен, свойство), носить (иметь) характер, иметь (обладать)*; реляционные предикаты (R<sup>реляц</sup>) для обозначения тождества/подобия/различия/контраста: *тождествен, идентичен, равен, близок* и др.; компликативные предикаты *состоять, заключаться, корениться в..., определяться, обуславливаться, связан с...* и т.п.; бытийные предикаты с локативной (*в/на N<sup>6</sup> / среди N<sup>2</sup>*) или ситуативной (*при N<sup>6</sup>, в условиях /в ходе N<sup>2</sup>*) синтаксемой; реляционные предлоги *в отличие от..., по сравнению с..., сравнительно с... относительно..., по отношению к..., применительно к..., в сопоставлении с...*; наречия меры и степени: *значительно, резко, скачком, существенно, постепенно, явно, четко, преимущественно, (не) достаточно, несколько...*; прилагательные или наречия в сравнительной степени: *(наи)более / (наи)менее; наибольший/наименьший, более/менее/сравнительно/относительно +Adj* (в соединении с R<sup>призн</sup> или R<sup>реляц</sup>).

Ярким формальным признаком рассматриваемой категории является распространение номинативных компонентов моделей из списков ключевых номинаций (N<sup>класс</sup>, N<sup>терм</sup> и др.) согласованными с ними оборотами с прилагательными и причастиями, относительными предложениями с местоимениями *который*, несогласованными определениями, а также наличие конструкций с относительными придаточными (типа *то, что..., тот, кто...*) или компликативных предикатов, подчиняющих

*что-придаточные*; ср.: *Конверсия. Данный тип синтаксического преобразования состоит в том, что главная и зависимая клаузы диаметрально меняются позициями; По тектоническим нарушениям фундамента воды зоны гидрометагенеза взаимодействуют с водами нижней части осадочного чехла, которые характеризуются повышенной газонасыщенностью гелием, водородом и др.*

Частотными в текстовых фрагментах данной категории являются сравнительные и сопоставительные конструкции: предложения с собственно компаративными маркерами (предикатами *сравнивать, сопоставлять, соотносить*; прилагательными и наречиями в сравнительной и превосходной степени и придаточными с компаративным союзом *чем*); бинарные сложные предложения сопоставительной семантики с союзами *а, же, между тем, в то же время, тогда как, в то время как, между тем как, чем..., тем...*; бинарные структуры с вводными словами *напротив, наоборот* во второй предикативной конструкции.

Как и в случае с объективацией третьей категории классификационной деятельности, диагнозы выделяемых родов и видов могут быть вербализованы в параллельных (однотипных) конструкциях текста, когда отдельному классу, выделяемому из множества объектов, посвящен особый «однородный член» текста – целый структурно-композиционный раздел (в число маркеров в этом случае входят N<sup>класс</sup>/N<sup>терм</sup>). Для таких конструкций текста характерны лексические повторы предикатных слов и однородность синтаксем, представляемых указанными ключевыми номинациями.

Завершая разбор формальных речевых показателей познавательной-коммуникативной деятельности, подчеркнем, что во многих случаях тот или иной маркер не может быть привязан лишь к какой-то одной категории. Так, одна и та же номинация может быть употреблена при экспликации представления об исходном множестве классифицируемых объектов либо как обозначение класса, выделяемого из множества более высокого ранга. Ряд формальных речевых признаков текстов, реализующих *систематическое описание свойств нового объекта*, совпадает с маркерами, обнаруживаемыми в описаниях *дифференциальных признаков нового объекта*, а также – вполне ожидаемо – в аналогичных по интенции фрагментах классификационного текста. Очевидно, что проблема автоматической идентификации текстов, реализующих определенную категорию, должна решаться с

**Таблица 1.**  
**Результаты оценки шаблонов когнитивных операций**

**Cognitive Operations Pattern Evaluation Results**

Код операции	P	R	F1
1.1	0.97	0.95	0.96
1.2	0.83	0.84	0.83
1.3	0.96	0.97	0.96
1.4	0.64	0.85	0.73
2.1	0.79	0.65	0.71
2.2	0.80	0.91	0.85
2.3	0.88	0.94	0.91
2.4	0.64	0.85	0.73

*Примечание.* P – точность, т.е. отношение числа правильно классифицированных речевых фрагментов, реализующих операцию, к общему количеству фрагментов, помеченных как реализующие ее. R – полнота: отношение числа правильно классифицированных речевых фрагментов, реализующих операцию, к общему количеству фрагментов, реализующих ее. F1 – мера, являющаяся средним гармоническим точности и полноты.

учетом максимально широкого круга маркеров – лексических (заданных списками ключевых слов) и грамматических, а также сверхсегментных, графических и пунктуационных.

**Результаты и их обсуждение**

Оценка качества выявления фрагментов текста, реализующих когнитивные операции,

проводилась на корпусе, размеченном вручную. Корпус состоит из более чем 550 небольших фрагментов научных статей (фрагмент включает от одного до десяти предложений, по 10-100 слововхождений в каждом), содержащих реализации определенных когнитивных операций, и около 150 фрагментов, не содержащих реализаций этих операций. Результаты оценки качества приведены в таблице 1.

Необходимо отметить, что причиной относительно низкой точности (P) выявления когнитивных операций является использование контекстно-свободных шаблонов, тогда как к снижению полноты (R) в основном приводят ошибки синтаксического анализатора. В целом полученные оценки говорят о применимости созданных шаблонов для формирования признаков описаний клауз.

Для сравнения методов классификации последовательностей использовался размеченный корпус. Он содержит около 200 фрагментов научных публикаций на русском языке, относящихся к исследованному нами ранее речевому жанру «Сообщение об эмпирической закономерности причинно-следственного типа» [12]. При составлении корпуса использовались статьи по различным научным направлениям, из которых выделялись фрагменты по 10-50 предложений. Из-за несбалансированности категорий в корпусе оценки качества при сравнении считались с микроусреднением (Таблица 2).

Наилучшее качество выявления фрагментов статей, соответствующих когнитивным операциям, было получено с помощью метода на

**Таблица 2.**  
**Результаты оценки методов классификации последовательностей для распознавания когнитивных операций**  
**Evaluation results of sequence classification methods for recognition of cognitive operations**

Классификатор	P	R	F <sub>1</sub> -микро
LSTM+слой внимания	0.59±0.07	0.68±0.08	0.62±0.02
GRU+слой внимания	0.63±0.06	0.65±0.09	0.63±0.05
Случайный лес	<b>0.75±0.09</b>	<b>0.69±0.07</b>	<b>0.71±0.07</b>
Градиентный бустинг	0.72±0.10	0.63±0.07	0.67±0.09
Условные случайные поля	0.70±0.09	0.68±0.05	0.69±0.09

*Примечание.* F1-микро для каждой категории вычисляется как  $2 * (2 * tp + fn + fp)$ , где tp – количество правильно классифицированных фрагментов, принадлежащих категории, fn – количество фрагментов, принадлежащих этой категории, но ошибочно отнесенных классификатором к другим категориям, fp – количество фрагментов, принадлежащих другим категориям, но ошибочно отнесенных классификатором к оцениваемой категории.



основе случайного леса деревьев решений, что может быть связано с относительно небольшим размером размеченного корпуса. Полученные оценки качества ( $F_1 > 0.7$ ) позволяют говорить о возможности применения предложенного метода для решения прикладных задач.

На следующем этапе исследования предполагается сформировать шаблоны для последнего этапа предлагаемого метода – устранения неоднозначности для клауз, помеченных несколькими категориями операций.

### Заключение

Анализ подтверждает исходное положение работы о том, что жанры речи, рассматриваемые как устойчивые формы организации познавательно-коммуникативных процессов, могут служить важным объектом когнитивного моделирования, поскольку поверхностно-речевой план жанра (взаимосвязанные на текстовой плоскости разноуровневые языковые единицы) воплощают внутреннюю (ментальную) деятельность субъекта, направленную на решение той или иной познавательной задачи.

При программировании представленных в лингвистическом описании маркеров познавательно-коммуникативных действий успешно решается задача охвата широкого набора морфологических, синтаксических и лексико-семантических единиц. Предложен метод

распознавания в научных текстах различных когнитивных действий субъекта, предусматривающий: 1) автоматический лингвистический анализ текстов определенного речевого жанра; 2) сопоставление неоднородных семантических сетей высказываний с контекстно-свободными шаблонами, содержащими формальное описание языковых признаков воплощения ментальных действий; 3) уточнение характера этих действий с использованием классификации последовательностей.

Автоматическое распознавание типовых познавательно-коммуникативных действий, образующих устойчивую форму двух речевых жанров – описания нового для науки явления и классификации опытных данных, имеет показатели качества от 0,71 до 0,96 (в среднем по рассмотренным действиям – 0,84), что свидетельствует о применимости созданных шаблонов для формирования признаков описаний предложений. Перспективы исследования связаны с уточнением идентификации познавательно-коммуникативных действий с применением методов классификации последовательностей.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-29-07049 офи\_м.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Салимовский В.А. Жанры речи в функционально-стилистическом освещении (научный академический текст). Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2002.
2. Бахтин М.М. Под маской. Маска третья. Волошинов В.Н. Марксизм и философия языка. М.: Лабиринт, 1993.
3. Бахтин М.М. Проблема речевых жанров // Он же. Эстетика словесного творчества. М.: Искусство, 1979. С. 237-280.
4. Винокур Г.О. Поэтика. Лингвистика. Социология // Винокур Г.О. Филологические исследования. Лингвистика и поэтика. М.: Наука, 1990. С. 22-31.
5. Кожина М.Н. Речеведение. Теория функциональной стилистики. М.: Флинта: Наука, 2014.
6. Дементьев В.В. Теория речевых жанров. М.: Знак, 2010.
7. Седов К.Ф. Общая и антропоцентрическая лингвистика. М.: Изд. дом ЯСК, 2016.
8. Долинин К.А. Речевые жанры как средство организации социального взаимодействия // Жанры речи. Саратов: 1999. Вып. 2. С. 7-13.
9. Swales J.M. Genre analysis: English in academic and research settings // Cambridge University Press, 1990.
10. Осипов Г.С., Девяткин Д.А., Кузнецова Ю.М., Швец А.В. Возможности интеллектуального анализа научных текстов на основе построения их когнитивной модели // Искусственный интеллект и принятие решений. 2018. №1. С. 41-52.
11. Девяткин Д.А., Кузнецова Ю.М., Чудова Н.В. Методы автоматического выявления ментальных действий в текстах научных публикаций. Часть 1 // Искусственный интеллект и принятие решений. 2018. №2. С. 36-46. DOI: 10.14357/2071859418020.
12. Девяткин Д.А., Каджая Л.А., Салимовский В.А. Жанры речи как объект компьютерного анализа (на материале научных текстов) // Жанры речи. 2019. № 2 (22). С. 86-104. DOI: 10.18500/2311-0740-2019-2-22-86-104.
13. Салимовский В.А., Девяткин Д.А., Станкевич М.А. Речевая системность как опосредующее звено машинного анализа познавательной

- деятельности (на материале научных текстов) // Теория речевой деятельности: вызовы современности. Материалы XIX Международного симпозиума по психолингвистике и теории коммуникации. М.: Изд-во Канцлер, 2019. С. 228-229.
14. **Леонтьев А.Н.** Деятельность. Сознание. Личность. М.: Смысл; Академия, 2004.
15. **Майданов А.С.** Методология научного творчества. М.: ЛКИ, 2008.
16. **Мамчур Е.А., Овчинников Н.Ф., Огурцов А.П.** Отечественная философия науки: предварительные итоги. М.: Российская политическая энциклопедия, 1997.
17. **Каджая Л.А.** Системность научного специализированного дискурса: использование жанровых форм и языковых средств (на материале русских и английских гидрогеологических текстов) / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2016.
18. **Чернявская В.Е.** Научный дискурс: движение результата как коммуникативная и языковая проблема. М.: Ленанд, 2017.
19. **Беляева Л.Н., Чернявская В.Е.** Научный и технический текст и информация 4.0: ключевые задачи при создании структурированного контента // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки Т. 10, № 2, 2019. С.53-63. DOI: 10.18721/JHSS.10205
20. **Swales J.M.** Genre analysis: English in academic and research settings // Cambridge University Press, 1990.
21. **Teufel S., Carletta J, Viens M.** An annotation scheme for discourse-level argumentation in research articles // Proceedings of EACL'99: Ninth Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics, 8-12 June 1999, University of Bergen, Norway. P. 110-117.
22. **Heffernan K., Teufel S.** Identifying problems and solutions in scientific text // Scientometrics, 2018. V. 116. Issue 2. P. 1367–1382. <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2718-6>.
23. **Kirschner C., Eckle-Kohler J., Gurevych I.** Linking the Thoughts: Analysis of Argumentation Structures in Scientific Publications // Proceedings of the 2nd Workshop on Argumentation Mining, Denver, Colorado, 2015. Association for Computational Linguistics. P. 1–11.
24. **Devlin J. et al.** Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding //arXiv preprint arXiv:1810.04805. 2018.
25. **Segalovich I., Titov V.** «1997-2014». MyStem [Software].
26. **Straka M., Hajic J., Straková J.** UDPipe: trainable pipeline for processing CoNLL-U files performing tokenization, morphological analysis, pos tagging and parsing //Proceedings of the tenth international conference on language resources and evaluation (LREC 2016). 2016. P. 4290-4297.
27. **Andor D., Alberti C., Weiss D., et al.** Globally normalized transition-based neural networks. // Proceedings of the 54th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 1: Long Papers). Berlin, Germany, Association for Computational Linguistics. 2016. P. 2442–2452.
28. **Shelmanov A., Devyatkin D.** Semantic Role Labeling with Neural Networks for Texts in Russian// Annual International Conference "Dialog". Moscow: Russian State University for Humanities, 2017. Vol.1. P. 245-257.
29. **Osipov G.S., Smirnov I.V., Tikhomirov I.A.** Relational-situational method for text search and analysis and its applications //Scientific and Technical Information Processing. 2010. Vol. 37(6). P. 432-437.
30. **Breiman L.**: Random forests. Machine learning. 1(45), 5-32. (2001).
31. **Friedman J. H.**: Greedy function approximation: a gradient boosting machine. Annals of statistics. 1189-1232 (2001).
32. **Lafferty J., McCallum A., Pereira F.C.N.** Conditional random fields: Probabilistic models for segmenting and labeling sequence data. (2001).
33. **Hochreiter S., Schmidhuber J.**: Long short-term memory. Neural computation. 8(9), 1735-1780 (1997).
34. **Chung J. et al.**: Empirical evaluation of recurrent neural networks on-line modeling. ArXiv preprint arXiv: 1412.3555 (2014).
35. **Srivastava N. et al.** Dropout: a simple way to prevent neural networks from overfitting //The journal of machine learning research. 2014. Vol. 15(1) P. 1929-1958.
36. **Efron B., Gong G.** A leisurely look at the bootstrap, the jackknife, and cross-validation //The American Statistician. 1983. Vol. 37. (1). P. 36-48.
37. **Pedregosa F. et al.**: Scikit-learn: Machine learning in Python. Journal of machine learning research. No. Oct (12), 2825-2830. (2011).
38. **Abadi M. et al.**: Tensorflow: A system for large-scale machine learning. 12th {USENIX} Symposium on Operating Systems Design and Implementation ({OSDI} 16), pp. 265-283. (2016).
39. **Okazaki, N.**: Crfsuite: a fast implementation of conditional random fields (crfs) (2007).

*Статья поступила в редакцию 5.08.2019*



## REFERENCES

- [1] **V.A. Salimovskiy**, Zhanry rechi v funktsionalno-stilisticheskom osveshchenii (nauchnyy akademicheskiiy tekst) [Speech genres in functional stylistic perspective (scientific text)]. Perm: Izd-vo Perm. un-ta, 2002.
- [2] **M.M. Bakhtin**, Pod maskoy. Maska tretya. Voloshinov V.N. Marksizm i filosofiya yazyka. M.: Labirint, 1993.
- [3] **M.M. Bakhtin**, Problema rechevykh zhanrov, On zhe. Estetika slovesnogo tvorчества. M.: Iskustvo, (1979) 237-280.
- [4] **G.O. Vinokur**, Poetika. Lingvistika. Sociologiya, Vinokur G.O. Filologicheskkiye issledovaniya. Lingvistika i poetika. M.: Nauka, (1990) 22-31.
- [5] **M.N. Kozhina**, Rechevedeniye. Teoriya funktsionalnoy stilistiki. [Speech studies. Theory of functional stylistics] M.: Flinta: Nauka, 2014.
- [6] **V.V. Dementyev**, Teoriya rechevykh zhanrov. [Theory of speech genres] M.: Znak, 2010.
- [7] **K.F. Sedov**, Obshchaya i antropotsentricheskaya lingvistika [General and anthropocentric linguistics] M.: Izd. dom YaSK, 2016.
- [8] **K.A. Dolinin**, Rechevye zhanry kak sredstvo organizatsii sotsialnogo vzaimodeystviya, Zhanry rechi [Speech genres as means of organizing social interaction], Zhanry rechi [Speech Genres] Saratov. 2 (1999) 7-13.
- [9] **J.M. Swales**, Genre analysis: English in academic and research settings, Cambridge University Press, 1990.
- [10] **G.S. Osipov, D.A. Devyatkin, Yu.M. Kuznetsova, A.V. Shvets**, Vozmozhnosti intellektualnogo analiza nauchnykh tekstov na osnove postroyeniya ikh kognitivnoy modeli [Possibilities of intellectual analysis of scientific texts on the basis of building their cognitive models], Iskustvennyy intellekt i prinyatiye resheniy. [Artificial intelligence and decision-making]. 1 (2018) 41-52.
- [11] **D.A. Devyatkin, Yu.M. Kuznetsova, N.V. Chudova**, Metody avtomaticheskogo vyyavleniya mentalnykh deystviy v tekstakh nauchnykh publikatsiy. Chast' I [Methods of automatic detection of mental actions in the texts of scientific publications. Part I], Iskustvennyy intellekt i prinyatiye resheniy. [Artificial intelligence and decision-making]. 2 (2018) 36-46. DOI: 10.14357/2071859418020
- [12] **D.A. Devyatkin, L.A. Kadzhaya, V.A. Salimovskiy**, Zhanry rechi kak obyekt kompyuternogo analiza (na materiale nauchnykh tekstov) [Speech genres as an object of computer analysis], Zhanry rechi [Speech genres]. 2 (22) (2019) 86-104. DOI: 10.18500/2311-0740-2019-2-22-86-104
- [13] **V.A. Salimovskiy, D.A. Devyatkin, M.A. Stankevich**, Rechevaya sistemnost' kak oposreduyushcheye zveno mashinnogo analiza poznavatel'noy deyatel'nosti (na materiale nauchnykh tekstov) [Speech system as a mediating link in machine analysis of cognitive activity (based on scientific texts)], Teoriya rechevoy deyatel'nosti: vyzovy sovremen'nosti. Materialy XIX Mezhdunarodnogo simpoziuma po psikholingvistike i teorii kommunikatsii [Theory of speech activity: challenges of the present. Materials of the XIX International Symposium on Psycholinguistics and Theory of Communication] M.: Izd-vo Kantsler, 2019. Pp. 228-229.
- [14] **A.N. Leontyev**, Deyatel'nost'. Soznaniye. Lichnost'. [Activity. Consciousness. Personality] M.: Smysl; Akademiya, 2004.
- [15] **A.S. Maydanov**, Metodologiya nauchnogo tvorчества [Methodology of scientific creativity]. M.: LKI, 2008.
- [16] **Ye.A. Mamchur, N.F. Ovchinnikov, A.P. Ogurtsov**, Otechestvennaya filosofiya nauki: predvaritel'nyye itogi [Native philosophy of science: preliminary results]. M.: Rossiyskaya politicheskaya entsiklopediya, 1997.
- [17] **L.A. Kadzhaya**, Sistemnost' nauchnogo spetsializirovannogo diskursa: ispolzovaniye zhanrovnykh form i yazykovykh sredstv (na materiale russkikh i angliyskikh gidrogeologicheskikh tekstov) [Systematic nature of the scientific specialized discourse: the use of genre forms and linguistic means (on the basis of Russian and English hydrogeological texts)] / Perm. gos. nats. issled. un-t. Perm, 2016.
- [18] **V.Ye. Chernyavskaya**, Nauchnyy diskurs: vydvizheniye rezultata kak kommunikativnaya i yazykovaya problema [Scientific discourse: putting forward the result as a communicative and linguistic problem] M.: Lenand, 2017.
- [19] **L.N. Belyaeva, V.E. Chernyavskaya**, Scientific and Technical Texts in the framework of Information 4.0: content analysis and text synthesis, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences, 10 (2) (2019) 53-63. DOI: 10.18721/JHSS.10205
- [20] **J.M. Swales**, Genre analysis: English in academic and research settings, Cambridge University Press, 1990.
- [21] **S. Teufel, J. Carletta, M. Viens**, An annotation scheme for discourse-level argumentation in research articles, Proceedings of EACL'99: Ninth Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics, 8-12 June 1999, University of Bergen, Norway. Pp. 110-117.
- [22] **K. Heffernan, S. Teufel**, Identifying problems and solutions in scientific text, Scientometrics, 116 (2) (2018) 1367-1382. <https://doi.org/10.1007/>

s11192-018-2718-6

[23] **C. Kirschner, J. Eckle-Kohler, I. Gurevych**, Linking the Thoughts: Analysis of Argumentation Structures in Scientific Publications, Proceedings of the 2nd Workshop on Argumentation Mining, Denver, Colorado, 2015. Association for Computational Linguistics. Pp. 1–11.

[24] **J. Devlin et al.**, Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding, arXiv preprint arXiv:1810.04805. 2018.

[25] **I. Segalovich, V. Titov**, «1997-2014». MySystem [Software].

[26] **M. Straka, J. Hajic, J. Straková**, UDPipe: trainable pipeline for processing CoNLL-U files performing tokenization, morphological analysis, pos tagging and parsing, Proceedings of the tenth international conference on language resources and evaluation (LREC 2016). 2016. Pp. 4290-4297.

[27] **D. Andor, C. Alberti, D. Weiss et al.**, Globally normalized transition-based neural networks, Proceedings of the 54th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 1: Long Papers). Berlin, Germany, Association for Computational Linguistics. 2016. Pp. 2442–2452.

[28] **A. Shelmanov, D. Devyatkin**, Semantic Role Labeling with Neural Networks for Texts in Russian, Annual International Conference “Dialog”. Moscow: Russian State University for Humanities, 1 (2017) 245-257.

[29] **G.S. Osipov, I.V. Smirnov, I.A. Tikhomirov**, Relational-situational method for text search and

analysis and its applications, Scientific and Technical Information Processing. 37(6) (2010) 432-437.

[30] **L. Breiman**, Random forests. Machine learning. 1(45) (2001) 5-32.

[31] **J.H. Friedman**, Greedy function approximation: a gradient boosting machine. Annals of statistics. (2001) 1189-1232.

[32] **J. Lafferty, A. McCallum, F.C.N. Pereira**, Conditional random fields: Probabilistic models for segmenting and labeling sequence data, (2001).

[33] **S. Hochreiter, J. Schmidhuber**, Long short-term memory. Neural computation. 8(9) (1997) 1735-1780.

[34] **J. Chung et al.**, Empirical evaluation of recurrent neural networks on-line modeling. ArXiv preprint arXiv: 1412.3555, (2014).

[35] **N. Srivastava et al.**, Dropout: a simple way to prevent neural networks from overfitting, The journal of machine learning research. 15(1) (2014) 1929-1958.

[36] **B. Efron, G. Gong**, A leisurely look at the bootstrap, the jackknife, and cross-validation, The American Statistician. 37 (1) (1983) 36-48.

[37] **F. Pedregosa et al.**, Scikit-learn: Machine learning in Python. Journal of machine learning research. Oct (12) (2011) 2825-2830.

[38] **M. Abadi et al.**, Tensorflow: A system for large-scale machine learning. 12th {USENIX} Symposium on Operating Systems Design and Implementation ({OSDI} 16), (2016) (2016).

[39] **N. Okazaki**, Crfsuite: a fast implementation of conditional random fields (crfs), (2007).

*Received 5.08.2019*

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS

**Салимовский Владимир Александрович**

**Salimovsky Vladimir A.**

E-mail: salimovsky@rambler.ru

**Девяткин Дмитрий Алексеевич**

**Devyatkin Dmitry A.**

E-mail: devyatkin@isa.ru

**Каджая Людмила Алексеевна**

**Kadzhaya Lyudmila A.**

E-mail: kadzhaya@psu.ru

**Мишланов Валерий Александрович**

**Mishlanov Valery A.**

E-mail: vmishlanov@yandex.ru



DOI: 10.18721/JHSS.10308

УДК: 519.7:621.3

## **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПСИХОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

**Е.А. Жидко, О.А. Сотникова**

Воронежский государственный технический университет,  
г. Воронеж, Российская Федерация

Проблема и цель: в статье раскрывается актуальная проблема определения показателей и критериев, объективно характеризующих качество подготовки специалистов при управлении учебным процессом, которые могут быть использованы как базовые при его коррекции. Работа посвящена моделированию обучающей системы по подготовке в области информационной безопасности специалистов ряда гражданских и военных вузов России с учетом психодинамических характеристик учащихся. Основная идея использования таких характеристик базируется на индивидуальном подходе при массовом обучении и состоит в коррекции этих характеристик в процессе обучения. Методология. Оценка качества учебного процесса проводилась на основе обобщенной структурно-функциональной схемы реализации функций контроля и коррекции психодинамических характеристик. Рассмотрены принципы коллективного обучения для повышения качества подготовки специалистов (студентов, курсантов) и процесс формирования групп при рассматриваемых психодинамических характеристиках. Для решения основных задач использовались элементы аппарата сравнительно новой области теории возможностей, методы теории оценки качества обучения систем с признаками искусственного интеллекта, теории адаптации, которые на основе синергетического подхода позволяют абстрагировать процесс обучения, сведя его к рассмотрению процесса обучения автомата. Результаты. Результаты исследования могут быть использованы для оптимизации индивидуально-дифференцированного подхода в ходе воспитательно-образовательного процесса с учетом условий обучения в образовательной организации.

**Ключевые слова:** психодинамические характеристики, учебный процесс, корректирующие воздействия, качество подготовки специалистов, повышение качества

**Ссылка при цитировании:** Жидко Е.А., Сотникова О.А. Повышение качества подготовки специалистов с использованием психодинамических характеристик // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. 2019. Т. 10, № 3. С. 89-99. DOI: 10.18721/JHSS.10308

## **IMPROVING THE QUALITY OF TRAINING SPECIALISTS USING PSYCHODYNAMIC CHARACTERISTICS**

**E.A. Zhidko, O.A. Sotnikova**

Voronezh State Technical University, Voronezh, Russian Federation

Problem and purpose: The article reveals the actual problem of determining indicators and criteria objectively characterizing the quality of training specialists in the management of the learning process, which can be used as the basis for its correction. The goal was to define psychodynamic characteristics for improving the quality of training a specialist (student, cadet). The basic idea of using such characteristics is based on an individual approach to mass training and consists in the correction of these characteristics in the learning process. Methodology. Assessment of the quality of the educational process was carried out on the basis of a generalized structural and functional scheme for the implementation of control functions and correction of psychodynamic characteristics. Principles of collective training for improving the quality of training specialists (students, cadets) and the process of forming groups under the considered psychodynamic characteristics are considered. To solve the main problems, the

elements of the apparatus of a relatively new field of the theory of possibilities, the methods of the theory of the evaluation of the quality of training of systems with signs of artificial intelligence, adaptation theory, which, based on the synergetic approach, allow abstracting the learning process, reducing it to the learning process of the machine. Results. The results of the research can be used to optimize the individual-differentiated approach in the course of the educational process, taking into account the learning conditions in the educational organization.

**Keywords:** psychodynamic characteristics, educational process, corrective effects, quality of training, quality improvement

**Citation:** E.A. Zhidko, O.A. Sotnikova, Improving the quality of training specialists using psychodynamic characteristics, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences, 10 (3) (2019) 89-99. DOI: 10.18721/JHSS.10308

### Введение.

Задача управления процессом обучения в каждом конкретном учебном заведении, особенно, в ВУЗах, включая и военные, в настоящее время стала одной из наиболее актуальных в контексте глобальных изменений конца XX -начала XXI века и обусловлена, прежде всего, утверждением ряда документов [1-4]. Кроме того, в настоящее время проходит внедрение нового поколения государственных образовательных стандартов, что также требует создания эффективного инструментария управления качеством образования на основе объективных оценок его текущего состояния [5-9].

Одной из основных проблем при управлении учебным процессом является определение показателей и критериев, объективно характеризующих качество подготовки специалистов, качество учебного процесса, которые могут быть использованы как базовые при его коррекции [8,10,11-13].

В настоящее время для решения этой проблемы все большее применение находят методы адаптивного управления, использование синергетических и хаос технологий, примененные к учебному процессу как к сложной самообучающейся и самоорганизующейся системе со стохастически неопределенными состояниями [14-17]. Основой такого подхода является постоянный анализ изменения показателей качества процесса обучения с учетом особенностей взаимодействия обучающейся и обучающей системы, адаптивного управления процессом синтеза обучающего воздействия, психологических, в общем случае, психодинамических аспектов его применения в конкретных условиях [6,8,18,19-23].

При этом теоретической и методической базой формирования корректирующих учебный процесс воздействий являются: таксономия критериев и показателей качества этого процесса, его модельное представление. Они позволяют объективно выявить положитель-

ные и отрицательные факторы воздействия с учетом их многофакторной зависимости и оценить возможные последствия такого воздействия.

Анализ сложившейся практики управления качеством высшего образования, развитием и использованием новых образовательных технологий, особенно в области инновационных знаний, показывает, что в настоящее время существует потребность в разработке новых информационных технологий для синтеза и оптимизации структуры обучения [7,24,25]. Это относится, прежде всего, к реализации синтезированных на ранней стадии развития инновационной области знаний учебных планов образовательного процесса, при подготовке специалистов по новым, изменившимся с момента синтеза учебного плана, направлениям науки и техники и особенно военных специалистов, когда содержание предметной области изменяется даже на протяжении одного учебного года [11].

Качество подготовки специалиста при этом будет определяться, прежде всего, возможностью рациональной коррекции учебного процесса в соответствии с изменением состояния предметной области, что базируется на оценке качества этого процесса. В качестве обучающейся системы может выступать автоматизированная система, по определению апсихичная, отдельный слушатель, студент, курсант и/или группа (замкнутый или открытый социум) с вполне определенной психологией и определенными правилами взаимодействия с внешней средой (обучающей системой) и внутренними связями (механизмом обработки получаемых знаний) [17, 27–29].

Оценка качества учебного процесса в настоящее время, как область квалиметрии, достаточно хорошо развита при обучении специальности или отдельному предмету, в которых получаемые знания относятся к области традиционных. Такой процесс обучения имеет достаточно большой исторический

опыт, хорошо изучен и освещен в литературе. Хорошим примером в этом смысле является развитая система оценки качества преподавания общеобразовательных дисциплин в высшей школе.

Однако, при подготовке специалиста в области инновационных знаний, к которой относится, в частности, область информационной безопасности, такая оценка сопряжена с высоким уровнем априорной неопределенности зависимости показателей качества от реального постоянно изменяющегося состояния предметной области, и в большинстве случаев такие оценки проводятся эвристическим методом на основе опыта преподавателя.

При этом в качестве ключевых развивающихся информационных технологий, которые требуют изучения при подготовке специалистов в области информационной безопасности, следует отнести [14]:

- технологии информационной безопасности ("живучие" сети, системы многоуровневой безопасности связи и сетей, применение электронной цифровой подписи, новые методы аутентификации);

- технологии, включающие широкий набор подвижных интеллектуальных комплексов, способных самостоятельно работать в вычислительных сетях, хранилища мультимедийной информации, средства ее распределения;

- технологии, способные создавать синтетическую ложную виртуальную информацию (синтетические изображения, виртуальную действительность и тому подобное).

Практика показывает, что успех обучения в области инновационных знаний определяется не только способностью обучаемого правильно интерпретировать получаемые знания, но и адаптироваться под обучающее воздействие. Поэтому необходимо взаимное согласование материальной структуры обучающего воздействия и психологических особенностей обучаемой личности [13,20,21,22,29,30]. В этом смысле также важным фактором становится объективность получаемой оценки качества учебного процесса [9,10]. Целесообразно разработать обобщенную структурно-функциональную схему процесса обучения на основе, которой и проводить такие оценки.

#### Методика

1. Структурно-функциональная схема реализации функций контроля и коррекции психодинамических характеристик.

Важной составляющей процесса обучения является психологический тип обучающейся

личности, ее базовые психодинамические характеристики: мотивация поведения, диссолюция сознания, торможение, возбуждение, уровень восприятия, уровень самооценки, способность к ассоциативному мышлению [12,18,19,30]. Они определяют ее способность получать и усваивать знания в конкретной предметной области. При этом оценка влияния на эффективность процесса обучения всего комплекса указанных характеристик с учетом их взаимосвязи может быть проведена только в линейном приближении. Однако реальный процесс обучения является существенно нелинейным и синергетическим и для учета всего комплекса указанных характеристик целесообразно использовать его модельное представление приведенное (см. рис. 1).

При таком подходе обобщенная схема процесса обучения включает цепочку «обучающая система» → «система формирования обучающего сигнала» → «обучающаяся система» с системой дополнительных связей на уровне оценок реакции на воздействие, определяемых комплексом психодинамических характеристик. Такой подход позволяет реализовать идею самоорганизации модели при любом исходном состоянии  $m$ -го обучающегося объекта  $S_{i,j}^k(t_o, X^k)$  (где  $X$  - база знаний в  $k$ -ой предметной области об  $i$ -ом изучаемом объекте на  $j$ -ом уровне отражения) независимо от уровня его априорной неопределенности. Поскольку такая система относится к классу сложных систем, то на уровне первичного моделирования необходимо определить систему критериев и показателей, на основе которых проводится выработка исходных данных для оценки управленческой ситуации и коррекции процесса обучения. Для этого в схеме задаются исходное состояние обучающейся системы (студента, курсанта) и цель воздействия.

В процессе моделирования на каждом шаге процесса обучения проводится определение разницы текущих параметров обучающейся системы между предыдущим значением и требуемым конечным состоянием, в результате которой формируются оценки

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta X_i^k = \{ X_{i,j}^k - X_{i,j-1}^k \} \\ \Delta S_{temp} = \sum_{i,j,k} \sqrt{[S_{n,m}^k(X_{i,j}^k)]^2 - [S_{n-1,m}^k(X_{i,j}^k)]^2} \\ \Delta X_i^Y = \{ X_{i,j}^k - Y_{i,j}^k \} \\ \Delta S_{Fin} = \sum_{i,j,k} \sqrt{[S_{n,m}^k(X_{i,j}^k)]^2 - [S_{n,m}^k(Y_{i,j}^k)]^2} \end{array} \right. , (1)$$

где  $X, Y$  - текущие и конечные (целевые) пара-

метры процесса обучения;  $\Delta S$  и  $\Delta\{X, Y\}$  - разница между текущими значениями параметров и состояния обучающегося объекта, обусловленное этими параметрами, и его конечными параметрами и состоянием.

Эти оценки представляют собой отклонения текущего уровня и состояния обучающегося объекта от запланированного на данном шаге обучения, определяемые первыми двумя равенствами выражения (1), и от конечного на цикле обучения, определяемые двумя нижними равенствами выражения (1).

При синергетическом представлении задача обучения может быть редуцирована в процедуру (или совокупность процедур) построения объектом обучения некоторой многомерной дискриминационной поверхности обучения, которая разделяет многомерное пространство представления знаний на подпространства, соответствующие различным областям знаний, дисциплинам, положениям с учетом пределов вариации рассматриваемых параметров предметной области.

## **2. Использование психодинамических характеристик для повышения качества подготовки специалистов**

Основная идея использования психодинамических характеристик для повышения качества подготовки специалиста (студента, курсанта) базируется на индивидуальном подходе при массовом обучении и состоит в коррекции этих характеристик в процессе обучения. Одним из возможных методов направленной коррекции психодинамических характеристик является объединение нескольких обучающихся с взаимно соответствующими наборами психодинамической матрицы и поведенческими мотивациями в группы для решения учебных задач [20]. В процессе взаимодействия обучающихся обычно наблюдается взаимное влияние обучающихся и изменение их психодинамических параметров. Направления изменения психодинамических характеристик представлены в табл. 1.

Качество процесса обучения при таком подходе можно рассматривать как соответствие результата обучения заданному конечному состоянию и затрат (временных, экономических) на достижения заданного состояния каждым обучающимся. Повышение качества при конкретной реализации процесса обучения можно представить в виде циклической последовательности, приведенной на рис. 2 в соответствии с этапами.

### **На этапе отбора**

- определение основных психодинамических

характеристик предполагаемого обучающегося, их формализация и нормировка;

- определение исходной базы знаний предполагаемого обучающегося в традиционной области и области инновационных знаний;
- проведение прогнозной оценки достижения предполагаемой цели обучения и синтез рекомендации по приему в процесс обучения;

### **на этапе обучения**

- определение изменений параметров основных психодинамических характеристик, определение направления изменений и их соответствия целям процесса обучения;
- определение изменения базы знаний, выявление направлений этих изменений;
- выработка рекомендаций по изменению обучающего воздействия, его ориентации и психологической окраски;
- прогнозная оценка конечного состояния обучающейся системы и ее соответствия целям обучения;
- оптимизация обучающего воздействия;

### **на этапе ориентации**

- оценка состояния предметной области на этапе окончания процесса обучения;
- оценка соответствия состояния обученного элемента требованиям его практического применения;
- оценка совместимости психодинамических характеристик с учетом динамики их развития с различными областями деятельности и рекомендации по применению в области максимального соответствия;
- определение возможности и потенциала по восполнению области знаний и рекомендации по периоду переподготовки.

Проведение оценок должно проводиться на всех стадиях обучения и в алгоритме, для этого предусматривается автоматизированное определение моментов проведения тестовых контактов в соответствии с индивидуальными характеристиками обучающегося.

## **3. Применение принципов коллективного обучения для повышения качества подготовки специалистов**

Одним из методов проведения эффективной коррекции психодинамики личности является воздействие на нее некоторого сформированного с заданными характеристиками социума. Находясь в таком социуме, личность, оказывая влияние на психодинамику других его членов, изменяется сама. Направления такого изменения можно определить, используя приведенную схему процесса обучения, задавая конечные цели процесса обучения и конечное состояние обучающегося (студента, курсанта)

в соответствии с его целевым предназначением. Принципы такого обучения отражены в достаточно новом направлении обучения в виде концепции коллективных занятий. [11, 16, 18, 30].

Концепция коллективных учебных занятий отражает такую организацию учебного процесса, посредством которой можно было бы решить задачу индивидуального подхода в условиях массового обучения. Коллективные занятия проводятся не ради взаимодействия обучающихся, а их взаимодействие ради выявления и реализации их индивидуальных возможностей и потребностей в соответствии с целевым предназначением специалиста, ради обеспечения возможности для преподавателя работать индивидуально с каждым.

Первый принцип организации такого обучения заключается в индивидуализации образовательных программ, темпа освоения материала, путей прохождения программы (маршрутов). Это возможно, когда обучающиеся вступают в различные взаимодействия с разными участниками учебного процесса. Реальное развитие и становление обучаемого как специалиста происходит, когда он вступает во взаимодействие с другими обучающимися разных уровней знаний - более высоким, равным, более низким. Взаимодействие всех со всеми - второй принцип. Реализация этих двух принципов позволяет сформулировать важное правило организации коллективных занятий «Каждый обучающийся - цель, и каждый обучающийся - средство».

Разные маршруты, разный темп усвоения материала приводит к необходимости появления временных коопераций разных типов обучающихся для совместного решения определенных учебных задач. В этом заключается третий принцип коллективного обучения.

Четвертый принцип организации касается управления в учебной группе. Это принцип самоуправления. Из него следует, что слушатели (студенты, курсанты) включаются в процессы планирования, организации, управления учебным процессом. Для каждого уровня квалификации этот процесс реализуется по-разному.

Реализация этих принципов в полной мере возможна только на основе методического подхода к оценке качества учебного процесса [10,14,20], позволяющего сформировать и затем корректировать временные группы и/или коллективы на основе формализованной оценки некоторых обобщенных показателей уровня психодинамических характеристик группы.

Эти показатели должны отражать: во-первых, взаимное соответствие психодинамических характеристик участников группы; во-вторых, направления их изменения при взаимодействии участников группы между собой.

Эти изменения в соответствии с положениями математической психологии при правильном подборе группы должны взаимно компенсироваться при взаимодействии обучаемых. Правильный подбор группы является основным моментом всего процесса реализации коллективных занятий.

Формализовано процесс формирования групп при известных психодинамических характеристиках (таблица 1) сводится к следующим действиям:

1. Определяется среднее по ансамблю психодинамических характеристик для полного исходного состава обучающихся

$$a_{cp,j} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N a_{i,j}, \quad (2)$$

где  $N$  - число всех обучающихся;  $i$  - порядковый номер обучающегося (студента, курсанта) в группе;  $j$  - порядковый номер психодинамической характеристики.

2. Определяется отклонение от среднего для каждого обучающегося (студента, курсанта)

$$\Delta a_{i,j} = a_{cp,j} - a_{i,j}. \quad (3)$$

3. По минимуму показателя  $F_n$  определяется состав группы для

- группы из двух человек с номерами  $\{i, i+n\}$  при

$$F_n = \left\{ \Delta a_{i,j} K_j + \Delta a_{i+n,j+m} K_{j+m} \right\}_{Var(n,m); n=1...N; m=1...M; n \neq i; m \neq j}$$

- группы из трех человек с номерами  $\{i, i+n, i+l\}$  при

$$F_n = \left\{ \Delta a_{i,j} K_j + \Delta a_{i+n,j+m} K_{j+m} + \Delta a_{i+l,j+m} K_{j+m} \right\}_{Var(n,m,l); n \neq i \neq l; m \neq j}$$

Аналогично может быть рассчитан показатель  $F_n$  для любого числа участников группы.

Однако при формировании групп более четырех участников можно столкнуться с проблемой устойчивости формируемого социума, которая, представляя самостоятельный интерес и являясь проблемной с точки зрения процесса обучения, в данной статье не рассматривалась.

Следует отметить, что социум с числом участников четыре и более функционирует по более сложным законам, чем в рассматриваемой модели, и становится близким к законам развития групп с произвольным числом участников. При этом необходимо отметить, что при выборе вариантов состава групп возможно использование двух стратегий:

1. Выбирается путем перебора по приведенным выше выражениям состав первой группы и они удаляются из общего состава. Вторая группа формируется на основе оставшихся членов по критерию минимума показателя  $F_n$  и при завершении процесса общая группа снова уменьшается путем удаления из списка участников второй группы. Эта процедура повторяется до остатка с минимальным числом участников, когда, собственно говоря, выбирать не из кого. Основным недостатком такого подхода является неравномерность показателя оптимальности состава группы, поскольку для формирования первой группы использовался максимально возможный состав, а формирование последней, фактически, не проводится.

2. Формирование групп проводится путем перебора всех возможных вариантов состава элементарных групп с одновременным варьированием количества участников. В этом случае показатель оптимальности групп становится примерно равным, но в каждой группе он будет отличаться от оптимального.

Конкретный выбор стратегии при формировании состава групп, определяется разбросом характеристик участников общей группы. Если разброс психодинамических показателей велик, целесообразно использовать первую стратегию, что обеспечивает минимум показателя оптимальности для первых групп. После проведения направленной коррекции психодинамики членов сформированных коллективов, процедура формирования групп может быть повторена, причем оптимальность формирования будет повышаться по мере выравнивания психодинамических характеристик при каждом новом формировании групп. При малом разбросе психодинамических параметров может быть рекомендована вторая стратегия, на основе которой формируются долговременные группы, состав которых не изменится на всем этапе обучения.

### Результаты

Основной целью педагогического эксперимента являлось определение психодинамических характеристик обучающихся по специальностям, связанным с областью информацион-

ных технологий. Определение корреляции их уровня знаний, скорости роста уровня знаний с текущим состоянием параметров психодинамической матрицы (психодинамическими характеристиками) и оценка возможности за счет коррекции психодинамических характеристик повысить уровень подготовки этих специалистов.

Педагогический эксперимент проводился на основе ВУЗов г. Воронежа ВГУ (Воронежский государственный университет), ВГТУ (Воронежский государственный технический университет), ВУНЦ ВВС «ВВА» (Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (Воронеж)), ВЭПИ (Воронежский экономико-правовой институт). Группы выбирались по принципу сходства изучаемой предметной области и целевого предназначения специалистов с числом, порядка 15-30 человек.

В качестве гипотезы, подлежащей экспериментальной проверке рассматривалось:

«Уровень знаний обучающихся и скорость его изменения в процессе обучения зависит от текущего состояния их психодинамических характеристик. За счет направленной коррекции параметров психодинамической матрицы (улучшения психодинамических характеристик) обучающихся, проводимой во временных подгруппах при проведении коллективных занятий, возможно повышение скорости изменения уровня знаний».

В соответствии со сформированным подходом в ходе эксперимента для направленной коррекции состояния психодинамической матрицы формировались временные группы по приведенному выше алгоритму. Для определения рационального численного состава такой временной группы для каждой общей группы проводилось моделирование по оценке зависимости величины предполагаемого качества обучения от числа участников. Анализ этих зависимостей (см. рис. 3) показывает, что число участников, оптимальное с точки зрения обеспечения максимального эффекта от коллективного обучения, составляет 2-4 человека. Несколько «размазывается» эта величина для ВУЗов, где имеется высокий коэффициент связанности обучающихся (в частности, для ВУНЦ ВВС «ВВА»), когда деловой контакт обучающихся продолжается и за пределами временных рамок обучения.

При проведении педагогического эксперимента этот подход использовался в группах



ВГУ, ВГТУ и ВЭПИ без выделения контрольной группы, то есть проводился анализ относительного прироста уровня знаний до введения коллективного обучения на основе временных групп и после него. В группе ВУНЦ ВВС «ВВА» была выделена контрольная группа из состава основной (половина основной группы) и сформированы составы временных групп в соответствии с методикой, приведенной выше. Для группы ВУНЦ ВВС «ВВА» проводился параллельный анализ уровня знаний и скорости его роста путем сравнения показателей контрольной и экспериментальной групп. Качество обучения для различного численного состава групп представлено на рис. 3.

Таким образом, весь состав экспериментальных групп обеспечил параллельный и последовательный во времени анализ состояния обучающихся в составе различных групп и позволил проводить всестороннюю проверку выдвинутой на основе результатов моделирования процесса обучения гипотезу о повышении качества обучения за счет направленной коррекции психодинамических характеристик обучающихся.

При этом в качестве основных задач эксперимента можно выделить:

- экспериментальную проверку разработанного в ходе теоретических исследований методического подхода к оценке качества подготовки специалиста в области информационных технологий, основанного на определении взаимного соответствия психодинамических характеристик и скорости повышения уровня знаний;

- определение уровня знаний обучающихся, которые требуются регламентом обучения на текущем этапе подготовки специалиста, и их зависимость от текущего состояния их психодинамических характеристик с учетом уровня базовых мотиваций;

- выявление психологических особенностей личности для взаимно увязанной коррекции методики проведения занятий и направлений изменения параметров психодинамической матрицы;

- оценку соответствия психодинамических характеристик области целевого предназначения специалиста.

Основные результаты педагогического эксперимента, приведены на рис. 4-6.

Основные результаты педагогического эксперимента показывают, что в соответствии с полученными при математическом моделировании результатами, создание в качестве базы для комплексного направленного

воздействия временной группы, обеспечивает повышение скорости приращения уровня знаний не менее чем на 25-30%. При этом одновременно наблюдается уменьшение среднего уровня диссолюции сознания в группе примерно, в 1,5-1,8 раз. Сравнительные характеристики психодинамических характеристик и среднего приращения уровня знаний по группам представлены в таб. 2.

### Обсуждение

При проведении педагогического эксперимента была выявлена заметная зависимость получаемых результатов от коэффициента связанности групп при решении учебных задач и реализации корректирующих воздействий. Это обусловлено тем, что решение учебных задач в группах с высоким уровнем связанности продолжается и вне отпущенных временных рамок. Кроме этого возникает множество связей, обусловленных сформированными отношениями на межличностном уровне, на основе которых формируются конфликтные или кооперативные отношения между участниками группы.

До и в ходе проведения педагогического эксперимента получаемые результаты сравнивались с получаемыми на математической модели, в которую в ходе тестирования вводились данные по каждому участнику группы. Кроме того, группы, составленные по рекомендациям математического прогнозного моделирования, функционировали по алгоритмам, составленным на основе математической модели учебного процесса. Это обусловило достаточно высокое совпадение результатов педагогического эксперимента и полученных (предсказанных) на математической модели. Разница численных значений показателей не превышала 10%, что при проведении социологических исследований представляется как положительный результат.

### Выводы

Проведенный анализ базируется на известных методиках и включает три взаимосвязанных этапа:

- выявление психологических особенностей личности и оценка их соответствия требуемым в области предполагаемого использования специалиста;

- определение соответствия уровня знаний личности требуемому уровню на заданном этапе обучения;

- оценка уровня возможной диссолюции сознания личности при получении знаний в необходимой области.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Асмолов А.Г.** Системно-деятельностный подход в разработке стандартов нового поколения // Педагогика. 2009. № 4. С. 18-22. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12785913>
2. **Белоцерковский А.В.** К вопросу о согласовании образовательных и профессиональных стандартов // Высшее образование в России. 2015. № 6. С. 26-31.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 4 октября 2000 года. N 751 г. Москва «О национальной доктрине образования в Российской Федерации». <http://www.base.garant.ru/182563/>
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2014 года № 2765-р. Г. Москва «О концепции федеральной целевой программы развития образования на 2016 -2020 годы».
5. **Александров И.О.** Формирование структуры индивидуального знания. -М.: Институт психологии РАН. 2006. 560 с. URL: [https:// ipras.ru...dokume...aleksandrov-igor-olegovich.html](https://ipras.ru...dokume...aleksandrov-igor-olegovich.html)
6. **Байбородова Л.В., Груздев М.В., Харисова И.Г.** Психолого-педагогическая подготовка студентов к реализации трудовых функций // Ярославский педагогический вестник. 2018. № 1. С. 66-72. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32530200>
7. **Берестнева О.Г., Шаропин К.А.** Построение моделей адаптации студентов к обучению в вузе // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2004. Т. 307, № 5. С.131-140. <http://izvestiya.tpu.ru/ru/archive/old/article.html?id=184197&journalId=176237>
8. **Бурлакова Т.В.** Индивидуализированные технологии в подготовке студентов педагогического вуза // Ярославский педагогический вестник. 2015. Т. 2, № 2. С. 108-113. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23323065>
9. **Некрасов С.Д.** Проблема оценки качества профессионального образования специалиста // Университетское управление: практика и анализ. 2003. № 1(24). С. 42 - 45. <http://www.umj.ru/index.php/pub/inside/323/>
10. **Жидко Е.А., Кирьянов К.А., Ясакова В.С.** Общие положения оценки качества учебного процесса // в сборнике: Профессионально-личностное развитие преподавателя и студента: традиции, проблемы, перспективы. Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина. 2016. С. 224-231. [http://www.tsutmb.ru/nayk/nauchnyie\\_meropriyatiya/int\\_konf/vseross/03/11/2017](http://www.tsutmb.ru/nayk/nauchnyie_meropriyatiya/int_konf/vseross/03/11/2017)
11. **Коровин В.М.** Система профессионального становления офицеров в военных вузах. Воронеж.: Издательство ВГУ. 2002. 369 с.
12. **Марков К.К., Николаева О.О., Сидорова Е.Н.** Повышение качества профессиональной подготовки студентов вузов с учетом их индивидуальных типологических особенностей // Фундаментальные исследования. 2013. № 11 6. С. 1231-1235. <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=33283>
13. **Прохоров А.О.** Методики диагностики и измерения психических состояний личности. М.: ПЕР СЭ. 2004. 176 с. <http://www.docplayer.ru...Aoprohorov-metodiki...i...psihicheskikh>
14. **Жидко Е.А.** Методика оценки качества процесса обучения специалистов / Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. 2018. Т. 9, №2. С. 108-115. DOI: 10.18721/JHSS.9210
15. **Жидко Е.А.** Подходы для оценки эффективности и оптимальности учебного процесса // в сборнике: Преподаватель высшей школы: традиции, проблемы, перспективы. Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина 2017. С.76-82. [http://www.tsutmb.ru/nayk/nauchnyie\\_meropriyatiya/int\\_konf/vseross/03/11/2017](http://www.tsutmb.ru/nayk/nauchnyie_meropriyatiya/int_konf/vseross/03/11/2017)
16. **Казин Э.М., Иванов В.И., Литвинова Н.А. и др.** Влияние психофизиологического потенциала на адаптацию к учебной деятельности // Физиология человека. 2002. Т. 28, № 3. С. 23-29. <https://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/fiziologija-cheloveka/>
17. **Шведов Д.Н.** Факторы, обеспечивающие адаптацию студентов в вузе // Вестник Орловского государственного университета. Серия: Новые гуманитарные исследования. 2015. № 1 (42). С. 387-388. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23772409>
18. **Александров Ю.И.** Психофизиологические закономерности научения и методы обучения. Психологический журнал. 2012. № 6. С. 5-19. [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_18112284\\_85091226.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_18112284_85091226.pdf)
19. **Бодров В.А.** Психология профессиональной пригодности. Учебное пособие для вузов. М.: ПЕР СЭ, 2001. 511 с. <http://law.vsu.ru/structure/criminalistics/books/bodrov>
20. **Жидко Е.А.** Логико вероятностно-информационный подход к моделированию информационной безопасности объектов защиты: монография / Воронеж. гос. арх -строит. ун-т. Воронеж, 2016. 123 с.
21. **Солдатова О.Г., Савченков Ю.И., Шилов С.Н.** Темперамент человека как фактор, влияющий на уровень здоровья // Физиология человека. – 2007. Т. 33, № 2. С. 76- 80. <http://www.naukarus.com>temperament...kak-faktor-vliyayuschiy>
22. **Тарасова О.Л., Четверик О.Н., Федоров**





**А.И., Зарченко П.Ю., Казин Э.М.** Особенности психофизиологической адаптации учащихся в различных условиях обучения // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2016. № 1. С.23-37. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1601.02>

23. **Харина И.Ф., Звягина Е.В., Быков Е.В., Макунина О.А.** Особенности психофизиологических показателей студентов с признаками дефицита внимания в условиях сочетанных умственных и физических нагрузок // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2018. № 3. С. 181-197. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1803.13>

24. **Корхонен Х., Хейккинен Х., Кивиниеми У., Тыняля П.** Опыт студенческих учителей по участию в смешанных равных группах наставничества учителей без отрыва от производства и до обучения в Финляндии // Преподавание и педагогическое образование. 2017. №. 61. С. 153-163. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.10.011> <https://www.dslib.net/obw...stanovlenija-oficerov-v...vuzah.html>

25. **Супрун А.С.** Теоретические и практические аспекты индивидуализации и дифференциации обучения курсантов военных вузов войск национальной гвардии Российской Федерации // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. 2018. Т. 9, № 2. С. 86-96. DOI: 10.18721/JHSS.9208

26. **Wilmot W.W., Hocker J.L.** Interpersonal conflict. – New York: McGraw-Hill, 2000. URL: [http://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Interpersonal%20conflict&author=W.%20W.Wilmot&author=J.%20L.%20Hocker&publication\\_2019=2000](http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Interpersonal%20conflict&author=W.%20W.Wilmot&author=J.%20L.%20Hocker&publication_2019=2000)

27. **Mortensen C.D.** Human conflict: disagreement, misunderstanding, and problematic talk. – Lanham. Md.: Rowman & Littlefield Publishers, 2006. 408 p. URL: <https://www.kobo.com/us/en/ebook/human-conflict>

28. **Thomas K.W., Kilmann R.H.** Comparison of four instruments measuring conflict behavior // Psychological Reports. 1978. Vol. 42. Pp. 1139-1145. [http://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Comparison%20of%20four%20instruments%20measuring%20conflict%20behavior&author=K.%20W.%20Thomas&author=R.%20H.%20Kilmann&journal=Psychological%20Reports&volume=42&pages=1139-1145&publication\\_2019=1978](http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Comparison%20of%20four%20instruments%20measuring%20conflict%20behavior&author=K.%20W.%20Thomas&author=R.%20H.%20Kilmann&journal=Psychological%20Reports&volume=42&pages=1139-1145&publication_2019=1978)

29. **Шаповал В.А., Бондарук А.Ф., Голянич В.М.** Ценностно-интенциональные и психодинамические коррелянты адаптированности курсантов к социально-профессиональной среде обучения. Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2014. №1(61). С. 208-218. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21621839>

30. **Воробьев В.М., Шаповал В.А.** О взаимосвязи психофизиологического стресса с психодинамическими свойствами личности курсантов // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2008. №1. С. 146-158. [http://vestnik.peterburgskogo\\_universiteta](http://vestnik.peterburgskogo_universiteta)

*Статья поступила в редакцию 11.05.2019*

## REFERENCES

[1] **A.G. Asmolov,** Sistemno-deyatelnostny podkhod v razrabotke standartov novogo pokoleniya // Pedagogika. 4 (2009) 18-22. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12785913>

[2] **A.V. Belotserkovskiy,** K voprosu o soglasovanii obrazovatelnykh i professionalnykh standartov // Vyssheye obrazovaniye v Rossii. 6 (2016) 26-31.

[3] Postanovleniye Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii ot 4 oktyabrya 2000 goda. N 751 g. Moskva "O natsionalnoy doktrine obrazovaniya v Rossiyskoy Federatsii". <http://www.base.garant.ru/182563/>

[4] Postanovleniye Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii ot 29 dekabrya 2014 goda № 2765-r. G. Moskva "O kontseptsii federalnoy tselevooy programmy razvitiya obrazovaniya na 2016 -2020 gody".

[5] **I.O. Aleksandrov,** Formirovaniye struktury individualnogo znaniya. M.: Institut psikhologii RAN. 2006.

[6] **L.V. Bayborodova, M.V. Gruzdev, I.G.**

**Kharisova,** Psikhologo-pedagogicheskaya podgotovka studentov k realizatsii trudovykh funktsiy, Yaroslavskiy pedagogicheskiy vestnik. 1 (2018) 66-72. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32530200>

[7] **O.G. Berestneva, K.A. Sharopin,** Postroyeniye modeley adaptatsii studentov k obucheniyu v vuze // Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesursov. 307 (5) (2004) 131-140. <http://izvestiya.tpu.ru/ru/archive/old/article.html?id=184197&journalId=176237>

[8] **T.V. Burlakova,** Individualizirovannyye tekhnologii v podgotovke studentov pedagogicheskogo vuza, Yaroslavskiy pedagogicheskiy vestnik. 2 (2) (2015) 108-113. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23323065>

[9] **S.D. Nekrasov,** Problema otsenki kachestva professionalnogo obrazovaniya spetsialista, Universitetskoye upravleniye: praktika i analiz. 1 (24) (2003) 42-45. <http://www.umj.ru/index.php/pub/>

inside/323/

[10] **Ye.A. Zhidko, K.A. Kiryanov, V.S. Yasakova**, Obshchiye polozheniya otsenki kachestva uchebnogo protsessa, Professionalno-lichnostnoye razvitiye prepodavatelya i studenta: traditsii, problemy, perspektivy. Tambov: Izdatelskiy dom TGU im. G.R. Derzhavina. 2016. Pp. 224-231. [http://www.tsutmb.ru/nayk/nauchnyie\\_meropriyatiya/int\\_konf/vseross/03/11/2017](http://www.tsutmb.ru/nayk/nauchnyie_meropriyatiya/int_konf/vseross/03/11/2017)

[11] **V.M. Korovin**, Sistema professionalnogo stanovleniya ofitserov v voyennykh vuzakh. Voronezh.: Izdatelstvo VGU. 2002.

[12] **K.K. Markov, O.O. Nikolayeva, Ye.N. Sidorova**, Povysheniye kachestva professionalnoy podgotovki studentov vuzov s uchetom ikh individualnykh tipologicheskikh osobennostey, Fundamentalnyye issledovaniya. 11 (6) (2013) 1231-1235. <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=33283>

[13] **A.O. Prokhorov**, Metodiki diagnostiki i izmereniya psikhicheskikh sostoyaniy lichnosti. M.: PER SE. 2004.

[14] **E.A. Zhidko**, Methodology to estimation of quality of the process of training specialists, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences, 9 (2) (2018) 108–115. DOI: 10.18721/JHSS.9210

[15] **Ye.A. Zhidko**, Podkhody dlya otsenki effektivnosti i optimalnosti uchebnogo protsessa, Prepodavatel vysshey shkoly: traditsii, problemy, perspektivy. Tambov: Izdatelskiy dom TGU im. G.R. Derzhavina, 2017. Pp. 76-82. [http://www.tsutmb.ru/nayk/nauchnyie\\_meropriyatiya/int\\_konf/vseross/03/11/2017](http://www.tsutmb.ru/nayk/nauchnyie_meropriyatiya/int_konf/vseross/03/11/2017)

[16] **E.M. Kazin, V.I. Ivanov, N.A. Litvinova i dr.** Vliyaniye psikhofiziologicheskogo potentsiala na adaptatsiyu k uchebnoy deyatel'nosti, Fiziologiya cheloveka. 2002. T. 28 (3) (2002) 23-29.

[17] **D.N. Shvedov**, Faktory, obespechivayushchiye adaptatsiyu studentov v vuze, Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Novyye gumanitarnyye issledovaniya. 1 (42) (2015) 387-388.

[18] **Yu.I. Aleksandrov**, Psikhofiziologicheskiye zakonomernosti naucheniya i metody obucheniya. Psikhologicheskii zhurnal. 6 (2012) 5-19. [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_18112284\\_85091226.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_18112284_85091226.pdf)

[19] **V.A. Bodrov**, Psikhologiya professionalnoy prigodnosti. Uchebnoye posobiye dlya vuzov. M.: PER SE, 2001.

[20] **Ye.A. Zhidko**, Logiko veroyatnostno-informatsionnyy podkhod k modelirovaniyu informatsionnoy bezopasnosti obyektov zashchity: monografiya, Voronezh. gos. arkh -stroit. un-t. Voronezh, 2016.

[21] **O.G. Soldatova, Yu.I. Savchenkov, S.N. Shilov**, Temperament cheloveka kak faktor, vliyayushchiy na

uroven zdorovya, Fiziologiya cheloveka. 33 (2) (2007) 76-80. <http://www.naukarus.com/temperament...kak-faktor-vliyayushchiy...>

[22] **O.L. Tarasova, O.N. Chetverik, A.I. Fedorov, P.Yu. Zarchenko, E.M. Kazin**, Osobennosti psikhofiziologicheskoy adaptatsii uchashchikhsya v razlichnykh usloviyakh obucheniya, Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 1 (2016) 23-37. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1601.02>

[23] **I.F. Kharina, Ye.V. Zvyagina, Ye.V. Bykov, O.A. Makunina**, Osobennosti psikhofiziologicheskikh pokazateley studentov s priznakami defitsita vnimaniya v usloviyakh sochetannykh umstvennykh i fizicheskikh nagruzok, Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 3 (2018) 181-197. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1803.13>

[24] **Kh. Korkhonen, Kh. Kheykinen, U. Kiviniemi, P. Tynyalya**, Opyt studencheskikh uchiteley po uchastiyu v smeshannykh ravnykh gruppakh nastavnichestva uchiteley bez otrывa ot proizvodstva i do obucheniya v Finlyandii, Prepodavaniye i pedagogicheskoye obrazovaniye. 61 (2017) 153-163. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.10.011>

[25] **A.S. Suprun**, Theoretical and practical aspects of individualization and differentiation of training cadets of high schools of national guard troops of Russian Federation, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences, 9 (2) (2018) 86–96. DOI: 10.18721/JHSS.9208

[26] **W.W. Wilmot, J.L. Hocker**, Interpersonal conflict. New York: McGraw-Hill, 2000. URL: [http://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Interpersonal%20conflict&author=W.%20W.Wilmot&author=J.%20L.%20Hocker&publication\\_year=2000](http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Interpersonal%20conflict&author=W.%20W.Wilmot&author=J.%20L.%20Hocker&publication_year=2000)

[27] **S.D. Mortensen**, Human conflict: disagreement, misunderstanding, and problematic talk. Lanham. Md.: Rowman & Littlefield Publishers, 2006. URL: <https://www.kobo.com/us/en/ebook/human-conflict>

[28] **K.W. Homas, R.H. Kilmann**, Comparison of four instruments measuring conflict behavior, Psychological Reports. 42 (1978) 1139-1145. [http://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Comparison%20of%20four%20instruments%20measuring%20conflict%20behavior&author=K.%20W.%20Thomas&author=R.%20H.%20Kilmann&journal=Psychological%20Reports&volume=42&pages=1139-1145&publication\\_year=1978](http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Comparison%20of%20four%20instruments%20measuring%20conflict%20behavior&author=K.%20W.%20Thomas&author=R.%20H.%20Kilmann&journal=Psychological%20Reports&volume=42&pages=1139-1145&publication_year=1978)

[29] **V.A. Shapoval, A.F. Bondaruk, V.M. Golyanich**, Tsenostno-intentsionalnyye i psikhodinamicheskiye korelyanty adaptirovannosti kursantov k sotsialno-professionalnoy srede obucheniya, Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta MVD Rossii. 1(61) (2014) 208-218.



[30] V.M. Vorobyev, V.A. Shapoval, O kursantov, Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta vzaimosvyazi psikhofiziologicheskogo stressa MVD Rossii. 1 (2008) 146-158. [http:// > vestnik peterburgskogo\\_universiteta](http://vestnik.peterburgskogo_universiteta) s psikhodinamicheskimi svoystvami lichnosti

*Received 11.05.2019*

#### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS**

**Жидко Елена Александровна**

**Zhidko Elena A.**

E-mail: lenag66@mail.ru

**Сотникова Ольга Анатольевна**

**Sotnikova Olga A.**

E-mail: pz-vgasu@mail.ru

DOI: 10.18721/JHSS.10309

УДК: 811/11-26:378.147.156

## **НЕПРЕРЫВНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ИНОЯЗЫЧНЫХ ПИСЬМЕННЫХ НАВЫКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ: ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНЫЕ РЕШЕНИЯ**

**М.С. Коган, А.В. Гаврилова**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

В статье обсуждаются вопросы непрерывности формирования иноязычных письменных речевых навыков при обучении студентов инженерных специальностей. Актуальность исследуемой проблемы связана с возросшим требованием к публикационной деятельности вузов, стремящихся повысить свои позиции в мировых рейтингах. Однако, академическое письмо, стоящее в центре западного университетского образования, находится в стадии становления в российских университетах. Показано, что детальная кодификация элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников школ по владению письменными речевыми навыками на иностранном языке уступает место достаточно общим формулировкам соответствующих компетенций в ФГОС 3++ разных инженерных направлений подготовки в бакалавриате и магистратуре, предоставляя вузам возможность самим определять приоритеты. Описываются и анализируются результаты экспериментального обучения бакалавров 2 курса в односеместровом курсе академического письма и обучение магистрантов 1 курса письменному аспекту дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности», включавшего написание элементов научной статьи на английском языке. Анализ итоговых письменных работ и результатов анкетирования позволяет заключить, что не удастся осуществить в полном объеме преемственность в обучении письму на английском языке на этапах средняя школа – бакалавриат – магистратура. Приводится анализ причин этой ситуации и намечаются возможные пути ее решения.

**Ключевые слова:** иноязычные письменно-речевые навыки, академическое письмо, кодификатор ЕГЭ по английскому языку, бакалавриат, магистратура, элективный курс по письменной практике, студенты инженерных специальностей

**Ссылка при цитировании:** Коган М.С., Гаврилова А.В. Непрерывность формирования иноязычных письменных навыков при обучении студентов инженерных специальностей: проблемы и возможные решения // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. 2019. Т. 10, № 3. С. 100-112. DOI: 10.18721/JHSS.10309

## **CONTINUITY IN FORMATION OF WRITING SKILLS TEACHING A FOREIGN LANGUAGE TO ENGINEERING STUDENTS: PROBLEMS AND POSSIBLE SOLUTIONS**

**M.S. Kogan, A.V. Gavrilova**

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russian Federation

The paper deals with the problem of teaching engineering undergraduate and graduate students of SPBPU academic writing skills in English. Although students were taught writing being at school both in native and foreign languages most of them show poor skills at university. Comparison of the requirements for competence in this type of speech activity at secondary school in Russian and foreign languages, as well as in foreign languages at SPBPU is given. Students' estimation of their writing skills was obtained through the questionnaire. The research showed that it differs from objective assessment of the actual level of writing competence in a foreign language. The observation of problems in teaching engineering students academic writing skills is presented. One of the hindering factors is taking for

granted the continuity in teaching a foreign language declared by Federal State Educational Standards (FSES) of Russia. The practice of teaching at University level makes us state that it is not always achieved, which is especially true for writing skills in a foreign language students demonstrate. We will consider what can be done within the University course for engineering students to bridge this gap and develop students' writing skills.

**Keywords:** foreign language writing skills, academic writing, codifier of use in English, bachelor programs, master programs, elective writing course, engineering students

**Citation:** M.S. Kogan, A.V. Gavrilova, Continuity in formation of writing skills teaching a foreign language to engineering students: problems and possible solutions, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences, 10 (3) (2019) 100-112. DOI: 10.18721/JHSS.10309

### Введение, постановка проблемы

Участие СПбПУ Петра Великого в программе поддержки ведущих университетов Российской Федерации в целях повышения их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров в число университетов (далее Программы 5-100)<sup>1</sup> привело к росту публикационной активности преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов СПбПУ в ведущих зарубежных научных журналах, зарегистрированных в крупнейших библиографических базах данных, таких как Scopus и Web of Knowledge.

В эти базы входят журналы на разных языках, в том числе и на русском. Однако, подавляющее большинство научных периодических изданий, зарегистрированных в этих базах – англоязычные. С одной стороны, этот факт вызывает горькие шутки исследователей, для которых английский не является родным языком. Например, немецкие исследователи перефразировали популярную фразу «publish or perish» («публикуйся или сгинь») в *Publiziere auf Englisch oder verrecke auf Deutsch* («публикуйся на английском или умри на немецком») [1, с.150]. Контрастивные исследования, проведенные В.Е. Чернявской на материале корпусов научных статей в гуманитарной сфере, опубликованных на английском и немецком языках, позволили установить, что немецкоязычные публикации в большей степени ориентированы на автора, а англоязычные – на читателя, т.к. благодаря жестко заданной структуре текста, они более просты для восприятия [2,3].

В этом контексте также уместно привести известный факт, что в 1930-1950гг до 33% науч-

ной периодики в мире в области химии публиковалось на русском языке, в связи с чем правительство США ставило задачу перед своими учеными читать эти публикации в оригинале [4]. Сейчас английский язык играет ведущую роль во всех областях знаний. Однако, по мнению исследователей, основательно изучивших положение дел в области научных публикаций в мире, например, И.Б. Короткиной, говорить о лингвистической экспансии английского языка в научной сфере не совсем правильно. Ведь речь идет о доступе к исследованиям, опубликованным на английском языке учеными из разных стран, и это их добровольный выбор, а не результат агрессивного насаждения английского языка его носителями [5]. Однако, в большинстве университетов, как отмечает Е. Молодыхенко, авторам настоятельно рекомендуют, писать статьи на английском языке [6, с.115].

Есть несколько причин, по которым английский язык играет роль лингва-франка в мировой научной коммуникации. Одна из них та, что «правила игры» – требования к структуре и содержанию научных публикаций (риторические и публикационные конвенции) складывались в США на протяжении нескольких десятилетий в рамках дисциплины *Academic writing* (академическое письмо). В настоящее время мировое научное сообщество в целом приняло эти правила и следует им, чтобы обмениваться результатами научных исследований. Достоинства английского языка для глобальной научной коммуникации исследователи видят в аналитической структуре, практически свободной от словоизменения и в «экономных, точных и информативных» характеристиках письма, выработанных в англоговорящих странах, что является важным достоинством для информационно насыщенной научной коммуникации [7].

Отсюда следует, что особая миссия в решении задачи повышения публикационной активности ложится на преподавателей английского

<sup>1</sup>Постановление Правительства России от 16 марта 2013 г. № 211 «О мерах государственной поддержки ведущих университетов Российской Федерации в целях повышения их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров». 2013. URL: <http://government.ru/docs/9988/> (дата обращения: 25.06.2019).

языка, знакомых с требованиями формата академического письма по оригинальным учебникам ESP, EAP (английский для специальных и/или академических целей). Однако возникают сомнения в способности преподавателей ИЯ справиться с этой миссией в современных условиях. Для решения такой инновационной задачи нет готовых, полностью удовлетворяющих намеченной цели учебно-методических материалов. Это значит, что на основе имеющихся материалов практически к каждому занятию надо подбирать дополнительный материал, с учетом потребностей группы или даже отдельного студента. По оценкам специалистов реализация этого подхода, получившего название в литературе «постметодическая педагогика» [8], требует даже от хорошо знакомого с курсом ответственного преподавателя в два раза больше времени, чем продолжительность аудиторного занятия [9].

К другим ограничивающим факторам относятся «дискриминационно-высокая» аудиторная нагрузка, достигающая в настоящее время 900 часов в год, отсутствие в программах университетов специальных курсов академического письма, недостаточно грамотное владение родным языком, как студентов, так и преподавателей. Также далеко не все преподаватели академического английского имеют собственные публикации, соответствующие международным требованиям. Это характерно и для ситуации с публикационной активностью преподавателей английского для специальных/академических целей (ESP/EAP) в мире. Как указывает К. Хайленд [K. Hyland], их доля среди публикаций гуманитарного/педагогического профиля – очень невысока [10]. Имея недостаточный собственный публикационный опыт, вряд ли возможно научить студентов избегать ошибок, типичных для многих научных статей гуманитарного профиля. Как показали исследования, проведенные В.Е. Чернявской с помощью корпусного анализа, большинство авторов статей гуманитарного профиля не умеют четко формулировать новизну своего исследования и соблюдать требования к представлению информации в текстах научных статей таким образом, чтобы впоследствии из них можно было автоматически извлечь необходимую информацию [2, 3, 11].

Еще одним фактором, осложняющим достижение поставленной цели, является недостаточная сформированность иноязычных письменных навыков у студентов инженерных специальностей, которые они, в соответствии с нормативными документами, должны иметь

на момент поступления в вуз после окончания средней школы. Наше исследование заключается в попытке понять, почему так происходит, и как учесть это обстоятельство при обучении студентов в вузе.

#### **Цель исследования**

С учетом изложенного формулируем цель данного исследования:

Выявить степень эффективности обучения навыкам иноязычной письменной научной коммуникации на английском языке студентов инженерных специальностей СПбПУ при условии преемственности образования от средней школы до программ бакалавриата и магистратуры.

Определить объективный показатель сформированности навыков иноязычной письменной научной коммуникации на английском языке у студентов инженерных специальностей СПбПУ в свете тенденции повышения публикационной активности. Сравнить объективный показатель с субъективной оценкой студентами этого навыка.

#### **Методология исследования**

Для достижения поставленной цели авторы провели обзор современных публикаций отечественных и зарубежных авторов, а также нормативных документов в сфере общего и высшего профессионального образования. Проанализировали эффективность реализации мероприятий, направленных на повышение публикационной активности преподавателей, студентов и аспирантов СПбПУ Петра Великого. Для определения объективной и субъективной оценки сформированности навыков иноязычной письменной научной коммуникации на английском языке в группах студентов-бакалавров и магистрантов технического профиля подготовки провели обучающий эксперимент, использовали метод наблюдения и анкетирования.

*Непрерывность развития письменных речевых навыков студентов на иностранном языке, заложенная в нормативных документах*

Непрерывность развития письменных речевых навыков на иностранном языке определяется действующими стандартами в сфере образования. Выпускник средней школы, сдающий ЕГЭ, должен демонстрировать владение письменной речью на английском языке в формате заданий, представленных в таб. 1.

В оценке этих навыков первостепенная роль отводится умению логично изложить свою точку зрения, ответить на поставленный вопрос,

Таблица 1.

**Перечень требований к уровню подготовки выпускников, достижение которого проверяется на едином государственном экзамене по английскому языку<sup>2</sup>**  
**The list of requirements for the level of the English language acquired by school leavers tested at the unified state exam**

Код требования		Знания, умения и навыки, проверяемые на ЕГЭ
1		ЗНАТЬ/ ПОНИМАТЬ
1	1.4	языковые средства и правила речевого и неречевого поведения в соответствии со сферой общения и социальным статусом партнера
2	2.4	УМЕТЬ
	2.4.1	Автобиография/резюме
	2.4.2	Заполнение анкеты, бланков, формуляра
	2.4.3	Написание личного письма: с употреблением формул речевого этикета, принятых в стране/странах изучаемого языка; изложением новостей; рассказом об отдельных фактах и событиях своей жизни; выражением своих суждений и чувств; описанием планов на будущее и расспросе об аналогичной информации партнера по письменному общению
	2.4.4	Написание делового письма с употреблением формул речевого этикета, принятых в стране/странах изучаемого языка в соответствии со спецификой / с типом письменного текста
	2.4.5	Составление плана, тезисов устного/письменного сообщения, в том числе на основе выписок из текста. Изложение содержания прочитанного текста в тезисах и обзорах
	2.4.6	Описание событий/фактов/явлений, в том числе с выражением собственного мнения/суждения

использовать разнообразную лексику. При этом небольшое количество орфографических, пунктуационных и грамматических ошибок допускается даже в работах, претендующих на оценку «Отлично». Эти требования коррелируют с требованиями к письменному компоненту зарубежных стандартизированных экзаменов, например, IELTS (International English Language Testing System), который предназначен для абитуриентов университетов<sup>3</sup>. Зарубежные тестовые системы, оценивающие готовность к обучению в университете, обязательно включают академическое письмо в формате эссе.

Выпускники бакалаврских программ разных направлений подготовки (мы рассмотрели ФГОС 3++ по направлениям подготовки

<sup>2</sup> Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ. ФИПИ. 2018. 12с. URL: [https://poimi.ru/sites/default/files/2018-12/ЯА\\_КОДИФ%202019.pdf](https://poimi.ru/sites/default/files/2018-12/ЯА_КОДИФ%202019.pdf) (дата обращения: 25.06.2019).

<sup>3</sup> IELTS Task 2 Writing band descriptors (public version). URL: [https://takeielts.britishcouncil.org/sites/default/files/2018-01/IELTS\\_task\\_2\\_Writing\\_band\\_descriptors.pdf](https://takeielts.britishcouncil.org/sites/default/files/2018-01/IELTS_task_2_Writing_band_descriptors.pdf) (дата обращения: 25.06.2019)

03.03.02 Физика, 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств) должны овладеть универсальной компетенцией УК-4 и быть способными «осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ и иностранном (ых) языке (ах)»<sup>4</sup>.

Примеры формулировок коммуникативной компетенции, которыми должен обладать выпускник магистратуры по некоторым инженерным специальностям, приведены в таб. 2.

Из-за того что формулировки стандартов слишком общие, университеты сами должны решать, как этого добиться и какому уровню по международной шкале CEFR должны соответствовать знания выпускников бакалаврских и магистерских программ.

**Влияние Программы 5-100 на обучение иностранному языку в СПбПУ**

На начальном этапе реализации Программы 5-100 в СПбПУ Петра Великого были приняты

<sup>4</sup> КФГОСВО (3++) по направлениям бакалавриата // Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24> (дата обращения: 15.04.2019).

Таблица 2.

**Требования ФГОС 3++ по владению иностранным языком выпускников магистратуры некоторых инженерных направлений подготовки<sup>5</sup>**  
**Requirements of FSES 3++ on foreign language proficiency of graduates of some Master's Degree Programmes in engineering**

Название и код специальности	Формулировка компетенции и ее шифр*
09.04.03 Прикладная информатика	Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)
23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы	Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общекультурными компетенциями: способностью свободно пользоваться государственным языком Российской Федерации и иностранным языком, как средствами делового общения (ОК-4)
20.04.02 Природообустройство и водопользование	Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общекультурными компетенциями: способностью к поддержанию конструктивного взаимодействия в процессе межличностного и делового общения, свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-6)
15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств	Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями: готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)

*Примечание.* ОК – общекультурная компетенция, ОПК – общепрофессиональная компетенция

меры, направленные на повышение уровня владения иностранным языком студентами в целом и письменной компетенцией в частности. Кратко перечислим основные меры:

1) Увеличение объема часов отводимых на изучение иностранного языка до 144 ак.ч в 4-м семестре бакалавриата.

2) Чтение одной или двух дисциплин на английском языке по выбору выпускающих кафедр, силами преподавателей этих кафедр.

3) Подготовка всех студентов 4-го курса к сдаче международного экзамена IELTS.

4) Увеличение объема часов, отводимых на изучение английского языка в аспирантуре с целью написания аспирантами статьи на английском языке по теме своего исследования по окончании курса.

По ходу реализации этой программы в нее были внесены следующие корректировки:

- Курс подготовки к сдаче международного экзамена IELTS на 4-м курсе было решено сделать не обязательным, а факультативным. Осе-

ню 2018г было сформировано всего 2 группы общей численностью 25 человек бакалавров 4 курса.

- Время на изучение английского языка в аспирантуре резко сократили. Требование представить по окончании обучения статью на английском языке было отменено уже для аспирантов набора 2014 учебного года, на которых должна была произойти апробация курса *Публикационная деятельность на английском языке* [12].

Наиболее успешным для апробации инновационных подходов в обучении профессионально-ориентированному английскому оказался 4-й семестр бакалавриата. Некоторые выпускающие кафедры выразили обеспокоенность тем, что студенты не смогут воспринимать профильный курс на английском языке без специальной подготовки. В частности по инициативе кафедры Системный анализ и управление совместно с преподавателями кафедры Лингвистика и межкультурная коммуникация и Английский язык для физико-математических направлений был разработан курс «Базы данных», имеющий более высокую степень профессиональной направленности. Курс имеет сопровождение в системе дистан-

<sup>5</sup> ФГОС ВО (3++) по направлениям магистратуры // Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/152/150/25> (дата обращения: 25.06.2019).



ционного обучения (СДО) MOODLE СПбПУ. Результаты его апробации на протяжении 2-х лет описаны нами в ряде публикаций [13-15]. Упор в этом курсе делался на восприятие лекций на слух. Однако задания на развитие письменной речевой компетенции были включены в каждую из изучаемых тем.

В других группах, преподавание английского языка в которых в то время (2013-2014 учебный год) обеспечивала кафедра Английский язык для физико-математических направлений, позже вошедшая в состав Высшей школы иностранных языков (ВШИЯ), было решено сделать упор на развитие навыков академического письма в рамках профессионально-ориентированного курса по учебнику *Academic Writing: from Paragraph to Essay*<sup>6</sup>. В некотором смысле это решение было не менее инновационным, чем апробация авторского курса «Базы данных», описанная выше. Дело в том, что специальных дисциплин по развитию навыков письменной речи для студентов нелингвистического профиля в нашей стране, как и во многих других странах, нет [5]. О подобных проблемах, возникающих при необходимости подготовить китайских исследователей к длительному пребыванию в английском университете, пишет Du B.Q. [16].

Процесс создания собственного текста на иностранном языке очень сложен. Академическое письмо изучает методы создания текстов от момента зарождения идеи или гипотезы до ее воплощения в текстовой форме [17,18]. Академическое письмо изучает социальные практики, такие как, коммуникация писателя с потенциальным адресатом через создание текста [19]. В условиях отсутствия специального курса и нехватки времени обучение письму в технических вузах часто ведется по «остаточному» принципу. Письмо считается чем-то вторичным по отношению к умению устной коммуникации и презентации результатов исследований в устной форме на конференции.

#### ***1-й этап эксперимента: организация работы по обучению академическому письму в группах бакалавров***

Практические занятия по экспериментальному курсу проводилось по указанному учебному пособию *Academic Writing: from Paragraph to Essay*. Содержание учебных пособий по академическому письму нацелено на поэтапное обучение выбору и формулированию темы, написанию плана, подбору и правильному

оформлению цитат и ссылок, логическому изложению мысли, органичному заключению одной идеи в абзац с *topic* и *concluding sentence* (главным и заключительным предложением), написанию заключения и т.д. В итоге студенты должны приобрести навык написания, требуемых программой, тезисов, аннотаций, рефератов и эссе, поняв, в идеале, что текст не делится на абзацы, а строится из них [9].

В отличие от обычной практики, когда письменные работы выполняются дома, в этом курсе все этапы работы над текстом осуществлялись в аудитории, при групповых и индивидуальных консультациях с преподавателем и обсуждении возникающих вопросов. Для многих студентов сложным было практически все — от формулировки темы до написания логически обоснованного заключения. Наблюдение за работой студентов на занятиях показало, что большинство студентов не имеют элементарных навыков выполнения письменных работ, несмотря на то, что в школе они занимались по учебникам, предусматривающим развитие письменных навыков в соответствии с требованиями стандарта, представленными в таб. 1. Но, не планируя сдавать ЕГЭ по английскому языку, студенты, будучи школьниками, не проявляли должного усердия для приобретения этого навыка. Подобное исследование, проведенное Н.И. Колесниковой с целью выяснения уровня владения выпускниками школ научным русским языком, также показало несформированность этого навыка. Решение, предлагаемое автором, состоит в освоении курса/модуля *Научная речь* в рамках дисциплины «Русский язык и культура речи» в бакалавриате и изучение спецкурса «Научная речь для магистрантов и аспирантов» на последующих ступенях обучения. В старших классах средней школы рекомендуется уделять больше внимания освоению учебно-научного подстиля русского языка [20,21].

В конце семестра было проведено анкетирование и анализ итоговых письменных работ, представлявших собой эссе объемом примерно 500 слов на одну из тем, предложенных в учебнике, по выбору студентов, выполненного в качестве домашнего задания. В экспериментальном обучении и анкетировании приняли участие 85 студентов Института компьютерных наук и технологий (ИКНТ). Анализ итоговых письменных работ показал, что только 20% студентов написали работы в полном соответствии с предъявляемыми требованиями и критериями оценки. В первую очередь мы обращали внимание на *достижение цели задания*

<sup>6</sup> Zemach D.E., Rumizec L.A. *Academic Writing: from Paragraph to Essay*. UK: Macmillan Education, 2009. 132 p.

(раскрытие темы), *связность, последовательность/логичность текста, наличие введения и заключения.*

Эти данные не соответствуют самооценке студентов. Как показали результаты анкетирования 75% респондентов считают, что до курса умели «Логически излагать свои мысли», правда, 79% признали, что курс научил их «Включать в абзац “Topic sentence” и “concluding sentence”». Только 33% респондентов считают, что в будущем им пригодится это умение. «Лидерами» в этой категории стали умения «Логически излагать свои мысли» (79%), «Составить план [письменной работы]» (71%) и «Избегать плагиата» (69%). По вопросам, что было самым трудным и самым полезным в курсе, мнения студентов разделились.

На рис. 1 в виде гистограммы представлены ответы на закрытые вопросы, «Что вы знали до курса» и «Чему научились в курсе». Ответы представляли список из 10 параметров, определяющих качество академического текста.

Полученные результаты можно интерпретировать следующим образом: в школьных курсах русского и иностранного языков и при

прохождении курса по письменной практике в институте студенты получают *знания*, как писать тексты академического стиля, но только самые старательные и вдумчивые вырабатывают *умение* это делать и, соответственно, приобретают иноязычную письменную компетенцию. Для студентов 2 курса бакалавриата перспектива использовать знания, полученные в курсе академического письма, выглядит весьма абстрактной. Немногие на этом этапе планируют дальнейшее обучение в магистратуре и аспирантуре, где приходит понимание важности овладения навыками письменной научной речи для успешной научной деятельности. Нам представляется, что пока перед студентами не стоит задача написания настоящей научной статьи или тезисов, они не будут серьезно относиться к учебным заданиям по академическому письму. Подготовка к участию в международной конференции, требующая написания тезисов и текста доклада, является мощным стимулом, заставляющим учащихся более ответственно относиться к овладению навыками письменной научной речи. Это показано в ряде исследований (см., например, [22]).

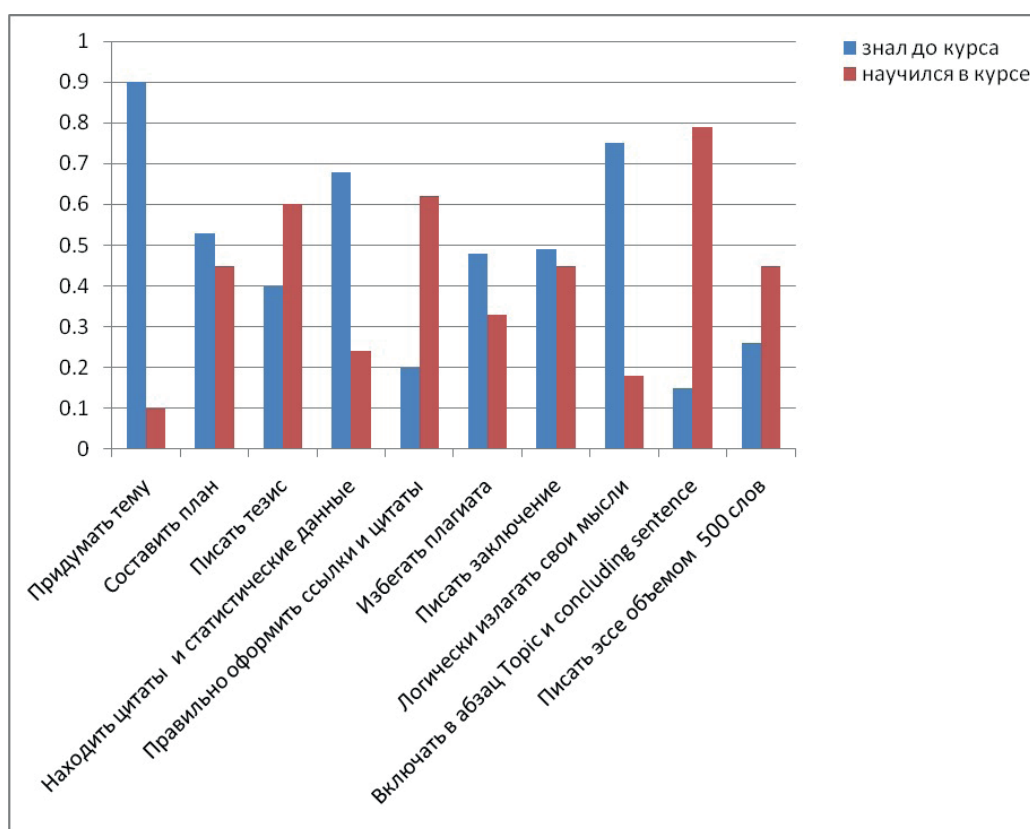


Рис. 1. Ответы на закрытые вопросы, оценивающие, что студенты знали до курса и чему они научились в курсе академического письма.

Fig. 1. Answers to closed questions assessing what students had know before the course and what they learned in the course of academic writing.

Развитие навыка академического письма неразрывно связано с развитием навыка чтения и критического анализа специальной литературы. Но воспитание ответственности за созданный текст, который является результатом собственного исследования и рассуждения, понимается в западных университетах в качестве центральной задачи по отношению ко всему высшему образованию. Это предполагает кропотливую работу по улучшению текста, развития навыка и понимания необходимости его переписывания, редактирования и вычитывания. А. Янг сформулировал этот тезис следующим образом: «[...] письмо является центральной частью профессионального образования во всех дисциплинах, а не просто общим навыком, который можно легко освоить, изучив 1 или 2 курса, и без усилий применить его в других дисциплинах» [23, с.2].

**2-й этап эксперимента: развитие навыков академического письма у магистрантов СПбПУ в рамках дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности»**

В магистратуре обучение иноязычной письменной научной речи происходит в рамках дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности», продолжительность которого в большинстве академических групп составляет один семестр. В базовом учебнике *Английский язык для магистрантов технического профиля*<sup>7</sup> предусмотрено:

- освоение наиболее распространенных типов деловых писем;
- проектное задание по заполнению грантовой документации и написанию Grant proposal;
- и написание чернового варианта научной статьи по теме исследования.

Однако на практике пройти учебник в полном объеме удается далеко не всегда. Помимо ограниченного количества часов, выделяемых РУПами на эту дисциплину, ситуация осложняется разнородностью групп с точки зрения уровня владения английским языком и профессионально-ориентированной лексикой. Причина заключается в том, что магистратуру могут поступать студенты, закончившие бакалавриат по разным специальностям в разных вузах. В ведущие вузы, к которым относится СПбПУ Петра Великого, поступают студенты, получившие степень бакалавра в разных вузах Санкт-Петербурга и других городов. Это

же обстоятельство объясняет то, что в 1-м семестре обучения в магистратуре студенты, как правило, не знают темы своей выпускной квалификационной работы. В лучшем случае они знают, в какой области хотели бы проводить исследования.

Для эксперимента была выбрана группа магистрантов ИСИ, в которой уровень владения английским языком, как показало входное тестирование, оказался довольно высоким (B2, C1). Студенты ответственно и заинтересованно подходили к занятиям, и программу семестра по формированию письменных речевых навыков удалось выполнить в полном объеме. В дополнение к основному учебнику для консолидации базовых принципов академического письма в последний месяц был добавлен упомянутый выше учебник *Academic Writing: from Paragraph to Essay*.

По окончании курса, завершившегося написанием фрагмента научных статей по темам научных исследований студентов, было проведено анкетирование с целью выявления степени удовлетворенности студентами качеством обучения письменной речи на разных этапах обучения. Анкета включала 4 блока вопросов: 1) обучение письму в курсе *русского языка в школе*; 2) обучение письменной речи в курсе *иностранный язык в школе*, 3) *в бакалавриате*, и 4) *в магистратуре*. В каждом блоке студентам предлагалось выразить свое согласие с рядом утверждений по пятибалльной шкале, от 1 – (совершенно не согласен) до 5 – (полностью согласен). 3 – «трудно сказать, согласен или не согласен». 2 вопроса предполагали развернутый комментарий/объяснение. Вопросы анкеты представлены в таблице 3. Из-за малочисленности выборки (в анкетировании участвовало 14 человек) количественную обработку результатов было решено не проводить. Обсуждение основано на качественном анализе ответов и комментариев участников опроса.

В анкетировании приняли участие 8 юношей и 6 девушек. Большинство начало изучать английский язык в возрасте 6-7 лет, но 3 человека начали изучать английский язык в 14 лет. 4 человека дополнительно занимались английским языком (на курсах, с преподавателем или онлайн). 2 человека имели Сертификаты PET, FCE, подтверждающие их уровень владения английским языком (см. таб 3).

#### **Обсуждение результатов эксперимента**

Анализ ответов на вопросы анкеты показывает, что большинство респондентов считает, что у них уже в средней школе сформирова-

<sup>7</sup> Английский язык: практический курс для магистрантов технического профиля / [Н. И. Алмазова, М. С. Коган, О. А. Никитенко, Н. В. Попова, М. М. Степанова]. СПб. Изд-во Политехн. ун-та. 2013. 290с.

лись навыки жанрового письма и на русском и на английском языках. Возможно, это произошло потому, что в курсе ИЯ уделялось достаточное внимание развитию письменных навыков, и учителя не только оценивали работы и исправляли ошибки, но давали рекомендации. Более сдержанно студенты оценили влияние курса ИЯ на развитие их письменной иноязычной компетенции в бакалавриате. Респонденты очень положительно отнеслись к модулю по академическому письму, который удалось интегрировать в программный курс *ИЯ в профессиональной деятельности* в магистратуре. Показательным является тот факт, что 4 человека имеют научные публикации на английском языке. 5 лет назад при проведении подобного исследования у респондентов – учащихся магистратуры – не было публикаций на иностранном языке [12]. Также стоит отметить, что, по мнению респондентов, большинство из них еще в школе научились грамотно и логически излагать свои мысли на родном (русском) языке, структурировать текст и делить его на смысловые части.

Пояснения по вопросу В.9 дали преимущественно те, кто не согласен с предложенным утверждением (Мне нравились задания на письмо [в школе]) или затрудняется с ответом на него. Названные причины включают неудовлетворительное преподавание ИЯ в целом и раздела «Письмо» в частности, предпочтение развитию навыков устной речи, более актуальных для дискуссии/общения.

Вопросы блока 4 прокомментировали 9 респондентов. 7 человек высказались за обучение академическому письму в магистратуре, указав на полезность этого навыка в будущем, однако двое считают, что этим более уместно заниматься в рамках НИР, один студент предложил сделать такой курс элективным. Двое респондентов считают, что занятия должны быть посвящены разговорному английскому языку, «включать больше идиом, сленга, неформального языка».

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что развитие иноязычных письменных речевых навыков у студентов технического вуза более эффективно можно осуществить в рамках отдельного элективного курса по письменной практике. Ценным будет курс, в котором студенты будут знакомиться с написанием документов, типичных для выбранной ими сферы деятельности или отрасли промышленности (юриспруденции, медицины, строительства, управления и др.) Очевидно, что для разработки такого курса необхо-

димо проводить специальное исследование по определению видов типичных документов и особенностей подязыка, используемого в них. Так, П.В. Сысоев и В.В. Завьялов выделяют 18 жанров письменного юридического дискурса российского права, которые должны освоить будущие юристы в зависимости от профиля обучения и подготовки к будущей профессиональной деятельности [24, с.319].

Нам кажется очень важным учить студентов навыкам компрессии текстов, созданию вторичных текстов на ИЯ посредством тезирования, конспектирования, аннотирования, реферирования. Создание качественного вторичного текста требует внимательного ознакомления с исходным текстом. Необходимость удовлетворять требованиям оригинальности созданного вторичного текста при проверке на антиплагиат предполагает наличие сформированного навыка перефразировать ключевые идеи исходной статьи, используя другие грамматические конструкции и лексические средства. Если удастся развить у студентов привычку фиксировать в краткой форме своими словами самое важное из прочитанного, просмотренного, услышанного на лекции или онлайн курсе, то это приведет к снятию барьера перед выражением своих мыслей в письменной форме, будет способствовать формированию иноязычной письменной речевой компетенции. Современные технологии представляют хорошие возможности для этого. Студентам можно дать задание в течение недели каждый день делать небольшой пост на английском языке, сообщая в нем основное содержание прослушанных лекций в Форуме онлайн компонента дисциплины *ИЯ в профессиональной деятельности* и/или в специально созданной группе в ВКонтакте или Facebook. На занятии можно провести анализ постов, сравнить их, попросить авторов обосновать свою точку зрения, особенно если в одной лекции разные студенты отметили разные ключевые идеи.

### Заключение

В результате проведенного анализа показано, что, хотя на законодательном уровне существует преимущество в обучении письменной англоязычной речи, начиная с требований к сдаче ЕГЭ до требований к усвоению этого вида речевой деятельности в аспирантуре, на практике эффективность обучения этому виду речевой деятельности оказывается весьма низкой. Преимущество реализуется не в полном объеме. Следовательно, программу обучения ИЯ в техническом вузе, в частности программу

Таблица 3.

**Оценка студентами качества обучения письменной речи на разных этапах обучения**  
**Students' assessment of the quality of teaching writing skills at different stages of education**

Для В1– В14 1 – совершенно не согласен; 3 – трудно сказать, согласен или не согласен; 5 – полностью согласен / баллы / количество ответов	1	2	3	4	5
<b>Блок 1 Обучение письму в курсе <i>русского языка в школе.</i></b>					
В1. Я научился грамотно и логически излагать свои мысли.	1	1	0	7	5
В2. Я научился структурировать текст и делить его на смысловые части.	0	2	0	5	7
В3. Я научился писать вступительную и заключительную части.	0	2	1	5	6
В4. Я научился вставлять в текст цитаты и правильно их оформлять.	0	3	0	5	6
В5. Я считаю, что я умею писать тексты разных стилей – неформальные, деловые, научные и т.д.	0	0	5	8	1
<b>Блок 2 Обучение письменной речи в курсе <i>иностранного языка в школе.</i></b>					
В6. В курсе иностранного языка было достаточно письменных заданий.	2	0	4	3	5
В7. Я научился писать тексты, используя разные стили, от неформального до делового.	1	3	4	5	1
В8. При проверке работ учителя не только ставили отметку и исправляли ошибки, но и давали рекомендации.	0	2	2	3	7
В9*. Мне нравились задания на письмо.	1	2	4	6	1
В10. Я считаю, что письменным заданиям уделялось достаточно внимания.	2	3	1	5	3
<b>Блок 3 Обучение письменной речи в курсе <i>иностранного языка в бакалавриате</i></b>					
В11. В курсе иностранного языка было достаточно письменных заданий	0	5	3	5	1
В12. Я совершенствовал навыки различных стилей письма - от неформального до делового.	3	2	3	4	2
В13. При проверке работ преподаватели не только ставили отметку и исправляли ошибки, но и давали рекомендации.	2	1	4	6	1
В14. Мне нравились выполнять задания на развития навыков письменной коммуникации .	2	4	5	2	1
В15. Я считаю, что письменным заданиям уделялось достаточно внимания.	3	4	2	2	3
<b>Блок 4 Обучение письменной речи в курсе <i>иностранного языка в магистратуре*</i></b>					
В16. Я полагаю, что в дальнейшем мне придется писать научные статьи на иностранном языке.	1	2	4	3	4
В17. Изучение курса Academic writing может быть мне полезно в дальнейшей учебе и работе.	0	1	2	7	4
В18. Я уже знаком(а) с правилами написания научных статей на иностранном языке.	2	2	3	5	2
В19. У Вас есть публикации/ научные статьи на иностранном языке?	Нет – 10			Да – 4	

\* Респондентов просили пояснить их ответ на вопрос В9 и дать комментарии к блоку 4.

развития письменных речевых навыков нельзя строить, исходя из непрерывности их формирования, начиная со средней школы и кончая аспирантурой. Сложность письменной речи на иностранном языке, нелинейность процесса создания оригинального письменного текста на иностранном языке, недостаточное внимание, уделяемое письму в школе и ряд других факторов, описанных в литературе и наблюда-

емых нами на практике, приводит к тому, что на более высоких уровнях изучения ИЯ придется повторять основополагающие принципы академического письма.

Субъективный показатель оценки студентами своего навыка сформированности иноязычной письменной научной коммуникации оказался существенно выше объективного показателя, полученного при оценке их

письменных работ.

Включение в программу элективного курса по академическому письму позволит более эффективно решать существующие проблемы формирования письменной речевой компетенции, чем это делается в курсе английского языка для специальных целей или ИЯ в профессиональной деятельности. Результаты экспериментального обучения бакалавров в течение одного семестра академическому письму, проанализированные в данной работе, подтверждают этот тезис.

Содержательная сторона подобных курсов требует дальнейшего исследования. Форми-

рование программы такого курса невозможно без плодотворного межкафедрального сотрудничества преподавателей ИЯ и представителей выпускающих кафедр с работодателями/представителями конкретных сфер услуг и отраслей промышленности, знакомых с типами/видами письменных документов, составляющих основную часть документооборота в отрасли.

Непрерывность формирования письменной речевой компетенции может быть достигнута при создании условий регулярной письменной практики, например в современном формате ежедневных постов в Форуме онлайн компонента курса ИЯ с последующим их обсуждением на занятии.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Насибуллина Ф.Ф., Безруков А.Н.** Академическое письмо в историко-лингвистическом контексте (на примере немецкого языка) // Высшее образование в России. 2015. № 8-9. С. 148–153.
2. **Чернявская В.Е.** Научно-исследовательская статья как вербализация нового научного результата // Жанры Речи. 2016. Т.13, № 1. С. 56–64.
3. **Чернявская В.Е.** Научный дискурс: выдвижение результата как коммуникативная и языковая проблема. М.: Ленанд. 2017. 144с.
4. **Gordin M.D.** The Dostoevsky Machine in Georgetown: Scientific Translation in the Cold War // *Annals of Science*. 2016. Vol. 73 (2). P. 208–223. DOI: 10.1080/00033790.2014.917437
5. **Korotkina I.B.** Russian scholarly publications in the anglophone academic discourse: The clash of tyrannosaurs // *Integratsiya obrazovaniya = Integration of Education*. 2018. Т.22, №2 (91). С.311–323.
6. **Molodychenko E.** The conventions of writing research papers: what really matters in teaching academic writing? // *Наука в общественном диалоге: ценности, коммуникации, организация: материалы международной научной конференции*. СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2017. С.114–118.
7. **Короткина И.Б.** Модели обучения академическому письму: зарубежный опыт и отечественная практика. М.: Издательство «Юрайт». 2018. 219 с.
8. **Kumaravadivelu V.** Toward a Postmethod Pedagogy // *TESOL Quarterly*. 2001. Vol. 35(4). P. 537–560. <http://dx.doi.org/10.2307/3588427>
9. **Короткина И.Б.** Трансдисциплинарный подход к разработке курса по академическому чтению профильных текстов (на примере публичной политики) // *Обучение чтению на иностранном языке в современном университете: теория и практика: монография / Под ред. Н.В. Баграмовой, Н.В. Смирновой, И.Ю. Шемелевой*. СПб.: «Златоуст», 2016. С. 123–142.
10. **Hyland K.** *Teaching and Researching Writing*. New York and London: Routledge, 2016. 314p
11. **Беляева Л.Н., Чернявская В.Е.** Научный и технический текст и Информация 4.0: ключевые задачи при создании структурированного контента // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки*. 2019. Т. 10, № 2. С. 53–63. DOI: 10.18721/JHSS.10206
12. **Алмазова Н.И., Коган М.С., Мейеринк А.Ю.** Формирование иноязычной научно ориентированной письменной компетенции у магистрантов технического профиля // *Неделя науки СПбГПУ: сборник докладов научного форума с международным участием «XLIII Неделя науки СПбПУ»*. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та. 2014. С. 218–225.
13. **Попова Н.В., Коган М.С., Нестеров С.А.** Апробация профессионально ориентированного курса для подготовки студентов к восприятию лекций на английском языке // *Магия ИННО: новые измерения в лингвистике и лингводидактике: сб. науч. трудов. В 2 т. Т. 2 / [отв. ред. Д. Н. Новиков]*, 2017. С.236 – 243.
14. **Khalyapina L., Popova N., Kogan M.** Professionally-oriented Content and Language Integrated Learning (CLIL) Course in Higher Education Perspective // *ICERI 2017 Proceedings of 10th annual International Conference of Education, Research and Innovation*. Seville, Spain. 16th-18th November. 2017. Pp. 1103 – 1112.
15. **Kogan M.S., Gavrilova A.V., Nesterov S.A.** Training Engineering Students for Understanding Special Subjects in English: The Role of the Online Component in the Experimental ESP Course // *2018 IV International Conference on Information Technologies in Engineering Education (Inforino)*. Moscow, Russia. 2018, pp. 1-6. doi: 10.1109/INFORINO.2018.8581837
16. **Du B.Q.** Raising Process-Genre Awareness:



A Proposal of ESP Writing Lesson Plan // Creative Education. 2015. №6. P.631-639. DOI: 10.4236/ce.2015.66062.

17. **Короткина И.Б.** Текст как вклад в научную дискуссию: что такое «фокус»? // Высшее образование в России. 2015в. № 6. С. 44–51.

18. **Короткина И.Б.** Свое и чужое: проблемы использования источников в научном тексте // Высшее образование в России. 2015. № 2. С. 142–150.

19. **Hyland K.** Writing theories and writing pedagogies // Indonesian Journal of English Language Teaching. 2008. Vol.4. No 2. P.91-110. DOI: <http://dx.doi.org/10.25170%2Fijelt.v4i2.145>.

20. **Колесникова Н.И.** Развитие письменной научной речи: образовательные уровни «Лицей-ВУЗ» // Сибирский педагогический журнал. 2007. № 10. С. 173-181.

21. **Колесникова Н.И.** Развитие письменной научной речи учащихся на послевузовском этапе обучения // Сибирский педагогический журнал. 2008. № 2. С. 195-202.

22. **Бойцова Е.М.** Участие преподавателя иностранного языка в подготовке студентов инженерных специальностей к выступлению на международной конференции // Вопросы методики преподавания в вузе = Teaching Methodology in Higher Education. 2014. № 3 (17). С. 147-153.

23. **Young A.** Teaching Writing Across the Curriculum. 4th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson. 2006.

24. **Сысоев П.В., Завьялов В.В.** Обучение иноязычному письменному юридическому дискурсу студентов направления подготовки «Юриспруденция» // Язык и культура. 2018. № 41. С. 308-326.

*Статья поступила в редакцию 10.07.2019*

## REFERENCES

[1] **F.F. Nasibullina, A.N. Bezrukov,** Academic writing in the historical and linguistic context: an example of German language, Vysshee obrazovanie v Rossii. 8-9 (2015) 148-153.

[2] **V.E. Chernyavskaya,** Scientific result in research paper in linguistics, Zhanry Rechi, 13 (1) (2016) 56–64.

[3] **V.E. Chernyavskaya,** Nauchnyj diskurs: vydvizhenie rezul'tata kak kommunikativnaja i jazykovaja problema [Scientific discourse: result advancement as a communicative and language problem]. Moscow: Lenand, 2017.

[4] **M.D. Gordin,** The Dostoevsky machine in Georgetown: Scientific translation in the Cold War, Annals of Science. 73 (2) (2016) 208–223. DOI: 10.1080/00033790.2014.917437

[5] **I.B. Korotkina,** Russian scholarly publications in the anglophone academic discourse: The clash of tyrannosaurs, Integratsiya obrazovaniya =Integration of Education. 22, 2 (91) (2018). 311-323.

[6] **E. Molodychenko,** The conventions of writing research papers: what really matters in teaching academic writing? //Nauka v obshhestvennom dialoge: cennosti, kommunikacii, organizacija: materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. SPb.: Izd-vo Politehn. Un-ta, 2017. Pp.114–118

[7] **I.B. Korotkina,** Modeli obuchenija akademicheskomu pis'mu: zarubezhnyj opyt i otechestvennaja praktika [Models of teaching academic writing: foreign experience and domestic practice]. Moscow: Izdatel'stvo «Jurajt». 2018

[8] **B. Kumaravadivelu,** Toward a postmethod pedagogy, TESOL Quarterly. 2001. 35(4) (2001).

537–560. <http://dx.doi.org/10.2307/3588427>

[9] **I.B. Korotkina,** Transdisciplinarnyj podhod k razrabotke kursa po akademicheskomu chteniju profil'nyh tekstov (na primere publichnoj politiki) [Transdisciplinary approach to the development of the course on academic reading of specialist texts (exemplified by public policy sphere)] // In Obuchenie chteniju na inostrannom jazyke v sovremennom universitete: teorija i praktika: monografija (N.V. Bagramova, N.V. Smirnova, I.Ju. Shhemeleva Eds.). SPb.: Zlatoust, 2016. Pp. 123–142.

[10] **K. Hyland,** Teaching and Researching Writing. New York and London: Routledge, 2016.

[11] **L.N. Belyaeva, V.E. Chernyavskaya,** Scientific and Technical Texts in the framework of Information 4.0: content analysis and text synthesis, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences, 10 (2) (2019) 53–63. DOI: 11.18721/JHSS.10206

[12] **N.I. Almazova, M.S. Kogan, A.Yu. Meyerink,** The formation of foreign language writing competence in Engineering Master students, Nedelja nauki SPbGPU: sbornik dokladov nauchnogo foruma s mezhdunarodnym uchastiem «XLIII Nedelja nauki SPbPU» [The XLIII Week of Science SPbPU. Proc. of the Scientific Int. Forum]. Saint Petersburg, 2014. Pp. 218–225.

[13] **N.V. Popova, M.S. Kogan, S.A. Nesterov,** Evaluation of professionally-oriented English language course preparing students for comprehension of databases lecture course in English, The Magic of Innovation: New dimensions in Linguistics and Foreign Language Teaching. Proc. of the Int. Conf. in

2 volumes. Vol. 2. Moscow. 2017. Pp. 236–243.

[14] **L. Khalyapina, N. Popova, M. Kogan**, Professionally-oriented Content and Language Integrated Learning (CLIL) course in higher education perspective, ICERI 2017 Proceedings of 10th annual International Conference of Education, Research and Innovation. Seville, Spain. 16th-18th November, 2017, Pp. 1103-1112.

[15] **M.S. Kogan, A.V. Gavrilova, S.A. Nesterov**, Training engineering students for understanding special subjects in English: The role of the online component in the experimental ESP course, Proc. of 2018 IV International Conference on Information Technologies in Engineering Education (Inforino). Moscow, Russia. 2018. Pp. 1-6. DOI: 10.1109/INFORINO.2018.8581837

[16] **B.Q. Du**, Raising process-genre awareness: A proposal of ESP writing lesson plan, Creative Education. 6 (2015) 631-639. DOI: 10.4236/ce.2015.66062

[17] **I.B. Korotkina**, Writing for academic communication: What is focus? Vysshee obrazovanie v Rossii, 6 (2015) 44–51.

[18] **I.B. Korotkina**, How to use sources in academic writing Vysshee obrazovanie v Rossii, 2 (2015) 142–150.

[19] **K. Hyland**, Writing theories and writing pedagogies, Indonesian Journal of English Language Teaching. 4 (2) (2008) 91-110. DOI: <http://dx.doi.org/10.25170%2Fijelt.v4i2.145>.

[20] **N.I. Kolesnikova**, Razvitie pis'mennoj nauchnoj rechi : obrazovatel'nye urovni «Licej-VUZ» [Development of written scientific discourse : educational levels Liceum – institution of HE], Sibirskij pedagogicheskij zhurnal. 10 (2007) 173-181.

[21] **N.I. Kolesnikova**, Razvitie pis'mennoj nauchnoj rechi uchashhihsja na poslevuzovskom jetape obuchenija [Development of written scientific discourse at post-graduate level], Sibirskij pedagogicheskij zhurnal. 2 (2008) 195-202.

[22] **E. Boitsova**, Involvement of foreign language teachers in helping engineering students to prepare for presenting at international conferences, Voprosy metodiki prepodavaniya v vuze = Teaching Methodology in Higher Education. 3 (17) (2014) 147–153.

[23] **A. Young**, Teaching Writing Across the Curriculum. 4th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson. 2006.

[24] **P.V. Sysoev, V.V. Zav'jalov**, Teaching foreign language written legal discourse to law students, Jazyk i kul'tura [Language and Culture]. 41 (2018) 308-326.

*Received 10.07.2019*

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS

**Коган Марина Самуиловна**

**Kogan Marina S.**

E-mail: [m\\_kogan@inbox.ru](mailto:m_kogan@inbox.ru)

**Гаврилова Анна Вадимовна**

**Gavrilova Anna V.**

E-mail: [gavanna2002@mail.ru](mailto:gavanna2002@mail.ru)



## НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА КАК ФОРМА АДАПТАЦИИ К БУДУЩЕМУ

**Н.А. Лукьянова<sup>1,2</sup>, М.В. Гончаренко<sup>1</sup>, Н.С. Зинченко<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Российская Федерация

<sup>2</sup> Томский государственный университет, г. Томск, Российская Федерация

Статья посвящена проблеме преодоления «шока будущего». Обосновывается тезис о необходимости адаптации к будущему посредством символических форм. Гипотезой предлагаемого исследования является утверждение о том, что адаптация к будущему всегда требует новых форм выражения и одной из таких форм является научная фантастика. Методология предлагаемого исследования базируется на метафизике А. Уайтхеда и его интерпретации «будущего» как неопределенной, неизбежной категории, определяющей действия человека в настоящем. В статье изучается феномен научной фантастики как связующего звена между «знанием» и «незнанием» существующий как дихотомия реального/нереального в категории «фантастическое». Доказано, что в научной фантастике базовым элементом становится процесс мифологизации и символизации продуктов научно-технического творчества, как процесс столкновения двух путей: первый путь ведет в будущее – в «еще-не-сейчас», а другой – в прошлое – в «уже-не-сейчас». Установлено, что в этой двойственности заключается природа компенсаторной функции научной фантастики при адаптации к будущему посредством «переворота в символизме», основанного на способности человека познавать мир с помощью символических форм. Авторы полагают, что возможность «переворота в символизме» базируется на принципе «приостановки неверия». В результате мы пренебрегаем знаниями о реальном мире и сосредотачиваемся на единстве и целостности символа. В этой целостной неразличимости смысла и формы, символ становится эффективным инструментом приобщения к реальности. Авторами сделан вывод: научная фантастика на символическом уровне способна стать формой адаптации к миру будущего.

**Ключевые слова:** научная фантастика, шок будущего, адаптация, символ, реальность

**Ссылка при цитировании:** Лукьянова Н.А., Гончаренко М.В., Зинченко Н.С. Научная фантастика как форма адаптации к будущему // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. 2019. Т. 10, № 3. С. 113-123. DOI: 10.18721/JHSS.10310

## ASCIENTIFIC FANTASY AS A FORM OF ADAPTATION TO THE FUTURE

**N.A. Lukianova<sup>1,2</sup>, M.V. Goncharenko<sup>1</sup>, N.S. Zinchenko<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russian Federation

<sup>2</sup> Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation

The article touches upon the issue of overcoming the “shock of the future”. The idea about the need to adapt to the future through symbolic forms is substantiated. The hypothesis of the proposed research is the statement that the adaptation to the future always requires new forms of expression and one of these forms is science fiction. The methodology of the proposed research is based on the metaphysics of A. Whitehead. The article studies the phenomenon of science fiction as a link between “knowledge” and “not knowledge” existing as the dichotomy of the real / unreal in the category of “fantastic”. It is proved that in science fiction, the basic element is the process of mythologizing and symbolization the products of scientific and technical creativity, as a process of the collision of two ways: the first path leads to the future - in “not-now yet”, and the other - in the past - in “not now already”. The author established that this duality consists in the nature of the compensatory function of science fiction during the adaptation to the future by means of a “revolution in symbolism”. “Change in symbolism” is based on the principle

of “pause in disbelief”. As a result, the knowledge about the real world is neglected and people focus on the unity and integrity of a symbol. The following conclusion is made: science fiction at a symbolic level can become a form of adaptation to the world of the future.

**Keywords:** science fiction, shock of the future, adaptation, symbol, reality

**Citation:** N.A. Lukianova, M.V. Goncharenko, N.S. Zinchenko, Scientific fantasy as a form of adaptation to the future, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences, 10 (3) (2019) 113-123. DOI: 10.18721/JHSS.10310

### Введение

Понимание будущего не только как категории времени, но и как части социокультурной реальности (социокультурных изменений) до конца не сформировано: отсутствует рефлексия относительно будущего как части социокультурных изменений в научной среде. Высокие темпы научно-технического прогресса, развития инновационной сферы приводит к проявлению лакуны концепции будущего в научном мировоззрении.

В условиях глобализации и социокультурных изменений, мировая элита создает проекты, прогнозы глобального масштаба, направленные на решение проблем человечества. Неоднократно доказана ошибочность подобных прогнозов, поскольку современное общество, рассматриваемое как саморазвивающаяся система, невозможно прогнозировать. Для успешного управления, контроля и развития прогнозирования недостаточно. Необходимо другое понимание проблемы будущего, именно поэтому наибольшую актуальность приобретает проблема адаптации к будущему. Адаптация к будущему представляет собой сложный многоуровневый процесс, включающий установки и ожидания, часто визуализированные в символах настоящего. По словам Э. Тоффлера: «Шок будущего – это реакция на сверхвозбуждение. Она возникает, когда индивид вынужден управлять своим пределом адаптации» [1].

### Цели исследования

Для исследования проблемы адаптации к будущему необходимо решить вопрос по определению триггерных точек «переворота в символизме» (А.Н. Уайтхед) [2] как условий успешной адаптации старых символов к изменениям социальной структуры. Авторы предполагают, что успешное существование такого литературного жанра как научная фантастика объясняется, в том числе и тем, что обращение к нему является одним из способов адаптации к будущему. В рамках данного жанра описываются вымышленные технологии, различные вариации хода человеческой истории, контакты с внеземными формами жизни, путешествия в прошлое и будущее и т.д. Мы прекрасно пони-

маем, что фантастика, как жанр – повествование о чем-либо нереальном, несовпадающем с реальностью. Тем не менее, желание людей жить в этом фантастическом/ нереальном мире – это реальность (например, фанаты «Звездных войн»), которую нельзя игнорировать.

Гипотезой предлагаемого исследования является утверждение о том, что адаптация к будущему всегда требует новых символических форм выражения и одной из таких форм является научная фантастика как дихотомия реального/нереального в рамках «философии возможного» (М. Эпштейн<sup>1</sup>). Такое исследование особенно актуально сегодня, когда мир насыщен утопиями, планами, проектами, стратегиями.

Исследовательская задача статьи ориентирует нас на то, что современные исследования будущего уже не сведены только лишь к прогностическим дисциплинам. В начале 20 века, став самостоятельной проблемой, вопросы исследования будущего раскрываются в ряде философских направлений: трансгуманизм (Н. Бостром, Ф.М. Эсфендиари, А.А. Болонкин), альтернативистика, (Г. Гендерсон, М. Фергюсон, И.М. Савельева), глобалистика (А.Н. Чумаков, В.А. Дергачев). Философские размышления о будущем, роли человека в нем находят свои отражения в работах А. Уайтхеда, Э. Блоха, А. Бергсона, И. Пригожина. Особенностью данных работ можно назвать изучение не только будущего как элемента времени, но и затрагивание в той или иной степени других элементов феномена «человек-в-будущем». Например, в работах Э. Блоха, исследуется не только процесс создания будущего, но и статус будущего (построение мечты, утопии). В рассуждениях А. Уайтхеда, И. Пригожина вместе с процессом создания будущего, анализируется роль человека в этом процессе (роль конструктора, создателя). С начала XX века будущее становится объектом внимания ряда сфер человеческой деятельности: искусства, литературы, архитектуры и науки. Именно попытка научного осмысления будущего в контексте не-

<sup>1</sup> Эпштейн М.Н. Философия возможного. Санкт-Петербург: Алетейя, 2001. 262 с.



определенности будущего содержит в себе уникальные возможности для человека. Неопределенность будущего позволяет человеку не только прогнозировать, предвидеть будущее, но и конструировать, создавать его [3]. Авторы проекта также считают нужным упомянуть работы публикации Й. Сиберса «Community and Future in the Thought of Ernst Bloch' in F. Vidal», базовые для постановки задачи в рамках проблемы – будущее и общество [4].

В связи с этим отдельно выделяются такие направления как научная фантастика, предвосхищающая технологические прорывы, футурология, расставляющая приоритеты развития и описывающая образы идеального общества, прогнозирование и планирование (Н.Д. Кондратьев, Ф. Тэйлор, Д. Стабил), просчитывающие возможные варианты будущего.

Ф. Полак определил понятие «образ будущего» как позитивную модель ожидаемого будущего. Понятие «образ будущего» можно применить к творчеству конкретного автора, если он не просто указывает на возможные тенденции, но моделирует более или менее целостную перспективу будущего, как это делает Д. Белл в «Грядущем постиндустриальном обществе» (2004)<sup>2</sup> или Ф. Фукуяма в «Нашем постчеловеческом будущем» (2004)<sup>3</sup>.

Сегодня более интересным представляется использование понятия будущего в рамках «философии возможного», где проблема исследования воображения, фантазии, фантастического, чудесного рассматривается в контексте научных исследований. Это исследования Ц. Тодорова «Введение в фантастическую литературу» (1970)<sup>4</sup>, Р. Кайуа «В сердцевине фантастического» (1965)<sup>5</sup>, С. Лема «Сумма технологий» (1964)<sup>6</sup> и др.

Будущее, основанное на идеях научно-технических достижений, способных преодолеть ряд глобальных проблем человечества, отра-

жено в работах трансгуманистов Р. Уильямса, Дж. Хаксли, И. Вишева, В. Прайда (проблемы бессмертия, идея сверхчеловека, саморазвивающийся искусственный интеллект), а также в научной фантастике в работах Ж. Верна, Г. Уэллса, К.Э. Циолковского, Г. Гуревича, А. Казанцева, В.И. Вернадского (проблемы освоения космоса).

Целью настоящей статьи является обоснование того, что научная фантастика, которая рассматривается нами как связующее звено между знанием и незнанием, есть одна из символических форм адаптации к будущему, что особенно значимо для молодого поколения. Значимость процессов символической адаптации обусловлена особой ролью символа как интеллектуального инструмента культуры в процессах существования человека.

#### Методология исследования

Метафизика А. Уайтхеда, сконцентрированная на обосновании процессуальной природы мира (сущность вещей заложена в процессах их становления), интерпретирует категорию «будущее» как неопределенную, неизбежную, определяющую действия человека в настоящем. Философские идеи А. Уайтхеда примечательны тем, что в контексте метафизического подхода за основу берется активно действующий субъект. В его работах предложен методологический подход к исследованию формирования категории «будущее», раскрывающий природу становления этой категории через процесс перехода от воспроизводства к предвосхищению. Метафизика А. Уайтхеда становится объектом философского анализа в работах М.А. Кисселя, С.Г. Сычевой.

Как неоднократно указывалось в исследованиях Н.А. Лукьяновой, проблематика символизации будущего требует привлечения работ, связанных с пониманием роли символов как интеллектуальных конструкций в связи со всей системой человеческого мышления и деятельности в рамках концепции символизма А. Уайтхеда и С. Лангер[5].

Необходимо также отметить, что идеи постнеоклассической науки о постоянном становлении и самоорганизации сложных «человеко-размерных» систем раскрыли понимание процессуальной природы категории «будущее», представленной через практики конструирования. Мы обратились к конструктивистскому принципу, предполагающему, что значение не задано и не существует до репрезентации, но конструируется в процессе представления. Гомогенность образов будущего, создаваемых

<sup>2</sup> Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования. М.: Academia, 2004. 944 с.

<sup>3</sup> Фукуяма, Ф. Наше постчеловеческое будущее: Последствия биотехнологической революции / Ф. Фукуяма. М.: Издательство АСТ, ЛЮКС, 2004. 349 с.

<sup>4</sup> Тодоров Ц. Введение в фантастическую литературу. М.: Дом интеллектуальной книги, 1999. 144 с.

<sup>5</sup> Кайуа Р. В глубь фантастического. Отраженные камни / авт.-сост. Роже Кайуа; пер. с фр. Н. Кисловой. СПб.: Изд-во Ивана Лимбаха, 2006. 280 с.

<sup>6</sup> Лем С. Сумма технологий / С. Лем; пер. с пол. А.Г. Громовой и др.; ред.: Б.В. Бирюкова, Ф.В. Широкова. М.: Мир, 1968.

человеком, обусловлена сходством возможностей человеческого взаимодействия с объектами окружающего мира и единой реальностью, с которой люди способны вступать во взаимодействие (Е.О. Труфанова) [6].

### Результаты исследования

Авторы предлагают следующую последовательность в решении поставленной задачи: необходимо раскрыть потенциал научной фантастики как пространства открытого будущего. В таком будущем мир не существует в навсегда «застывшем» состоянии, в нем заложена способность к постоянным изменениям. Такой мир будущего всегда доступнее для бесконечных интерпретаций. Следующий тезис нашей статьи посвящен проблеме соотношения реального и нереального в научной фантастике. Исследование данного вопроса является важным при исследовании проблемы адаптации человека к будущему в силу того, что в любом образе будущего удивительным образом «уживается» мифология прошлого и реальность настоящего, как, например, в образе сверхчеловека, обладающего экстраординарными способностями. Заключительный тезис данной статьи состоит в том, что в основе мифологии прошлого «пропущенное» в реальности настоящего интерпретации будущего в научной фантастике базируются на принципах работы символизма (А. Уайтхед, С. Лангер). Такими в философия времени А. Уайтхеа ключевыми являются идеи становления, неопределенности будущего, множественности реальностей и тесной взаимосвязи будущего и настоящего.

### *Научная фантастика и открытость будущего.*

В данном разделе авторы обосновывают тезис о том, что научная фантастика, представляет собой своеобразный «слепок» образа будущего открытого для возможных интерпретаций. В книгах и фильмах предвосхищаются научные достижения человека. Описывается процесс самоопределения человеком себя как деятеля, создателя собственного мира, что сопровождается появлением ряда мировоззренческих направлений в научной и художественной литературе. Появление работ Ж. Верна, Г. Уэллса и других авторов, прославлявших научно-технический прогресс, отразило уверенные позиции науки и техники в обществе и сформировало отдельное литературное направление — научную фантастику. В них предвосхищается научное знание, оно служит человеку как инструмент в покорении природы и собственных недостатков. Х. Гернсбек так определяет науч-

ную фантастику: «...литература предвидения в сфере прогресса материального» [цит. по 7]. Научная фантастика основывается на событиях настоящего, логически выстраивая картину будущего: «Научная фантастика — это литература образного выражения научных, социальных, эстетических гипотез и гипотетической ситуации о прошлом, настоящем и будущем (по вопросам, разносторонне касающимся человека и общества), логически проецированных из явлений современности или современного мировосприятия и потому вероятностных или допустимых в рамках художественного эксперимента» [7]. Следовательно, научная фантастика, представляя собой образ будущего, пропагандирует и предвосхищает научные достижения человека. По сути это и есть предвосхищение будущего.

Одновременно фантастика (впрочем, как и футурология) отражают открытость будущего для человека: технологический прогресс, социальные и экономические прорывы — это доказательство человеческих возможностей, потенциал которых еще неизвестен. Художественные работы в области фантастики (Г. Уэллс, Ж. Верн, Р. Хайнлайн, А. Азимов, А. Кларк и др.) и футурологии (Э. Тоффлер, З. Бжезинский, Г. Кан, Р. Арон.), искусства (кубизм и футуризм) раскрывают мировоззренческие идеалы образа будущего, в основе которых лежит позитивное/негативное ощущение будущего. Это и есть сущность символизма, предлагающая множественность интерпретаций. Авторы утверждают, что символическая основа человеческого бытия определяет нереализованный потенциал человека, в котором практики конструирования образа будущего обусловлены осознанием того, что будущее открыто и не определено. Следовательно, для человека важно понимать «правила игры» при конструировании своего будущего. А именно, посредством символических форм (к которым авторы относят научную фантастику) он может постигать мир и упорядочивать окружающий его хаос.

### *Реальность/нереальность прошлого и настоящего в научной фантастике.*

В конце XIX — начале XX века в обществе становится популярной идея сверхчеловека — человека, победившего в борьбе за власть над несовершенным физическим миром; человека-творца мировой истории. Идея сверхчеловека в философии Ф. Ницше кочует в другие сферы социокультурной жизни общества: литературу (роман Ф. Достоевского «Преступление и наказание»), политику (идеи Ф. Ницше были особенно востребованы Третьим рейхом



и, по мнению Гитлера, стали центром национал-социалистической идеологии), и, конечно же, науку, считавшей роль человека главенствующей в природе. Идея сверхчеловека стала частью доктрины прогресса — запущенного маховика чистой веры в будущее. Сюжеты из научной фантастики часто фокусируются на этических вопросах, возникающих при использовании новых технологий. Например, работа сценариста Эндрю Никкола (*Gattaca*). В ней показано, как научная фантастика порождает дебаты об этическом в современном сообществе [8]. И это не единичный случай, когда изображение картин далекого будущего и внеземных цивилизаций порождает моральные коллизии. Например, во всемирно известном романе С. Лема «Солярис»<sup>7</sup> происходит встреча землян с мыслящим Океаном, который реагирует на присутствие и манипуляции землян проникновением в глубинные тайники сознания. Ученые, работающие на станции, в том числе и главный герой Крис Кельвин, получили в подарок от мыслящей планеты Солярис фантомы — продукты своего сознания. Ушедшая из земного бытия и вновь возникающая, возлюбленная Криса Кельвина Хари стоит перед страшной проблемой осознания себя: кто же она на самом деле — продукт деятельности Океана, который создал двойника, или человеческая сущность. Бытие Хари оканчивается трагично во всех ее появлениях — она добровольно соглашается на аннигиляцию. Наверное, не только фантастическая возможность внеземного контакта, но и высокое напряжение моральных проблем так привлекают к роману С. Лема многочисленных читателей на протяжении десятилетий.

На наш взгляд сложность в адаптации к будущему заключается, в том числе, в бесконечной множественности выбора. В своей работе «Так говорил Заратустра. Книга для всех и ни для кого» Ф. Ницше описывает образ Ворот и двух дорог [9], и на этом примере рассуждает о времени, вечности, будущем и человеке: «В воротах встречаются две длинные дороги: одна ведет за ворота, другая — назад. «Столкнувшись лбами», дороги расходятся в противоположных направлениях: каждая бесконечна и каждая ведет в вечность. Над воротами написано: «Мгновение». Ворота «Мгновение» вместе со своими расходящимися бесконечными дорогами — образ времени, уходящего в вечность. Само же время можно видеть из «мгновения», из «сейчас», откуда один путь ведет в будущее — в «еще-не-сейчас», а другой — в прошлое — в

«уже-не-сейчас» [10]. На вопрос Заратустры о том, встречаются ли где-либо эти две дороги, карлик, сидящий в стороне, отвечает о круговороте вещей в мире, в том числе о времени. Время движется по кругу, все возвращается, будущее становится прошлым, а прошлое настоящим. Этот образ становится как никогда актуальным в исследовании парадигмы непознанного в контексте философии возможного. С нашей точки зрения, в научной фантастике происходит процесс мифологизации продуктов научно-технического творчества, как процесса столкновения двух путей: первый путь ведет в будущее — в «еще-не-сейчас», а другой — в прошлое — в «уже-не-сейчас». Именно в этой двойственности заключается природа компенсаторной функции научной фантастики при адаптации к будущему. Образно говоря, возвращение к прошлому, ретроспекция привлекает наше внимание к ранее упущенным возможностям [11]. Переживая миф в себе, человек осознает его как живое начало бытия, которое прошло. Прошлого уже нет, но миф определяет его вневременность, поскольку в нем события, имевшие место в определенный момент времени, существуют и вне времени. «Миф объясняет в равной мере, как прошлое, так и настоящее, и будущее» [12, с.428]. Человек отождествляет многие предрассудки с традицией, с реально протекающей историей человечества. Мифологическая традиция, таким образом, вневременна, ибо возводит прошлое в ранг вневременной формы. Но эта традиция не просто воспроизводится, она постоянно модифицируется. Как отмечал В.С. Степин: «Системы фундаментальных ценностей и мировоззренческих ориентиров, составляющих основания культуры, могут модифицироваться и варьироваться в различных видах общества, в различных национальных культурах, сохраняя, тем не менее, ряд общих признаков в качестве глубинного инварианта, характерного для соответствующего типа цивилизационного развития» [13, с.14].

С другой стороны, в научной фантастике ключевым является вопрос: «А что, если?». Данный вопрос и является причиной формирования будущего / «еще-не-сейчас». Но это будущее построено на тех же принципах, что и миф. Целью создания будущего остается получение истинных, объективных знаний об окружающей действительности, основанных не на рациональных доказательствах, а на предчувствии и интуиции (может быть веровании). Эта интуиция формирует в уме каждого индивидуума собственное представление о действитель-

<sup>7</sup>Лем, С. Солярис. М.: Асрель, Харвест, 2011. 256 с.

ности, его окружающей. Как и миф, произведения научной фантастики опираются не на логику и рациональность, а скорее на эмоционально-чувственный характер. В современной отечественной фантастике можно встретить произведения, использующие традиционную народную мифологию. В качестве примера можно рассмотреть цикл «Дозоров» С. Лукьяненко. Центральные события романов происходят в современной Москве, которую вместе с обычными людьми населяет мир Иных. Среди Иных хорошо нам знакомые по народной демонологии вампиры, волшебники, ведьмы и ведьмаки. Мир «Дозоров» С. Лукьяненко поражает тем, что в нем сталкивается привычная обыденность и древняя мифология, традиционные для славянского фольклора персонажи вплетены в напряженное бытие современного мира<sup>8</sup>.

Человеческое воображение – уникальный феномен. При изучении объективной реальности, субъект сталкивается с главной проблемой – отсутствием исчерпывающей информации. Разум человека «не смущает» факт отсутствия истинной информации, ведь она с легкостью может быть заменена ложной – главное, чтобы пробел был заполнен. В таком же ключе создавались древние мифы: мир понимался по аналогии с уже известным, понятным, постигнутым. Так, основной причиной появления мифов о науке, становится стремление человека сделать вывод на основе общей информации, не дожидаясь получения деталей о предмете исследования, то есть найти путь в будущее – в «еще-не-сейчас». Можно согласиться с мнением С. Ортоли и Н. Витковски о том, что: «Наиболее распространенное мнение заключается в том, что миф возникает в известной степени с досады: досады от непонимания чего-либо, от ощущения собственной исключительности, из обмена идеями, от невозможности насладиться – в силу отсутствия необходимого математического арсенала – красотой великих теорий» [14, с. 6].

Ключевой вывод данного раздела состоит в том, что реальность/нереальность прошлого и настоящего в эпоху стремительного развития технологий, находит свое отражение в новой мифологии – научной фантастике, компенсаторная функция которой является основой конструирования реальности, т.к. она рождается в результате нехватки чего-то, и воспринимается как потребность в том, чего нет у чело-

века. И, как следствие, происходит «удвоение» мира: над действительностью надстраивается мир мечты и возникает ситуация усвоения нового знания через привычные символы.

**Символизм научной фантастики: преодоление «шока будущего».**

В эпоху постмодерна пазл, мозаика, фрагменты текста характеризуют нашу реальность и становятся ее символами. В этой ситуации человек вынужден искать новые символы, чтобы приспособиться к новой реальности. Ускорение всех процессов в современном мире вынуждают человека беспрестанно пересматривать свои понятия, искать новые символы для формирования образа новой реальности. Как отмечает Э.Тоффлер: «В прошлом человек овладевал языком своего общества и пользовался им на протяжении всей жизни... Сегодня эти отношения непрерывно меняются» [1, с.196]. Дезориентация в культуре и «футурошок» находят свое разрешение в активизации нового символизма в связи с тем, что для полноценного существования человеку необходимо иметь представление о границах действительности. Скрытая часть действительности отражается в мифологии, которая выполняла всегда и выполняет сегодня, в том числе, компенсаторные функции, то есть способствует достижению психологического комфорта в силу того, что мифологическое мышление (иррациональное), наряду с логическим, рациональным мышлением, является важнейшим фактором восприятия нашего повседневного опыта, это – способ познания человеком мира.

В основе построения новых мифов лежат принципы мифологического мышления, они связаны со способностью человека познавать мир с помощью символических форм. В данной статье мы можем говорить о том, что мифологическому миру присуще такое понимание, в котором присутствует совокупность отдельных объектов, предполагающих его «локусный» характер. Перемещение из одного локуса в другой может проистекать, по словам Ю.М. Лотмана, вне времени, которое может произвольно сжиматься и растягиваться. Новые мифы предполагают обратимость времени и абсолютную последовательность событий. В этом смысле миф играет компенсирующую роль: он дает опору в понимании мира и действия в этом мире как попытку восстановить потерянное единство мысли-слова-дела [5, с.143].

Традиционный миф был попыткой ответа на вопрос о механизмах непонятного природного или социального явления. Сегодня миф становится средством поиска своей линии по-

<sup>8</sup> Кузнецов И.С., Лукьяненко, С.В. Дозоры. М.: Neoclassic, АСТ, 2014. 352 с.

ведения в условиях, когда механизмы социальной действительности в принципе известны, но за плотной сетью коммуникаций или в силу других факторов скрыты от человека. Это стратегия, направленная на оккупацию значений слов и всевозможные смысловые манипуляции.

По сути, создание мифов о научной картине мира есть не что иное как поиск новых способов адаптации к стремительно изменяющейся реальности. На этот счёт достаточно ёмкое описание даёт В.Н. Комаров, который отмечает, что причиной активного мифотворчества сегодня становятся кардинальные изменения научной картины мира второй половины XX века [15].

Необходимо отметить, что будущее научной фантастики репрезентируется через допущения о развитии технологий, способных изменить общественный быт. Это работы Г. Гуревича<sup>9</sup>, Г. Мартынова<sup>10</sup>, А. Казанцева<sup>11</sup>, книги братьев Стругацких<sup>12</sup> и др. Классики описывают будущее для человека как возможность раскрыть свои способности и построить идеальный мир с использованием новых технологий. Особо в жанре научной фантастики выделяются работы в стиле киберпанк (Н. Стивенсон<sup>13</sup>, У. Гибсон<sup>14</sup> и др.). В них противопоставляют достижение науки, техники, общества человеческим ценностям, индивидуализму. Будущее может быть миром жестоким и беспощадным, и, одновременно, это новый мир возможностей: высокие технологии и биоинженерия, глобальные компьютерные сети. Понятие прогресса амбивалентно. Научная фантастика, понимаемая как отражение социальных проблем в контексте, в котором она создается, порождает новые мифологии и пересматривает древние, становясь мощным инструментом и источником вдохновения для понимания современного искусства [16].

Процесс создания научно-фантастических произведений неизменно сопровождался символизацией. В работе Н.А. Лукьяновой «Коммуникативно-семиотические стратегии конструирования социальной реальности»

(2009) [17], подчеркивается, что символы мы понимаем, вслед за С. Лангер, как интеллектуальные инструменты, и они не могут быть сведены только к ощущениям или эмоциям [18]. С. Лангер рассматривает символизм как важнейшую, глубоко органичную властную потребность, которая воплощает потребность и потенциал символизации. «Символическая функция — одна из первичных в человеческой деятельности, подобно питанию, ориентации в пространстве, передвижению. Она является фундаментальным и постоянным процессом человеческого ума» [19]. Мышление — это символический процесс. Посредством символических форм человек может постигать мир и упорядочивать окружающий его хаос, в этом заключается адаптационная роль символизма. Однако процесс символического преобразования нуждается в завершении во внешнем действии. Авторы полагают, что такое завершение базируется на принципе «приостановки неверия»/«удерживания от неверия» (suspension of disbelief) [20]. По словам В. Собчак, это такое состояние сознания зрителя, при котором он частично отказывается от критического мышления, пренебрегает некоторыми знаниями о реальном мире (в космосе нет звука и не видно лазеров) [21], и сосредоточивается на пространстве произведения, забывая о реальном окружении. Важно, как отмечает В. Собчак: «Подвесить нас в состоянии сомнения, недоверия» (suspend our disbelief [20]. И здесь символ становится инструментом адаптации, обладая способностью создавать визуальное напряжение, балансируя на грани области знакомого и известного и области вымышленного, между «уже-не-сейчас» и «еще-не-сейчас». В новом символизме научной фантастики сохраняются знакомые нам элементы. Именно они отвечают за «приостановку нашего неверия» в будущее, его возможные модификации и нейтрализацию всего странного и чуждого. Важно все незнакомое и чуждое отобразить через призму знакомого и привычного. В этом процессе посредством символизации конструируется новая реальность, преодолевается «шок будущего» (Э. Тоффлер). В такой ситуации человек не испытывает волшебный трепет или мистический ужас. В. Собчак называет этот метод «гуманизацией чуждого изображения» (humanization of the alien image) [20]. Простой пример такого метода — антропоморфизация инопланетян и роботов. Создается баланс между знакомым и незнакомым, как машина времени (фильм «Назад в будущее», реж. Роберт Земекис 1985) похожая на обычный автомобиль. В. Собчак

<sup>9</sup> Гуревич Г. Человек-ракета // Знание-сила, 1946, № 10-11.-С.18-25; № 12.-С.14-22,39.

<sup>10</sup> Мартынов Г. Звездоплыватели. Л.: Лениздат, 1960.

<sup>11</sup> Казанцев А. Внуки Марса. М.: ДЕТгиз, 1962.

<sup>12</sup> Стругацкий А.Н., Стругацкий Б.Н. Полдень XXI век. / - Собрание сочинений: В 11 т. Т. 1 — 11. Донецк : Сталкер, 2001.

<sup>13</sup> Стивенсон Н. Криптомикон. М.: АСТ, 2014.

<sup>14</sup> Гибсон У. Нейромант М.: АСТ; СПб.: Terra Fantastica, 2000.

показывает несколько приемов, с помощью которых непривычное становится привычным, или наоборот, знаковые образы превращаются в нечто фантастическое (допотопная повозка как метафора ядерной катастрофы, фильм «На берегу», 1959) [Цит по 22].

Итак, символизм научной фантастики как «литературы предвидения в сфере прогресса материального» [Цит. по 7, с.15] и есть основа для преодоления шока будущего, именно символ становится не средством для общения или удержания объектов в мышлении, а целью и способом существования. Действительность была бы для нас непознаваемым хаосом без системы действенных и реальных символов. У Андрея Тарковского: «Можно показать прилунение как остановку трамвая и, наоборот, остановку трамвая как прилунение» [Цит по 23], что подтверждает нашу мысль о том, что символ специфически перерабатывает действительность, он является определенным пониманием, или интерпретацией. А символическая функция, в свою очередь, является фундаментальным и постоянным процессом человеческого ума (С. Лангер).

### Заключение

Современная цивилизация может быть охарактеризована как техногенная, в которой важнейшей ценностью является прогресс, он задает ориентир на будущее. Так понимание современного этапа развития цивилизации изначально проблематизирует будущее как ключевой вопрос в деятельности человека. Понятие «образ будущего» может рассматриваться как применительно к отдельному субъекту или по отношению к целому обществу [25]. Успешное развитие современного общества зависит от того, каким гибким, мобильным и в то же время устойчивым к кризисам и потрясениям оно может быть. Понимание будущего не только как категории времени, но и как части социокультурной реальности (социокультурных изменений) сегодня не до конца сформировано у большей части молодых людей, в том числе отсутствует рефлексия относительно будущего как части социокультурных изменений в научной среде. Это приводит к проявлению лакуны концепции будущего в научном мировоззрении. В таком понимании научная фантастика на символическом уровне способна стать формой адаптации к миру будущего в силу того, что мир, обретший символический строй прежде всего в языке, сделался более осмысленным, более

важным для всех специфически человеческих видов деятельности, нежели сырой «внешний» мир, безгласно воспринимаемый чувствами [24].

В процессе проведенного исследования было доказано, что в научной фантастике базовым элементом становится процесс символизации продуктов научно-технического творчества, как процесс столкновения двух путей: первый путь ведет в будущее – в «еще-не-сейчас», а другой – в прошлое – в «уже-не-сейчас». Был раскрыт потенциал научной фантастики как пространства открытого будущего, в бесконечности интерпретаций которого мы видим потенциал символизма. В этой интерпретации «цель символического осмысления действительности не власть над миром, а власть над самим собой, освобождение от страха и незнания, иначе говоря, устранение сомнения» [5, с.141].

Установлено, что в основе процессов адаптации к будущему лежат механизмы мифологизации и символизации действительности, поскольку миф всегда был и остается сегодня способом понимания и объяснения мира, а символ представляет собой инструмент для создания новых мифов. В целом, при исследовании такого жанра как научная фантастика мы можем согласиться с тезисом А. Уайтхеда о том, что «человечество ищет символ, чтобы выразить себя» [2]. Сегодня таким символом становится научная фантастика, именно она и определяет триггерные точки «переворота в символизме» и становится условием успешной адаптации старых символов к изменениям социальной структуры в новой технологической реальности. В заключении отметим следующий интересный факт. Сегодня научная фантастика активно используется в образовании. Как отмечают исследователи С. Флинн и М. Хардман научная фантастика активно используется при обучении студентов. Исследователи отмечают положительный эффект в обучении студентов для которых физика не является базовым предметом [26]. Именно современная научная фантастика затрагивает темы стремительного развития новых технологий, погружая читателя в новые потрясающие миры. Разнообразие этих миров превосходит научные ожидания и соперников [27], опережая самых творческих писателей-фантастов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и АНО ЭИСИ в рамках научного проекта № 19-011-3118





## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Тоффлер Э.** Шок будущего, М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. 557 с.
2. Уайтхед А.Н. Приключения идей, М.: ИФРАН, 2009. 383 с.
3. **Лукьянова Н.А., Фелл Е.В., Сиберс Й.И.** Динамика конструирования образов будущего: исследование проблемы // Вестник науки Сибири. 2015. № 2 (17). С. 37-46.
4. **Siebers J.** Community and Future in the Thought of Ernst Bloch' in F. Vidal (ed.), Einblicke in Blochsche Philosophie, Mössingen: Talheimer Verlag 2012, pp. 171–185. URL: [https://www.academia.edu/10347787/Community\\_and\\_Future\\_in\\_the\\_Thought\\_of\\_Ernst\\_Bloch](https://www.academia.edu/10347787/Community_and_Future_in_the_Thought_of_Ernst_Bloch) (дата обращения 04.06.2019)
5. **Лукьянова Н.А.** От знака к семиотическим конструктам коммуникативного пространства. Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования «Нац. исслед. Томский политехнический ун-т». Томск, 2010. 245 с.
6. **Труфанова Е.О.** Реальное или сконструированное? Критический анализ социально-конструкционистского подхода // Социальная онтология в структурах теоретического знания: Материалы VIII научно-практической конференции с международным участием 2016 года. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2016. С. 212–218.
7. **Чернышева Т.А.** Природа фантастики. Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1984. 336 с.
8. **Roduit J., Eichinger T., Glannon W.** Science fiction and human enhancement: radical life-extension in the movie 'In Time' (2011) // Medicine Health Care and Philosophy. 2018. 21(3) .3, pp.287-293. DOI: 10.1007/s11019-018-9831-4
9. **Ницше Ф.** Так говорил Заратустра. Книга для всех и ни для кого. Изд-во: Эксмо. М.: 2011. 416 с.
10. **Дыдров А.А.** Проблема конструирования образа тела сверхчеловека (на основе философских идей Ф. Ницше) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-konstruirovaniya-obrazata-tela-sverhcheloveka-na-osnove-filosofskih-idey-f-nitsshe>. (дата обращения: 03.02.2019).
11. **Goncharenko M.** Aspect of social discourse retrospection // International Conference on Research Paradigms Transformation in Social Sciences 2014/ Procedia - Social and Behavioral Sciences 166 (2015) 616 – 620. URL: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877042814067214?token> (дата обращения: 03.02.2019). DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.12.583
12. **Шацкий Е.** Утопия и традиция. М.: Прогресс, 1990. 456 с.
13. Синергетическая парадигма. Многообразие поисков и подходов. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 536 с.
14. **Ортоли С., Витковски Н.** Ванна Архимеда: Краткая мифология науки. М.: Колибри, 2007.
15. **Комаров В.Н.** Наука и миф. М.: Просвещение, 1988. 191 с.
16. **Garcia M.** New myths and science fiction Approaching technological objects through art // Artnodes, 2018, 21, pp. 73-80. DOI: 10.7238/a.v0i21.3184
17. **Лукьянова Н.А.** Коммуникативно-семиотические стратегии конструирования социальной реальности // Известия Томского политехнического университета. 2009. Т. 315. № 6. С. 138-143.
18. **Ричард Х.И., Лангер С.К.** // Американская философия. Введение. М., 2008. 576 с.
19. **Лангер С.** Философия в новом ключе: исследование символики разума, ритуала и искусства: пер. с англ. М.: Республика, 2000. 287 с. URL: <http://ru.philosophy.kiev.ua/library/langer/> (дата обращения: 25.06.2019).
20. **Sobchack V.** Screening space: the American science fiction film. N.Y.: Ungar, 1988.
21. **Green J.L.** Why scream about sound in space? The functions of audience discourse about unrealistic science in narrative fiction // Public understanding of science, 2019/ 28, 3 pp.: 305-319. DOI: 10.1177/0963662518808729
22. **Хрюкин Д.А.** «Сотворение мира»: Способы образного моделирования в научно-фантастическом кино URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotvorenie-mira-sposoby-obraznogo-modelirovaniya-v-nauchno-fantasticheskom-kino>. (дата обращения: 03.06.2019).
23. **Ханюгин Ю.** Реальность фантастического мира. URL: <http://articult.ruh.ru/articult-13-1-2014/d-a-hryukin-the-creation-the-imaginative-ways-of-modeling-in-science-fiction-cinema.php>. (дата обращения: 11.05.2019).
24. **Мамфорд Л.** Миф машины. Техника и развитие человечества. URL: <http://cogsys.ru/sites/default/files/library/Mumford.pdf> (дата обращения: 09.06.2019).
25. **Желтикова И.В.** Образ будущего – варианты возможного. URL: <http://www.runivers.ru/philosophy/logosphere/398781> (дата обращения: 11.05.2019).
26. **Flynn S, Hardman M.** The Use of Interactive Fiction to Promote Conceptual Change in Science: A Forceful Adventure. Science & Education, 2019, 28, 1-2, pp. 127-152. DOI: 10.1007/s11191-019-00032-6

27. **Wolf-Chase G.A.** New Worlds, New Civilizations? From Science Fiction to Science Fact // *Theology and Science*, 2018, 16, 4, pp. 415-426. DOI: 10.1080/14746700.2018.1525221

*Статья поступила в редакцию 9.07.2019*

## REFERENCES

- [1] **E. Toffler**, *Shok budushchego*, M.: OOO «Izdatelstvo AST», 2003.
- [2] **A.N. Uaytkhed**, *Prikluycheniya idey*, M.: IFRAN, 2009.
- [3] **N.A. Lukyanova, Ye.V. Fell, Y.I. Sibers**, *Dinamika konstruirovaniya obrazov budushchego: issledovaniye problem [The dynamics of constructing images of the future: a study of the problem]*, *Vestnik nauki Sibiri [Bulletin of Siberian Science]*. 2 (17) (2015) 37-46.
- [4] **J. Siebers**, *Community and Future in the Thought of Ernst Bloch* in F. Vidal (ed.), *Einblicke in Blochsche Philosophie*, Mössingen: Talheimer Verlag 2012, pp. 171–185. Available at: [https://www.academia.edu/10347787/Community\\_and\\_Future\\_in\\_the\\_Thought\\_of\\_Ernst\\_Bloch](https://www.academia.edu/10347787/Community_and_Future_in_the_Thought_of_Ernst_Bloch) (accessed: 04.06.2019).
- [5] **N.A. Lukyanova**, *Ot znaka k semioticheskim konstruktam kommunikativnogo prostranstva monografiya [From the sign to the semiotic constructs of the communicative space monograph]*, *Federalnoye agentstvo po obrazovaniyu, Gos. obrazovatelnoye uchrezhdeniye vyssh. prof. obrazovaniya «Nats. issled. Tomskiy politekhnicheskii un-t» [Federal Agency for Education, State. educational institution of higher. prof. Education "Nat. researches Tomsk Polytechnic University]*. Tomsk, 2010.
- [6] **E.O. Trufanova**, *Real or constructed? A critical analysis of the social construction approach, Sotsialnaya ontologiya v strukturakh teoreticheskogo znaniya, Materials of the VIII scientific-practical conference with international participation in 2016*. Izhevsk: Udmurt University Publishing House, 2016. pp. 212–218.
- [7] **T.A. Chernysheva**, *Priroda fantastiki [Nature fiction]*. Irkutsk: Izd-vo Irkut. un-ta [Irkutsk: Irkut Publishing House. Univ.], 1984.
- [8] **J. Roduit, T. Eichinger, W. Glannon**, *Science fiction and human enhancement: radical life-extension in the movie "In Time" (2011)*, *Medicine Health Care and Philosophy*. 21 (3) (2018) 287-293. DOI: 10.1007/s11019-018-9831-4
- [9] **F. Nitsshe**, *Tak govoril Zaratustra. Kniga dlya vseh i ni dlya kogo [So said Zarathustra. The book is for everyone and not for anyone]*. Izdatelstvo: Eksmo. M.: 2011.
- [10] **A.A. Dydrov**, *Problema konstruirovaniya obraza tela sverkhcheloveka (na osnove filosofskikh idey F. Nitsshe) [The problem of constructing the image of the body of a superman (based on the philosophical ideas of F. Nietzsche)]*: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-konstruirovaniya-obraza-tela-sverhcheloveka-na-osnove-filosofskikh-idey-f-nitsshe>. (accessed: 03.02.2019).
- [11] **M. Goncharenko**, *Aspect of social discourse retrospection, International Conference on Research Paradigms Transformation in Social Sciences 2014/ Procedia - Social and Behavioral Sciences 166 (2015) 616-620*. Available at: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877042814067214?token> (accessed: 03.02.2019). DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.12.583
- [12] **E. Shatskiy**, *Utopiya i traditsiya [Utopia and Tradition]*. M: Progress, 1990.
- [13] *Sinergeticheskaya paradigma. Mnogoobraziye poiskov i podkhodov [Synergetic paradigm. The variety of searches and approaches]*. M.: Progress-Traditsiya, 2000.
- [14] **S. Ortoli, N. Vitkovski**, *Vanna Arkhimedia: Kratkaya mifologiya nauki [Archimedes Bath: A Brief Mythology of Science]*. M.: Kolibri, 2007.
- [15] **V.N. Komarov**, *Nauka i mif [Science and Myth]*. M.: Prosveshcheniye, 1988.
- [16] **M. Garcia**, *New myths and science fiction Approaching technological objects through art, Artnodes*, 21 (2018) 73-80. DOI: 10.7238/a.v0i21.3184
- [17] **N.A. Lukyanova**, *Kommunikativno-semioticheskiye strategii konstruirovaniya sotsialnoy realnosti [Communicative-semiotic strategies for constructing social reality]*, *Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta [News of Tomsk Polytechnic University]*. 315 (6) (2009) 138-143.
- [18] **Kh.I. Richard, S.K. Langer**, *Amerikanskaya filosofiya. Vvedeniye. M., 2008.*
- [19] **S. Langer**, *Filosofiya v novom klyuche issledovaniye simboliki razuma, rituala i iskusstva [Philosophy in a new way: the study of the symbolism of reason, ritual and art]*. M.: Respublika, 2000. Available at: <http://ru.philosophy.kiev.ua/library/langer/> (accessed: 25.06.2019).
- [20] **V. Sobchack**, *Screening space: the American science fiction film*. N.Y.: Ungar, 1988.
- [21] **J.L. Green**, *Why scream about sound in space? The functions of audience discourse about unrealistic science in narrative fiction, Public understanding of science*, 28(3) 2019 305-319. DOI: 10.1177/0963662518808729
- [22] **D.A. Khryukin**, *«Sotvoreniye mira»:*



Sposoby obraznogo modelirovaniya v nauchno-fantasticheskom kino [“Creation of the World”: Ways of figurative modeling in sci-fi movie] Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotvorenie-mira-sposoby-obraznogo-modelirovaniya-v-nauchno-fantasticheskom-kino>. (accessed: 03.06.2019).

[23] **Yu. Khanyutin**, Realnost fantasticheskogo mira. Available at: <http://articul.rsuh.ru/articult-13-1-2014/d-a-hryukin-the-creation-the-imaginative-ways-of-modeling-in-science-fiction-cinema.php>. (accessed: 11.05.2019).

[24] **L. Mamford**, Mif mashiny. Tekhnika i razvitiye chelovechestva [The myth of the car. Technology and human development]. Available at: <http://cogsys.ru/sites/default/files/library/Mumford.pdf> (accessed:

09.06.2019).

[25] **I.V. Zheltikova**, Obraz budushchego – varianty vozmozhnogo [The image of the future - options for the possible]. Available at: <http://www.runivers.ru/philosophy/logosphere/398781> (accessed: 11.05.2019).

[26] **S. Flynn, M. Hardman**, The Use of Interactive Fiction to Promote Conceptual Change in Science: A Forceful Adventure. *Science & Education*, 28 (1-2) (2019) 127-152. DOI: 10.1007/s11191-019-00032-6

[27] **G.A. Wolf-Chase**, New Worlds, New Civilizations? From Science Fiction to Science Fact, *Theology and Science*, 16 (4) 2018 415-426. DOI: 10.1080/14746700.2018.1525221

*Received 9.07.2019*

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS

**Лукьянова Наталия Александровна**

**Lukianova Natalia A.**

E-mail: kir712@yandex.ru

**Гончаренко Марк Васильевич**

**Goncharenko Mark V.**

E-mail: markgon73@gmail.com

**Зинченко Никита Сергеевич**

**Zinchenko Nikita S.**

E-mail: zinchenkonikitazns@gmail.com

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ КИТАЙСКИХ СТУДЕНТОВ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ФАКУЛЬТЕТА В РОССИИ**

**А.В. Васильева**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Рассматривается понятие математическая компетенция и её составляющие. В статье показана география студентов, обучающихся в Высшей школе международных образовательных программ Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Представлены данные по количеству иностранных студентов, обучающихся на подготовительном факультете в ВШ МОП за последние несколько лет и их темп роста. В частности, рассмотрен рост количества студентов из Китая поступающих в ВШ МОП за последние 5 лет. Представлены программы обучения на довузовской подготовке в ВШ МОП СПбПУ и дисциплины, изучаемые по ним, а также сроки освоения. Программы составлены в соответствии с требованиями государственных стандартов российской средней школы и первому курсу ВУЗа. Рассматриваются особенности обучения на предвузовской подготовке ВШ МОП. Анализируется начальный уровень математической подготовки китайских студентов по математике. Продемонстрированы фрагменты тестирования по каждой из составляющих математической компетенции. Представлены результаты тестирования, направленные на оценку уровня развития по каждой из составляющих математической компетенции. Тестирования были даны китайским обучающимся в начале учебного года и по его завершению. Показано сравнение результатов развития математической компетенции у китайских студентов за два последних учебных года. Показан рост математической составляющей за каждый учебный год. Исследуется динамика развития математической компетенции у китайских студентов с различным уровнем подготовки в процессе обучения в Высшей школе международных образовательных программ. Анализируются факторы, влияющие на повышение развития каждой из составляющих математической компетенции.

**Ключевые слова:** математическая компетенция, китайские студенты, математика, довузовская подготовка, развитие математической компетенции, подготовительный факультет, обучение в России

**Ссылка при цитировании:** Васильева А.В. Исследование динамики развития математической компетенции китайских студентов подготовительного факультета в России // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. 2019. Т. 10, № 3. С. 124-136. DOI: 10.18721/JHSS.10311

## **STUDY OF THE DEVELOPMENT OF THE MATHEMATICAL COMPETENCE OF CHINESE STUDENTS IN THE PREPARATORY FACULTY IN RUSSIA**

**A.V. Vasileva**

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russian Federation

The concept of mathematical competence and its components are considered. The article shows the geography of students in the High School of International Educational Programs of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. The data on the number of foreign students and their growth rate enrolled at the preparatory faculty at the HS IEP in the last few years are presented. The growth of the number of students from China entering the HS IEP over the past 5 years is considered. The training programs for pre-university training at the High School of International Education Programs of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University are presented. The programs are compiled in accordance with the requirements of the state standards of the Russian high school and the first course of the university. The features of training in pre-university training of the HS IEP on Mathematics are con-

sidered. The initial level of mathematical preparation of Chinese students on mathematics is analyzed. The fragments of testing for each of the components of mathematical competence are shown. The results of testing aimed at assessing the level of development for each of the components of mathematical competence are presented. The tests were passed to Chinese trainees at the beginning and at the end of training. A comparison of the results of the development of mathematical competence in Chinese students over the past two academic years are shown. The growth of the mathematical component for each academic year is shown. The dynamics of the development of mathematical competence of Chinese students with different levels of training in the process of study at the High School of International Educational Programs are studied. The factors affecting the development of each of the components of mathematical competence are analyzed.

**Keywords:** mathematical competence, foreign students, math, pre-University training, preparatory faculty, training in Russia

**Citation:** A.V. Vasileva, Study of the development of the mathematical competence of Chinese students in the preparatory faculty in Russia, St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences, 10 (3) (2019) 124-136. DOI: 10.18721/JHSS.10311

### Введение

Ежегодно в Россию приезжают поступать граждане из различных стран. Окончив школу, ВУЗ в своей стране многие из них начинают своё обучение в России с различных программ довузовской подготовки. Обучение на таких программах производится на русском языке по различным дисциплинам, в зависимости от профиля подготовки. Срок обучения на довузовской подготовке зависит от выбранной учащимся программы. В случае успешного завершения такой программы иностранным абитуриентам предлагается возможность поступить в ВУЗ России и обучаться наряду с российскими абитуриентами, чаще всего, вчерашними школьниками.

### Педагогическая ситуация

В Санкт-Петербургском государственном политехническом университете Петра Великого такую подготовку для иностранных студентов осуществляет Высшая школа международных образовательных программ (ВШ МОП). СПбПУ Петра Великого сотрудничает со школами и университетами различных стран, и их партнёрство усиливается и расширяется с каждым годом. На данный момент университет сотрудничает с университетом Цинхуа, Чжецзянский университетом и Гонконгским политехническим университетом в Китайской народной республике. А также с Политехническим университетом Милана, Мадридским политехническим университетом, Политехническим университетом Валенсии, Техническим университетом Граца, Лейбниц университетом Ганновера, Сити университет Лондона и многих других.

На данный момент большую часть иностранных студентов в ВШ МОП составляют

студенты из Китайской народной республики. Важно, что в каждой полученной учебной группе ВШ МОПа примерно 75% студентов – это китайские студенты. (см. рис. 1). Большой процент китайских студентов в группах ВШ МОПа на подготовительном факультете связан с тем, что в провинциальных городах Китая Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого становится известным китайским школьникам благодаря участвующим визитам представителей СПбПУ в школы Китая. Также, есть университеты Китая, непосредственно сотрудничающие с СПбПУ Петра Великого. Остальные иностранные студенты, около 25% обучающихся, представляют разные страны мира, и выделить устойчивую гомогенную группу по качеству их подготовки и страны, в которой они получали среднее образование, не представляется возможным [1, 2]. Ниже на рисунке представлен обзор студентов ВШ МОП приехавших на предвузовское обучение в 2018-2019 учебных годах не из Китая (см. Рис.1). В основном каждая страна составляет от 1% до 4% от всех обучаемых на предвузе. Можно выделить Вьетнам – процент обучающихся здесь 12%, Марокко – 8%, Тайвань – 5%. В целом в СПбПУ обучаются студенты из 115 стран.

Рост доли студентов из Китая к общему числу иностранных студентов отмечается за последние 6 лет.

Анализируя диаграмму рисунка 2, можно увидеть, что начиная с 2013-2014 уч.гг. отмечается уверенный темп роста не только количества китайских студентов, но и общего количества студентов-иностранцев. В 2013-2014 гг. обучалось 327 китайских студентов и 198 студентов из других стран, а уже на данный момент в 2018-2019 учебном году обучается 489



Рис. 1. Количество не китайских студентов в ВШ МОП на 2018-2019 уч.гг.

Fig. 1. The number of non-Chinese students in the Higher School of Municipal Education for the 2018-2019 academic year.

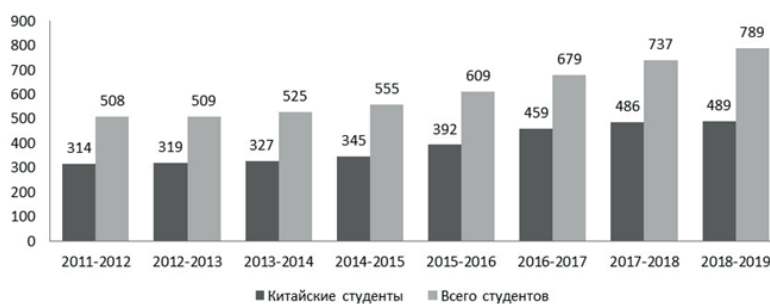


Рис. 2. Динамика роста количества студентов из КНР в ВШ МОП.

Fig. 2. The dynamics of the growth in the number of students from China to the Higher School of Education

китайских студентов и 300 остальных студентов (Рис. 3). Предполагается, что и в последующие года количество студентов обучающихся на подготовительном факультете Высшей школы международных образовательных программ будет расти: ведь университет набирает всё большую популярность среди школьников различных стран.

При поступлении на довузовское обучение иностранные студенты выбирают программу и профиль подготовки, которые разработаны при активном участии специалистов ВШ МОП СПбПУ и соответствуют государственным образовательным требованиям к программам, обеспечивающим подготовку иностранных граждан.

Образовательные программы и учебные планы в Высшей школе международных образовательных программ Санкт-Петербургского Политехнического университета Петра Великого

по всем дисциплинам всех профилей обучения должны соответствовать требованиям государственных стандартов российской средней школы, а также первому курсу ВУЗа. Большая часть часов отводится на изучение русского языка [3]. Предусмотрено профильное деление, а именно на инженерный, экономический и гуманитарный профили. Программы начинаются в разное время учебного года, например, самая объёмная программа «Подготовка к поступлению в вуз – стандарт». По продолжительности обучение длится 10 месяцев, общий объем часов – 2376, из них 1116 аудиторных. Перечень изучаемых дисциплин непосредственно связан с профилем и приведен в таблице 1.

С ноября начинается программа «Подготовка к поступлению в вуз – интенсив», где обучение длится около 8 месяцев, общий объем часов – 2376, из них 1050 аудиторных. Изучаемые дисциплины показаны в таблице 2.

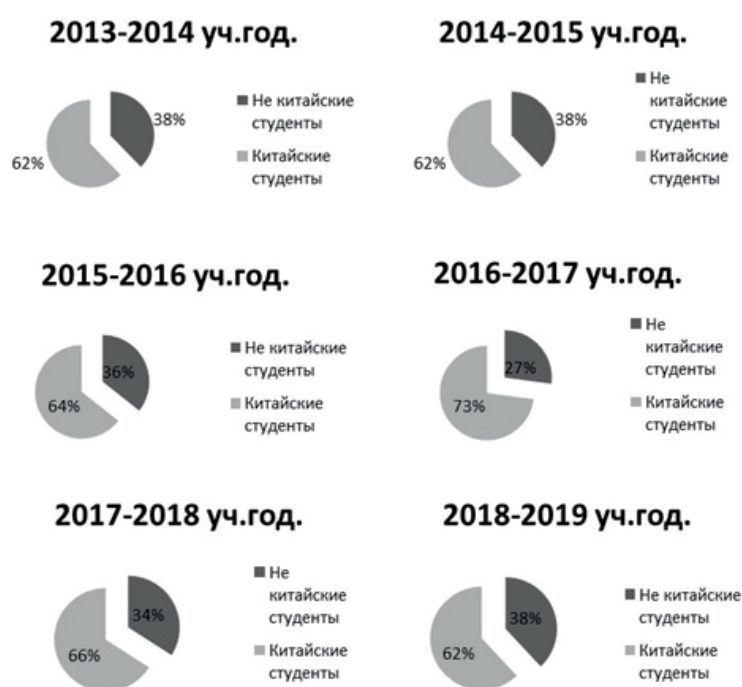


Рис. 3. Количество студентов из Китая и из других стран.  
Fig. 3. The number of students from China and from other countries.

Также в ВШ МОП имеется программа «Подготовка к поступлению в вуз. Русский язык как иностранный. 1-й сертификационный уровень». Эта программа даёт возможность подготовиться к тестированию по русскому языку на I сертификационный уровень и готовит студента к сдаче комплексного экзамена по русскому языку как иностранному, истории России и основам законодательства РФ. Длится данная программа 10 месяцев. Общий объем часов – 2376, из них 1014 аудиторных. Изучаемые дисциплины - русский язык, история, обществознание и литература.

Обучаются в ВШ МОП на предвузовской подготовке студенты в небольших группах от 10 до 14 человек. Занятия по дисциплинам проходят утром и днём по 5-6 дней в неделю. Более 50% времени от всех дисциплин отводится на изучение только русского языка. Первые два месяца после поступления на подготовительный факультет студенты изучают только русский язык, а по истечении этих двух месяцев вводятся дополнительные дисциплины в зависимости от выбранного профиля. Иностранные студенты, которые успешно завершат данную программу, получают сертификат установленного университетом образца [4].

После успешного поступления в ВШ МОП иностранные студенты различных профилей подготовки обучаются также математике. И в

этой области иностранные студенты демонстрируют различный уровень подготовки. Этот уровень зависит от многих факторов, в том числе и личностных, но в основном играет роль образовательные особенности той страны, из которой приехал обучаемый [5, 6]. В связи с этим преподаватели математики должны, по возможности, проанализировать исходный уровень подготовки на начальном этапе обучения и с помощью эффективной методики подготовить студентов ВШ МОП к продолжению обучения в общем потоке на первом курсе университета. Поскольку наше исследование посвящено подготовке студентов-иностранцев в области математики [7, 8], то сперва рассмотрим понятие математической компетенции и её составляющие, которыми должен обладать выпускник российской школы, а, следовательно, и студент подготовительного факультета в частности [9, 10].

#### Математическая компетенция

Математическая компетенция – это комплекс требований к математической подготовке студента, необходимой для его эффективной продуктивной деятельности в социальной и профессиональной сфере [11]. Рассмотрим 4 основные составляющие математической компетенции [12, 13] (см. рис. 4).

– мотивационно-ценностная: понимание

Таблица 1.

Дисциплины программы «Подготовка к поступлению в вуз – стандарт»

Disciplines of the program “Preparation for admission to the university – standard”

Профиль подготовки	Базовые дисциплины профиля:	Дополнительные дисциплины профиля:
Инженерный	русский язык, математика, физика	информатика, химия
Экономический	русский язык, математика, обществознание (базовый курс и модуль «Социальная и экономическая география»)	информатика, история
Гуманитарный	русский язык, история, обществознание (базовый курс и модуль «Социальная и экономическая география»), литература	математика, информатика

Таблица 2.

Дисциплины программы «Подготовка к поступлению в вуз – интенсив»

Disciplines of the program “Preparation for admission to the university – intensive”

Профиль подготовки	Дисциплины профиля
Инженерный	русский язык, математика, физика, дисциплина по выбору (информатика/химия)
Экономический	русский язык, математика, обществознание (базовый курс и модуль «Социальная и экономическая география»), история
Гуманитарный	русский язык, история, обществознание (базовый курс и модуль «Социальная и экономическая география»), литература

необходимости изучения математики и ее составляющих, включает осознание важности её значения в будущей учебной и профессиональной сферах;

– когнитивная: фундаментальные теоретические математические знания, а также знание всевозможных методов для решения математических задач различного типа;

– деятельностная: способность применять полученные знания, умения и навыки на практике; демонстрирует умение рационализировать умственную деятельность при выборе средств и способов решения задачи;

– рефлексивно-оценочная: готовность учащегося к анализу, осмыслению и осознанию процессов и результатов своей собственной/коллективной деятельности при решении математических и прикладных задач, а также умение критически оценивать и управлять своей деятельностью по мере необходимости [14, 15].

**Эксперимент**

Оценка уровня сформированности математической компетенции осуществлялась с помощью 2-х анкетирований и 2-х тестирований, каждое из которых оценивало каждую из составляющих математической компетенции [16]. Проводились тестирования и анкетирования студентов в начале и в конце обучения. На рисунках 8 – 11 продемонстрирована динамика формирования различных составляющих математической компетенции в начале и в конце обучения у студентов с различной исходной степенью развития указанной компетенции [17, 18].

В эксперименте приняли участие 90 китайских студентов в 2016-2017 гг. и 90 китайских студентов в 2017-2018 уч.гг. обучения. Тест с решением математических задач был направлен на оценку деятельностной составляющей. На рис. 5 представлен фрагмент варианта такого



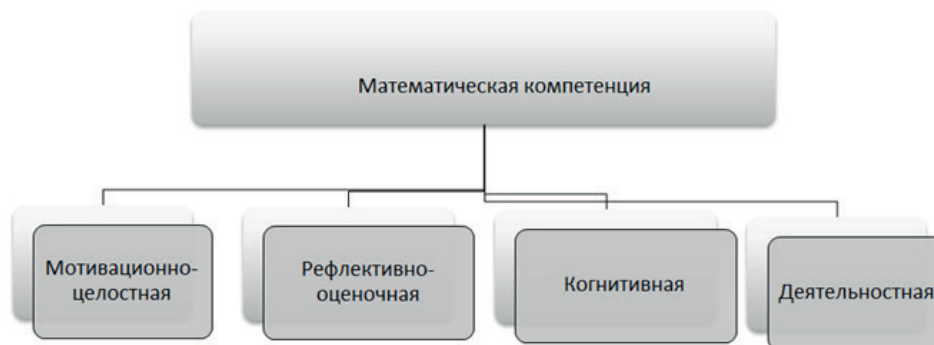


Рис. 4. Составляющие математической компетенции.  
Fig. 4. Components of mathematical competence.

теста. Он включает в себя задачи на арифметические вычисления, преобразования выражений, решения уравнений и систем уравнений, задачи на исследование функции. Также в тест входят задачи на пропорции и проценты, задачи на решение неравенств, прогрессий, производных и т.д.

Тест по математической теории был направлен на оценку когнитивной составляющей. Такой тест включал все возможные определения по математике, а также различные свойства, тождества и формулировки основных теорем. Пример одного из вариантов такого тестирования представлен на рис. 6. Задача такого рода тестов определить уровень знаний математических определений и терминов на русском языке.

Для оценки мотивационно-ценностной и рефлексивной составляющих выдавались 2 анкеты, содержащие по 3 вопроса с предлагаемыми вариантами ответов (см. Рис.7 а) и б)).

Покажем результаты оценки выработанности каждой составляющей математической компетенции.

Исходя из общего количества ответов на эти вопросы и решения теоретических и практических задач, были составлены диаграммы. Тестирование по каждой из составляющих проводилось в начале курса обучения и в конце курса обучения.

#### Обсуждение результатов

Результаты формирования мотивационно-ценностной составляющей. Отмечается рост развития мотивационно-ценностной составляющей в течение учебного года. В 2016-2017 уч.гг. по итогу она высоко развита у 50% студентов, в 2017-2018 уч.гг. уже у 52% студентов. Данная составляющая увеличилась на 20% в 2016-2017 уч.гг. и на 17% в 2017-2018 уч.гг. Но,

следует отметить, что в 2017-2018 уч.гг. на момент поступления в ВШ МОП у 32 обучаемых уже был высокий показатель по данной составляющей.

Насколько были развиты деятельностная и когнитивная составляющие, показали итоги проведённых контрольных работ по теории и практике. Если все задания были выполнены верно, то тест оценивался в 100 баллов (см. Рис. 9 и Рис. 10).

a) in the 2016-2017 academic year b) in the 2017-2018 academic year

Рассмотрим результаты формирования когнитивной составляющей. И в 2016-2017 уч.гг. и 2017-2018 уч.гг. высокое развитие когнитивной составляющей повысилось у 19 человек. Однако по сравнению с 2016-2017 уч.гг. в 2017-2018 уч.гг. процент учащихся с высокой оценкой когнитивной составляющей стал ниже на 9%. Объясняется это тем, что изначально количество учащихся с высокой когнитивной составляющей было ниже, всего 34 человека, в то время как за предыдущий год таких студентов насчитывалось 41 человек.

Сформированность деятельностной составляющей увеличилась на 36% в 2016-2017 уч.гг. и на 30% в 2017-2018 уч.гг. Также отмечается, что в начале учебного года в 2017-2018 студентов было больше с высоким развитием данной составляющей, чем в 2016-2017 уч.гг., а именно 17 обучающихся против 6.

О результате формирования рефлексивно-оценочной составляющей можно сказать, что за 2016-2017 уч.гг. рефлексивно-оценочная составляющая выросла у 26 обучаемых, в 2017-2018 уч.гг. у 31 обучаемого. Увеличение составило 30% в 2016-2017 уч.гг. и 34% в 2017-2018 уч.гг. (см. рис. 11).

a) in the 2016-2017 academic year b) in the 2017-2018 academic year.

Вариант 1	
1. Вычислите: $\frac{2}{8} - \frac{1}{16} + \frac{1}{9}$	4. Сократите дробь: $\frac{x+1}{2x^2-x-3}$
2. Упростите выражения: а) $\frac{a^2}{6m(a+m)} - \left( \frac{a-m}{2a+2m} + \frac{m}{a^2-m^2} \right) \cdot \frac{a-m}{3m}$	5. Решите системы уравнений: а) $\begin{cases} 3x+4y = -22 \\ 7x-3y = 35 \end{cases}$
3. Решите уравнения: а) $\frac{14x^2}{16-x^2} + \frac{11}{x-4} = \frac{49}{x+4}$ ;	6. Исследуйте функцию (по схеме) и постройте график а) $y = 2x -  x-2  + 1$

Рис. 5. Фрагмент теста, определяющего деятельностную составляющую

Fig. 5. A fragment of the test that determines the activity component

Вариант 1	
1. Что такое R?	4. Как правильно прочитать? 28,98% [-12,74; 32] (-∞, 47)
2. Напишите определение процента:	5. Изобразите числовую ось и отметьте на ней следующие точки: A=4 B2,5- C= - 2/3
3. Как правильно прочитать? 45/6% а 23%	

Рис. 6. Фрагмент теста, определяющего когнитивную составляющую

Fig. 6. A fragment of the test that determines the cognitive component

1. Считаете ли вы, что математика вам пригодится в будущей профессии? а) да, конечно б) возможно в) нет	1. Уделяете ли вы достаточное время на изучение математики? а) много занимаюсь математикой б) стараюсь найти время в) очень мало занимаюсь математикой г) вообще стараюсь не заниматься математикой
2. Вы хорошо знаете математику, по вашему мнению? а) да, конечно б) возможно в) нет	2. Вы хорошо знаете математику? а) да, я знаю математику достаточно хорошо (на оценку 5) б) неплохо знаю математику (на оценку 4) в) знаю математику плохо (на оценку 3) г) вообще не знаю математику (на оценку 2)
3. Трудно ли вам изучать математику на русском языке? а) очень трудно б) есть небольшие проблемы в) нет	3. Есть ли желание изучать математику ещё лучше и глубже в ближайшем будущем? а) да б) возможно в) маловероятно г) нет
а)	б)

Рис. 7. Фрагмент анкет, определяющих: а) мотивационно-ценностную; б) рефлексивную составляющие

Fig. 7. A fragment of questionnaires defining: a) motivational value; b) reflective components

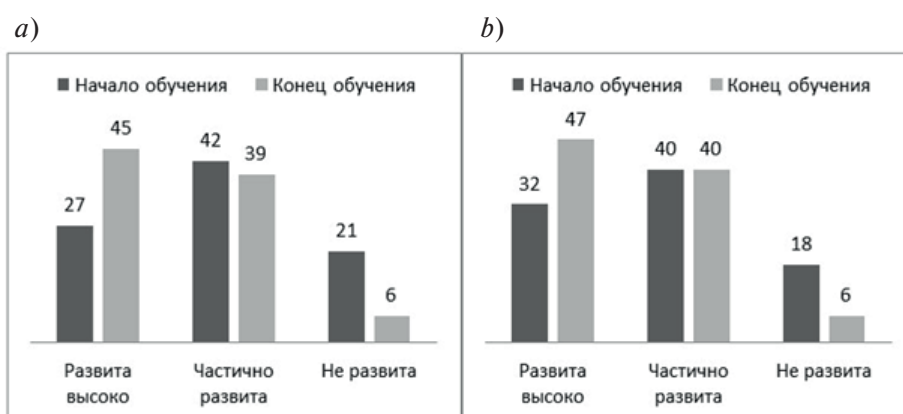


Рис. 8. Развитие мотивационно-ценностной составляющей по количеству студентов  
 а) в 2016-2017 уч.гг. б) в 2017-2018 уч.гг.

Fig. 8. The development of the motivational-value component in the number of students  
 а) in the 2016-2017 academic year б) in the 2017-2018 academic year

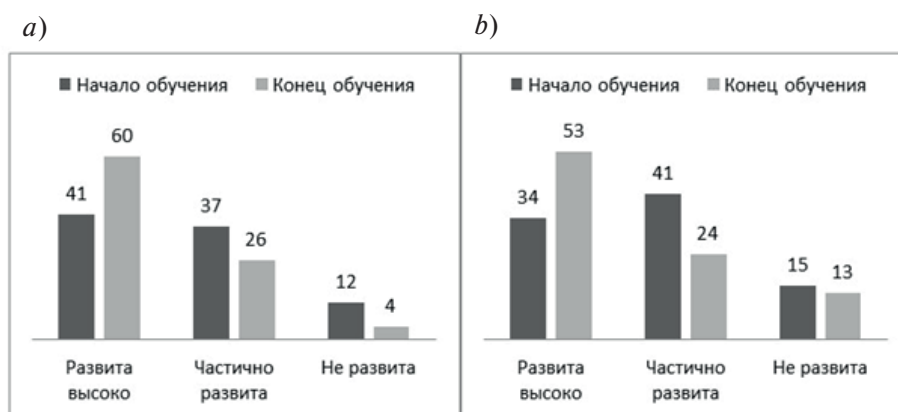


Рис. 9. Развитие когнитивной составляющей по количеству студентов  
 а) в 2016-2017 уч.гг. б) в 2017-2018 уч.гг.

Fig. 9. The development of the cognitive component in the number of students

Анализируя результаты по каждому году обучения, можно заметить, что уровень сформированности по каждой составляющей заметно увеличился в конце обучения, по сравнению с началом обучения. Для этого мы сравнивали, на сколько процентов увеличивалась каждая составляющая в конце обучения по сравнению с началом обучения от общего количества опрошенных. Полученные результаты показаны в таблице 3.

Сопоставив, полученные в конце обучения, данные по каждой из составляющих математической компетенции, можно сказать, что эти составляющие заметно увеличились за учебный год в сравнении с началом обучения [19, 20]. Особенно хочется отметить, что за эти два учебных года рефлексивно-оценочная составляющая увеличилась на 4% (30% в 2016-2017 уч.гг., 34% в 2017-2018 уч.гг.) Остальные же составляющие остались почти неизменны, к примеру когнитивная 23% против 22%. Отмечается положительная динамика роста каждой состав-

ляющей в конце обучения за каждый учебный год на предвузе.

Что касается рассмотренных выше результатов за период обучения (2016-2017 гг. и 2017-2018 гг.), то в нескольких группах ВШ МОПа применялась методика смешанного обучения. Смешанное обучение представляет собой систему построения учебного процесса, сочетающую традиционную форму аудиторного обучения с элементами электронного обучения [21, 22]. Перевернутое обучение – это определенная концепция подачи учебного контента, меняющая привычный учебный процесс, где стандартное проведение лекционных занятий и организация домашних заданий представлены в обратном порядке, т.е. ознакомление с лекцией, в различном её виде по новому материалу и есть домашнее задание перед обсуждением материала в аудитории [23, 24, 25]. Данная методика вводилась преподавателями по программе подготовки «Интенсив» по дисциплине математика с февраля по июнь. Часть занятий по

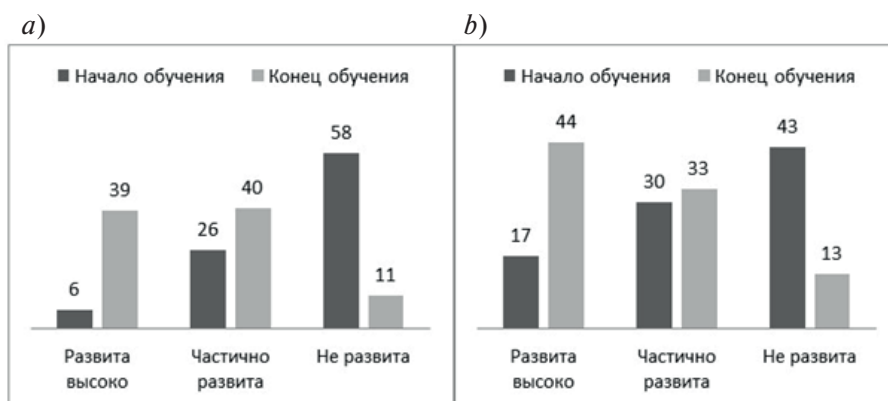


Рис. 10. Развитие деятельностной составляющей по количеству студентов.  
 а) в 2016–2017 уч.гг. б) в 2017–2018 уч.гг.

Fig. 10. Development of the active component in the number of students.  
 a) in the 2016–2017 academic year b) in the 2017–2018 academic year

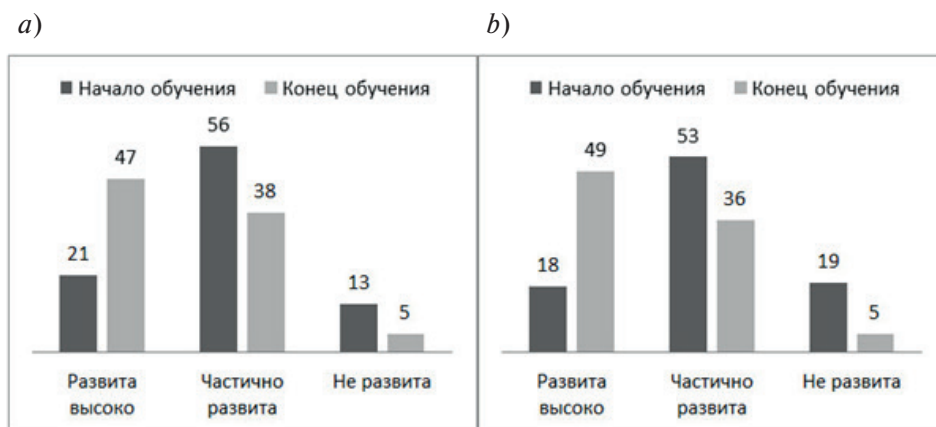


Рис. 11. Развитие рефлексивно-оценочной составляющей по количеству студентов  
 а) в 2016–2017 уч.гг. б) в 2017–2018 уч.гг.

Fig. 11. Development of the reflective-evaluative component in the number of students

дисциплине проводилась СДО Moodle, где был добавлен электронный курс по дисциплине математика с теоретическими и практическими данными. На данный момент курс по математике в СДО Moodle выстроен так, что включает различного рода задания, которые направлены на развитие каждой из составляющих математической компетенции. В настоящее время курс состоит из трёх разделов, включающих по 10 лекций, где каждая лекция разбивается на небольшие подразделы. Каждый подраздел одной лекции включает несколько вопросов, для того чтобы определить понимание студентами изучаемой темы. После успешных ответов на эти вопросы студент переходит к следующему подразделу лекции. Также по завершению изучения каждой лекции предлагается два тестирования, включающие по 10 вопросов. Одно из тестирований содержит теоретические вопросы, другое практические. По окончании изучения целого раздела дисциплины также даются

два тестирования, которые включают в себя по 25 теоретических и 25 практических вопросов. Успешность прохождения курса по математике по каждому из студентов видна в СДО Moodle преподавателю. Анализ полученных нами результатов показал значительное повышение успеваемости и понимания тем дисциплины математика по сравнению с другими группами, где применялось традиционное обучение.

#### Выводы и перспективы исследования

В связи с полученными нами данными возникает вопрос, как оптимизировать процесс формирования математической компетенции в дальнейшем? Предполагается, что применение дистанционных и электронных технологий на дисциплине математика поможет выровнять уровень подготовки учащихся и привести к концу обучения в предвузе к требуемому образовательным стандартом РФ уровню сформированности математической компетенции.

Таблица 3.

## Изменения математической компетенции и её составляющих

## Changes in mathematical competence and its components

№ п/п	Составляющая математической компетенции	Сформированность в начале обучения (в %)	Сформированность в конце обучения (в %)
2016-2017 уч.г.			
1	мотивационно-ценностная	30	50
2	когнитивная	45	68
3	деятельностная	7	43
4	рефлексивно-оценочная	23	53
2017-2018 уч.г.			
1	мотивационно-ценностная	35	52
2	когнитивная	37	59
3	деятельностная	19	49
4	рефлексивно-оценочная	20	54

Опираясь на опыт внедрения методик смешанного обучения у авторов [26, 27] мы планируем активно вводить помимо традиционных форм обучения – методику смешанного обучения «Перевёрнутый класс» [28, 29].

Реализовать перевёрнутое обучение можно с помощью различных систем дистанционного обучения, например, широко применяемой в настоящее время платформы – Moodle.

Преподаватели-предметники, работая в СДО Moodle, могут видеть результаты самостоятельной работы обучающихся в совокупности, что даёт возможность выделять наиболее часто встречающиеся ошибки в освоении дисциплины у студентов. Для самых же студентов такая система может выступать как помощник в организации их самостоятельной работы и самоконтроля процесса обучения.

В дальнейшем планируется вовлечение всё большего количества студентов в технологии «перевёрнутого» и «смешанного» обучения. Для этого студенты будут проходить ранжирование по уровню подготовки, и часть занятий по математике будет проводиться в традиционной очной форме, а часть учебного материала будет выкладываться в СДО Moodle для самостоятельного освоения. Также процесс выполнения заданий в электронной среде Moodle будет адаптирован под подготовку каждого ученика. Тем самым, выполняя всё новые и новые задания, каждый ученик, на основании успешного прохождения предыдущих, сможет обучаться в своем темпе, видеть свои успехи и ошибки в тестированиях, в дальнейшем имея возможность их исправить.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Shulamit K., Yossi E. Learning and teaching with Moodle-based E-learning environments, combining learning skills and content in the fields of Math and Science & Technology // Rehovot, Israel: 1st Moodle Research Conference, 2012, pp.14-15.

2. Szparagowski R. The Effectiveness of the Flipped Classroom. // Bowling Green State University, Honors Projects. 127, 2014. URL: <https://scholarworks.bgsu.edu/honorsprojects/127> (дата обращения 10.04.2019)

3. **Васильева А.В.** Развитие математической компетенции иностранных студентов обучающихся на этапе довузовской подготовки в России. // Неделя науки СПбПУ: материалы научной конференции с международным участием. Высшая школа международных образовательных программ. Спб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. 69 с.
4. **Орлова А.В.** Сформированность математической компетенции у студентов из Китая на этапе довузовской подготовки в России. // Новые образовательные стратегии в современном информационном пространстве. Электронные ресурсы информационной образовательной среды. Сборник научных статей по материалам международной научной конференции 12 – 26 марта 2018 года. – Спб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2018.
5. **Колбина Е. В.** Особенности обучения математике студентов технических вузов в условиях компетентностного и контекстного подходов // Теория и практика общественного развития. 2015. № 11. С. 273-277.
6. **Петрова Л.У., Рубцов П.В.** Опыт применения технологии смешанного обучения «перевёрнутый класс» для студентов социологического факультета. // Дистанционное и виртуальное обучение. 2015. №10. С. 109-116.
7. **Пиотровская К.Р., Орлова А.В.** Исследование социально-психологической адаптации и математической грамотности студентов-иностранцев к обучению в ВУЗах России. // Новые образовательные стратегии в современном информационном пространстве. Методология электронного обучения. Сборник научных статей по материалам международной научной конференции 01 – 13 марта 2016 года. Спб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2016.
8. **Новикова О.А., Орлова А.В., Сурыгин А.И.** Анализ уровня математической подготовки иностранных студентов программы предвузовской подготовки. // Актуальные вопросы международного образования. Сборник научно-методических трудов. Под редакцией И.И. Барановой, В.В. Краснощёкова. Санкт-Петербург, 2017 г. С. 188-195.
9. **Плахова В. Г.** Математическая компетенция как основа формирования у будущих инженеров профессиональной компетентности // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2008. №82-2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/matematiceskaya-kompetentsiya-kak-osnova-formirovaniya-u-buduschih-inzhenerov-professionalnoy-kompetentnosti> (дата обращения: 10.04.2019).
10. **Bergmann J., Sams A.** Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. Eugene, Washington, Alexandria, 2012.
11. **Колбина Е.В.** Методика формирования математической компетентности студентов технических вузов в проблемно-прикладном контексте обучения. Дисс. канд. пед. наук. – Барнаул, 2016, 221 с.
12. **Шершнева В.А.** Формирование математической компетентности студентов инженерного вуза на основе полипарадигмального подхода: дис. д-ра пед. наук: 13.00.02 / В.А. Шершнева; Сиб. федер. ун-т. – Красноярск, 2011. 45 С.
13. **Жданов С.А., Каракозов С.Д., Маняхина В.Г.** Интеграция электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в учебный процесс педагогического ВУЗа. // Информатика и образование. 2015. №2(261). С.17-21.
14. **Колбина Е.В.** Требования к подбору задач как одно из условий компетентно-контекстного обучения математике в техническом вузе // Современные проблемы науки и образования реализации. URL: <http://www.science-education.ru/109-9595/> (дата обращения: 15.04.2019).
15. **Suzanne S., Oliver Q., Jennie H., Matthew W.** Flipped learning: practitioner guide. – National Foundation for Educational Research (NFER) and Nesta, 2015. 26 p.
16. **Хачатурова Е.Т.** Формирование математической компетентности иностранных студентов технических специальностей в российских вузах: Дисс. канд. пед. наук. – Калининград, 2007. 141 с.
17. **Яковлева А.Г.** Организация смешанного обучения в преподавании педагогических дисциплин // Вестник ТГПУ. 2017. №4(181). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-smeshannogo-obucheniya-v-prepodavanii-pedagogicheskikh-distsiplin> (дата обращения: 19.06.2019). DOI:10.23951/1609-624X-2017-4-96-99
18. **Улендеева Н.И.** Использование технологии «Перевёрнутое обучение» при организации самостоятельной работы. // Электронное обучение в непрерывном образовании. 2016. №1. С. 928-933.
19. **Alayyar G., Fisser P., Voogt J.** Developing Technological Pedagogical Content Knowledge in pre-service science teachers: Support from blended learning // Australasian Journal of Educational Technology. 2012. Vol. 28. Issue 28. P. 1298-1316.
20. **Бондина Е.С.** Перевернутое обучение. // Информационные технологии в современном мире. Материалы XIII Всероссийской студенческой конференции. под науч. ред. Н.В. Хмельковой. 2016.
21. **Rossi R.D.** Improving student engagement in organic chemistry using the inverted classroom model. // ConfChem Conference on Flipped Classroom. 2015. Vol. 92. № 9. p. 1577-1579. DOI: 10.1021/ed500899e



22. **Андреева Н.В.** Практика смешанного обучения: история одного эксперимента // Психологическая наука и образование. 2018. Т. 23. № 3. С. 20–28. DOI: 10.17759/pse.2018230302

23. **Napier N.P., Dekhane S., Smith S.** Transitioning to blended learning: Understanding student and faculty perceptions. // Journal of Asynchronous Learning Networks. 2011. № 15(1), p. 20–32. DOI: 10.1177/009155218701500207

24. **Porter W.W., Graham C.R., Spring K.A., Welch K.R.** Blended learning in HE: Institutional adoption and implementation. // Computers & Education. 2014. № 75. p. 185–195. DOI:10.1016/j.compedu.2014.02.011

25. **Woods R., Baker J.D., Hopper D.** Hybrid structures: Faculty use and perception of web-based courseware as a supplement to face-to-face instruction. // The Internet and Higher Education. 2004. № 7. P. 281–297. DOI: 10.1016/j.iheduc.2004.09.002

26. **Ingram D., Wiley B., Miller C. Wyberg T.** A Study

of the Flipped Math Classroom in the Elementary Grades. Saint Paul, MN: University of Minnesota, College of Education and Human Development, Center for Applied Research and Educational Improvement, 2014. 30 p.

27. **Toivola M., Silfverberg H.** Flipped learning-approach in mathematics teaching – a theoretical point of view // University of Turku, 2014. 10 p.

28. **Марголис А.А.** Что смешивает смешанное обучение? // Психологическая наука и образование. 2018. Т. 23. № 3. С. 5–17. DOI:10.17759/pse.2018230301

29. **Воробьев А.Е., Мурзаева А.К.** Анализ особенностей применения технологии "Перевернутого обучения" в экономических вузах // Открытое образование. 2018. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-osobennostey-primeneniya-tehnologii-perevernutogo-obucheniya-v-ekonomicheskikh-vuzah> (дата обращения: 17.05.2019).

*Статья поступила в редакцию 27.06.2019*

## REFERENCES

[1] **K. Shulamit, E. Yossi,** Learning and teaching with Moodle-based E-learning environments, combining learning skills and content in the fields of Math and Science & Technology, Rehovot, Israel: 1st Moodle Research Conference, 2012, pp.14-15.

[2] **R. Szparagowski,** The effectiveness of the flipped classroom, Bowling Green State University, Honors Projects. 127, 2014. Available at: <https://scholarworks.bgsu.edu/honorsprojects/127> (accessed 10.04.2019).

[3] **A.V. Vasilyeva,** Development of mathematical competence of foreign students studying at the stage of pre-university training in Russia, SPbPU Science Week: proceedings of a scientific conference with international participation. Graduate School of International Educational Programs, 2018.

[4] **A.V. Orlova,** Formation of mathematical competence of students from China at the stage of pre-university training in Russia, The new educational strategies in the modern information space. Electronic resources of the information educational environment. Collection of scientific articles on the materials of the international scientific conference March 12 - 26, 2018.

[5] **Yu.V. Kolbina,** Features of teaching mathematics students of technical universities in terms of competence and contextual approaches, Theory and practice of social development. 11 (2015) 273-277.

[6] **L.U. Petrova, P.V. Rubtsov,** Experience in the use of technology blended learning "inverted class" for students of the sociological department, Remote

and virtual learning. 10 (2015) 109-116.

[7] **K.R. Piotrovskaya, A.V. Orlova,** The study of socio-psychological adaptation and mathematical literacy of foreign students to study in universities in Russia, The new educational strategies in the modern information space. E-learning methodology. Collection of scientific articles on the materials of the international scientific conference March 1 - 13, 2016.

[8] **O.A. Novikova, A.V. Orlova,** Analysis of the level of mathematical training for foreign students of the pre-university training program, Actual issues of international education. Collection of scientific and methodological works. Edited by I.I. Baranova, V.V. Krasnoshchekov. St. Petersburg, (2017) 188-195.

[9] **V.G. Plakhov,** Mathematical competence as the basis for the formation of future engineers professional competence, News of the Russian State Pedagogical University. A.I. Herzen 82 (2008).

[10] **J. Bergmann, A. Sams,** Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. Eugene, Washington, Alexandria, 2012.

[11] **Yu.V. Kolbina,** Methods of formation of mathematical competence of students of technical universities in the problem-applied context of education. Diss. Cand. ped. sciences. Barnaul, 2016, 221 p.

[12] **V.A. Shershneva,** Formation of mathematical competence of engineering university students on the basis of the polyparadigm approach: dis. dr ped Sciences: 13.00.02 / V.A. Shershneva; Sib. feder. un-t - Krasnoyarsk, 2011.

- [13] **S.A. Zhdanov, S.D. Karakozov, V.G. Manyakhina**, The integration of e-learning and distance learning technologies in the educational process of the pedagogical university, *Informatics and education*. 2 (2015) 17-21.
- [14] **Yu.V. Kolbina**, Requirements for the selection of tasks as one of the conditions for competent context-based learning in mathematics at a technical university, *Modern problems of science and education implementation* 3 (2013).
- [15] **S. Suzanne, Q. Oliver, H. Jennie, W. Matthew**, Flipped learning: practitioner guide, National Foundation for Educational Research (NFER) and Nesta, 2015.
- [16] **Y.T. Khachaturova**, Formation of mathematical competence of foreign students of technical specialties in Russian universities: Diss. Cand. ped. sciences. Kaliningrad, 2007.
- [17] **A.G. Yakovleva**, Organization of blended learning in the teaching of pedagogical disciplines, *Bulletin of TSPU*. 4 (2017) DOI: 10.23951 / 1609-624X-2017-4-96-9918
- [18] **N.I. Ulendeeva**, The use of technology "Inverted learning" in the organization of independent work, *E-learning in continuing education*. 1 (2016) 928-933.
- [19] **G. Alayyar, P. Fisser, J. Voogt**, Developing Technological Pedagogical Content Knowledge in pre-service science teachers: Support from blended learning, *Australasian Journal of Educational Technology*. 28 (2012) 1298-1316.
- [20] **Yu.S. Bondina**, Inverted training, *Information Technologies in the Modern World, Materials of the XIII All-Russian Student Conference under the scientific ed. N.V. Khmelkova*, 2016.
- [21] **R.D. Rossi**, ConfChem Conference on Flipped Classroom: improving student engagement in organic chemistry using the inverted classroom model, *J. Chem. Educ.*, 92 (9) (2015) 1577-1579. DOI: 10.1021/ed500899e
- [22] **N.V. Andreyeva**, The practice of blended learning: the history of one experiment, *Psychological science and education*. 3 (2018) 20–28. DOI: 10.17759 / pse.2018230302
- [23] **N.P. Napier, S. Dekhane, S. Smith**, Transitioning to blended learning: Understanding student and faculty perceptions. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 15(1) (2011) 20–32. DOI: 10.1177/009155218701500207
- [24] **W.W. Porter, C.R. Graham, K.A. Spring, K.R. Welch**, Blended learning in HE: Institutional adoption and implementation. *Computers & Education*, 75 (2014) 185-195. DOI: 10.1016/j.compedu.2014.02.011
- [25] **R. Woods, J.D. Baker, D. Hopper**, Hybrid structures: Faculty use and perception of web-based courseware as a supplement to face-to-face instruction. *The Internet and Higher Education*, 7 (2014) 281–297. DOI: 10.1016/j.iheduc.2004.09.002
- [26] **D. Ingram, B. Wiley, C. Miller, T. Wyberg**, A Study of the Flipped Math Classroom in the Elementary Grades. Saint Paul, MN: University of Minnesota, College of Education and Human Development, Center for Applied Research and Educational Improvement, 2014.
- [27] **M. Toivola, H. Silfverberg**, Flipped learning-approach in mathematics teaching – a theoretical point of view. – University of Turku, 2014.
- [28] **A.A. Margolis**, What mixes blended learning?, *Psychological Science and Education*. 23 (3) (2018) 5–17. DOI: 10.17759/pse.2018230301
- [29] **A.E. Vorobiev, A.K. Murzaeva**, Analysis of the features of the application of the technology “Inverted learning” in economic universities. *Open education*. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-osobennostey-primeneniya-tehnologii-perevernutogo-obucheniya-v-ekonomicheskikh-vuzah> (accessed: 17.05.2019).

*Received 27.06.2019*

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / THE AUTHORS

**Васильева Алёна Валентиновна**  
**Vasileva Alena V.**  
 E-mail: id.favorina@gmail.com



---

Научное издание

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА.  
ГУМАНИТАРНЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

**«ST. PETERSBURG STATE POLYTECHNICAL UNIVERSITY JOURNAL.  
HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCE»  
ТОМ 12, № 3, 2019**

Учредитель и издатель – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).  
Свидетельство о регистрации ПИИ № ФС77-52145 от 11 декабря 2012 г.

Редакция журнала

д-р филол. наук, профессор *В.Е. Чернявская* – главный редактор  
*Г.А. Пышкина* – ответственный секретарь

Телефон редакции 7(812)552-62-16

Сайт <http://human.spbstu.ru>

E-mail: [ntv-human@spbstu.ru](mailto:ntv-human@spbstu.ru)

Компьютерная верстка *Г.А. Пышкина*

Лицензия ЛР № 020593 от 07 августа 1997 г.

---

Подписано в печать 30.09.2019. Формат 60×84 1/8.

---

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
Адрес: 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

## УСЛОВИЯ ПУБЛИКАЦИИ СТАТЕЙ

в журнале «Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Гуманитарные и общественные науки»

### 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Журнал «Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Гуманитарные и общественные науки» является периодическим печатным научным рецензируемым изданием. Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере информационных технологий и массовых коммуникаций (Свидетельство ПИ №ФС77-52145 от 11 декабря 2012 г.) ISSN 2304-9758

Издание входит в Перечень ведущих научных рецензируемых журналов и изданий (перечень ВАК) и принимает для печати материалы научных исследований, а также статьи для опубликования основных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора наук и кандидата наук по следующим основным научным направлениям: ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ И АРХЕОЛОГИЯ, ФИЛОСОФСКИЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ. Научные направления журнала учитываются ВАК Минобрнауки РФ при защите докторских и кандидатских диссертаций в соответствии с Номенклатурой специальностей научных работников.

Периодичность выхода журнала – 4 номера в год.

Редакция журнала соблюдает права интеллектуальной собственности и со всеми авторами научных статей заключает издательский лицензионный договор.

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДСТАВЛЯЕМЫМ МАТЕРИАЛАМ

#### 2.1. Оформление материалов

1. Рекомендуемый объем статей – 12-20 страниц формата А-4 с учетом графических вложений. Количество графических вложений (диаграмм, графиков, рисунков, фотографий и т.п.) не должно превышать шести.

2. Число авторов статьи, как правило, не должно превышать трех человек.

3. Авторы должны придерживаться следующей обобщенной структуры статьи: вводная часть (актуальность, существующие проблемы – объем 0,5 – 1 стр.); основная часть (постановка и описание задачи, методика исследования, изложение и обсуждение основных результатов); заключительная часть (предложения, выводы – объем 0,5 – 1 стр.); список литературы (оформление по ГОСТ 7.0.5-2008).

4. УДК (UDC) оформляется и формируется в соответствии с ГОСТ 7.90-2007.

5. Набор **текста** осуществляется в редакторе **MS Word**.

6. **Формулы** набираются в редакторе MathType (не во встроенном редакторе Word) (мелкие формулы, символы и обозначения набираются без использования редактора формул). **Таблицы** набираются в том же формате, что и основной текст. В тексте буква «ё» заменяется на букву «е» и оставляется только в фамилиях.

7. **Рисунки** (в формате .tiff, .bmp, .jpeg) и **таблицы** оформляются в виде отдельных файлов. Рисунки представляются только в черно-белом варианте. Шрифт – **Times New Roman**, размер шрифта основного текста – 14, интервал – 1,5. Таблицы большого размера могут быть набраны кеглем 12. Параметры страницы: поля слева – 3 см, сверху и снизу – 2 см, справа – 1,5 см. Текст размещается без переносов. Абзацный отступ – 1 см.

#### 2.2. Представление материалов

1. Представление всех материалов осуществляется в электронном виде через электронную редакцию (<http://journals.spbstu.ru>). После регистрации в системе электронной редакции автоматически формируется персональный профиль автора, позволяющий взаимодействовать как с редакцией, так и с рецензентом.

2. Вместе с материалами статьи должно быть представлено экспертное заключение о возможности опубликования материалов в открытой печати.

3. Файл статьи, подаваемый через электронную редакцию, должен содержать только сам текст без названия, списка литературы, аннотации и ключевых слов, фамилий и сведений об авторах. Все эти поля заполняются отдельно через электронную редакцию.

#### 2.3. Рассмотрение материалов

Предоставленные материалы (п. 2.2) первоначально рассматриваются редакционной коллегией и передаются для рецензирования. После одобрения материалов, согласования различных вопросов с автором (при необходимости) редакционная коллегия сообщает автору решение об опубликовании статьи. В случае отказа в публикации статьи редакция направляет автору мотивированный отказ.

При отклонении материалов из-за нарушения сроков подачи, требований по оформлению или как не отвечающих тематике журнала материалы не публикуются и не возвращаются.

Редакционная коллегия не вступает в дискуссию с авторами отклоненных материалов.

При поступлении в редакцию значительного количества статей их прием в очередной номер может закончиться досрочно.

**Более подробную информацию можно получить по телефону редакции:**

**7 (812) 552-62-16 с 10.00 до 17.00 – Пышкина Галина Александровна**

**или по e-mail: [ntv-human@spbstu.ru](mailto:ntv-human@spbstu.ru)**