

ISSN 1990-9047
e-ISSN 2541-853X
DOI: 10.17277/issn.1990-9047

№ 2(68)/2018

ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ПРАКТИКИ

Университет им. В. И. Вернадского

Ассоциация
«Объединенный университет
им. В. И. Вернадского»

**Ассоциация «Объединенный университет
им. В. И. Вернадского»**

**«ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ПРАКТИКИ.
УНИВЕРСИТЕТ им. В. И. ВЕРНАДСКОГО»**

*Основан в 2005 году
Выходит 4 раза в год*

Учредители: Ассоциация «Объединенный университет им. В. И. Вернадского»
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»
ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»

Ассоциированные члены:

Неправительственный экологический фонд им. В. И. Вернадского

В соответствии с решениями президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России журнал «Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского» входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук

Представление материалов в редакционный отдел является конклюдентным действием.
Согласие авторов на опубликование материала, а также на размещение его в электронных версиях журнала предполагается

Адрес редакции:

392000, Россия, Тамбов, ул. Советская, 106, к. 14, тел.: (4752) 63 81 08; e-mail: eco@nnn.tstu.ru

Редакторы: О. В. Мочалина, И. М. Курносова; редактор иностранного перевода Н. А. Гунина
Инженеры по компьютерному макетированию О. В. Мочалина, С. Ю. Прохорская

Подписано в печать 02.07.2018.

Формат журнала 70×108/16. Усл. п. л. 18,90. Уч.-изд. л. 19,44. Тираж 100 экз. Заказ 189.

Отпечатано в типографии ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»
392032, Тамбов, ул. Мичуринская, 112, к. 201, тел. (4752) 630391

ISSN 1990-9047
e-ISSN 2541-853X
DOI: 10.17277/issn.1990-9047

© Ассоциация «Объединенный университет имени В. И. Вернадского», 2018
© Неправительственный экологический фонд имени В. И. Вернадского, г. Москва, 2018
© ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», 2018
© ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», 2018
© ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», 2018

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- Антипов Сергей Тихонович** – д-р техн. наук, профессор; заведующий кафедрой «Машины и аппараты пищевых производств» Воронежского государственного университета инженерных технологий (ВГУИТ); тел.: (4732) 553896; e-mail: post@vsuet.ru
- Битюков Виталий Ксенофонович** – д-р техн. наук, профессор; заслуженный деятель науки РФ; заведующий кафедрой «Информационные и управляющие системы» ВГУИТ; тел.: (4732) 554267, 553521; e-mail: post@vsuet.ru
- Бабушкин Вадим Анатольевич** – д-р с.-х. наук, профессор; ректор Мичуринского государственного аграрного университета (МичГАУ); тел.: (47545) 94501; e-mail: babushkin@mgau.ru
- Бешенков Сергей Александрович** – д-р пед. наук, главный научный сотрудник ФГБНУ «Институт управления образованием Российской академии образования» (ИУО РАО); тел.: 8 9104754660; e-mail: srg57@mail.ru
- Грачев Владимир Александрович** – д-р техн. наук, профессор; член-корреспондент РАН; президент Неправительственного экологического фонда им. В. И. Вернадского; главный редактор журнала «Ноосфера»; тел.: (495) 9537562; e-mail: vagrachev@gmail.com
- Горбашко Елена Анатольевна** – д-р экон. наук, профессор; проректор по качеству, заведующая кафедрой «Экономика и управление качеством» Санкт-Петербургского государственного экономического университета; тел.: (812) 4589714; e-mail: gorbashko.e@unecon.ru
- Денисова Анна Леонидовна** – д-р пед. наук, д-р экон. наук, профессор; директор Института делового администрирования и бизнеса Финансового университета при Правительстве РФ; тел.: (499) 9439398, (916) 3485081; e-mail: annadenisova@mail.ru
- Ди Феличе Ренцо** – профессор инженерной химии отделения гражданской, химической и экологической инженерии Университета г. Генуи (Италия); тел.: +390103532924; e-mail: renzo.difelice@unige.it
- Езерский Валерий Александрович** – д-р техн. наук, профессор; заведующий кафедрой «Основы строительства и строительная физика» Белостокского политехнического института (Польша); тел.: (4752) 638975, +375 (29) 802-92-05; e-mail: wizer53@rambler.ru
- Завражнов Анатолий Иванович** – д-р техн. наук, профессор; академик РАН; почетный член Ассоциации «Объединенный университет им. В. И. Вернадского», главный научный сотрудник МичГАУ; тел.: (47545) 52233; e-mail: prezident@mgau.ru
- Зауля Александр Николаевич** – д-р техн. наук, профессор; директор ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов Россельхозакадемии; заведующий кафедрой «Агроинженерия» ТамбГТУ; тел.: (47545) 440248; e-mail: viitin-adm@mail.ru
- Злобина Наталья Васильевна** – д-р экон. наук, профессор; директор института дополнительного профессионального образования ТамбГТУ; тел.: (4752) 630734; e-mail: idpo@admin.tstu.ru
- Иванова Татьяна Юрьевна** – д-р экон. наук, профессор; заведующая кафедрой управления ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»; тел.: +7 (8422) 320697; e-mail: tivanova.j@gmail.com
- Иниеста Иисус** – д-р хим. наук, профессор; департамент физической химии Университета г. Аликанте (Испания); тел.: +34965909850; e-mail: jesus.iniesta@ua.es
- Комарова Эмилия Павловна** – д-р пед. наук, профессор кафедры иностранных языков и технологий перевода ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» (ВГТУ); тел.: 8 9192450544; e-mail: vivtkmk@mail.ru
- Краснянский Михаил Николаевич** – д-р техн. наук, профессор; ректор ТамбГТУ; президент Ассоциации «Объединенный университет им. В. И. Вернадского»; тел.: (4752) 631019; e-mail: tstu@admin.tstu.ru
- Корнеева Ольга Сергеевна** – д-р биол. наук, профессор; заведующая кафедрой «Биоинженерия и биоинформатика» ВГУИТ; начальник управления науки и инноваций; тел.: (4732) 555557; e-mail: korneeva-olgas@yandex.ru
- Кудяров Валерий Николаевич** – д-р биол. наук, профессор; заслуженный деятель науки РФ; директор учреждения науки «Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН»; тел.: (4967) 733634; e-mail: kudyarov@issp.serpukhov.su

- Кузнецов Олег Леонидович** – д-р техн. наук, профессор; заслуженный деятель науки и техники РФ; президент Международного университета природы, общества и человека «Дубна»; тел.: (499) 7379340; e-mail: olk@uni-dubna.ru
- Матвейкин Валерий Григорьевич** – д-р техн. наук, профессор; заместитель генерального директора ОАО «Корпорация «Росхимзащита»; заведующий кафедрой «Информационные процессы и управление» ТамбГТУ; тел.: (4752) 639187; e-mail: valery.mat@rambler.ru
- Молоткова Наталия Вячеславовна** – д-р пед. наук, профессор; первый проректор ТамбГТУ; тел.: (4752) 630649; e-mail: nvmolotkova@admin.tstu.ru
- Мищенко Елена Сергеевна** – д-р экон. наук, профессор; проректор по международной деятельности ТамбГТУ; тел.: (4752) 632002; e-mail: int@tstu.ru
- Мищенко Сергей Владимирович** – д-р техн. наук, профессор; заслуженный деятель науки и техники РФ; научный руководитель кафедры «Мехатроника и технологические измерения» ТамбГТУ; тел.: (4752) 630870; e-mail: kafedra@uks.tstu.ru
- Миньоне Андреа** – профессор факультета политических наук Университета г. Генуя (Италия); тел.: + 39010 2099067; e-mail: Andrea.Mignone@unige.it
- Печерская Эвелина Павловна** – д-р пед. наук, канд. экон. наук, профессор; Заслуженный работник высшей школы РФ, директор Института систем управления ФГБОУ ВПО «Самарский государственный экономический университет»; тел.: 8 9272057010; e-mail: rechterskaya@sseu.ru
- Пещерова Ольга Викторовна** – ассистент кафедры «Природопользование и защита окружающей среды» ТамбГТУ; ответственный секретарь; тел.: (4752) 630365; e-mail: eco@nnn.tstu.ru
- Попов Николай Сергеевич** – д-р техн. наук, профессор кафедры «Природопользование и защита окружающей среды» ТамбГТУ; заслуженный работник высшей школы РФ; научный редактор; тел.: (4752) 630365; e-mail: eco@nnn.tstu.ru
- Пучков Николай Петрович** – д-р пед. наук, профессор; заведующий кафедрой высшей математики ТамбГТУ; тел.: + 7 (4752) 63-04-38; e-mail: uaa@nnn.tstu.ru
- Ракитина Елена Александровна** – д-р пед. наук, профессор; начальник управления образовательных программ ТамбГТУ; тел.: (4752) 630146; e-mail: teach@admin.tstu.ru
- Салимова Татьяна Анатольевна** – д-р экон. наук, профессор; декан экономического факультета ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»; тел.: +7 (8342) 244920; 290885; e-mail: tasalimova@yandex.ru
- Сафонов Сергей Владимирович** – канд. пед. наук, доцент; почетный работник высшего профессионального образования РФ; первый проректор Воронежского государственного технического университета; тел.: (473) 2462990; e-mail: safonov@vorstu.ru
- Спирионов Сергей Павлович** – д-р экон. наук, профессор; директор Института экономики и качества жизни ТамбГТУ; тел.: (4752) 630169; e-mail: ecodec@admin.tstu.ru
- Степанов Кирилл Александрович** – канд. экон. наук, доцент; председатель Национальной экологической аудиторской палаты; директор Института права природопользования и экологического аудита; член Комиссии по разработке научного наследия академика В. И. Вернадского при Президиуме РАН; тел.: (925) 4608818; e-mail: stkir@bk.ru
- Стяжкин Константин Кириллович** – д-р биол. наук, профессор; генеральный директор ОАО «Корпорация «Росхимзащита»; тел.: (4752) 560680; e-mail: mail@roshimzaschita.ru
- Тарасова Наталия Павловна** – д-р хим. наук, профессор; член-корреспондент РАН; директор Института химии и проблем устойчивого развития, заведующая кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»; тел.: (499) 9732419; e-mail: tarasnp@muctr.ru
- Толстяков Роман Рашидович** – д-р экон. наук, доцент, декан факультета «Естественнонаучный и гуманитарный» ТамбГТУ; тел.: (4752) 630453; e-mail: tolstyakoff@mail.ru
- Фурсаев Дмитрий Владимирович** – д-р физ.-мат. наук, доцент; ректор Международного университета природы, общества и человека «Дубна»; тел.: (496) 2166001; e-mail: rector@uni-dubna.ru
- Шувалов Владимир Анатольевич** – д-р биол. наук, академик РАН; директор учреждения науки «Институт фундаментальных проблем биологии РАН»; тел.: (4967) 733601; e-mail: shuvalov@issp.serpukhov.su

СОДЕРЖАНИЕ

Биологические науки	9
Экология	9
Геворгян А. А., Авагян О. С. Оценка экологического воздействия разных типов электростанций на окружающую среду.....	9
Матвеев Ю. Н., Карельская К. А., Стукалова Н. А., Нкурыйимана Ж. П. Принятие решений для управления ликвидацией последствий аварийных и чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах	19
Биология	28
Выприцкая А. А., Кузнецов А. А., Зеленева Ю. В., Козачек А. В. Методы искусственного заражения подсолнечника грибами рода <i>Rhizopus Ehrenb.</i>	28
Зеленева Ю. В., Судникова В. П. Влияние биотических факторов на фитопатогенный комплекс возбудителей семян пшеницы	34
Мансуров А. П., Бочаров В. А., Бугрова И. С., Паленова Т. В. Влияние наполнителя «черника» на качество и биологическую ценность киселя для детского питания	40
Экономика и управление народным хозяйством	47
Теория и практика устойчивого экономического развития	47
Анциферова О. Ю., Стрельников А. В. Современное состояние и направления совершенствования региональной инновационной системы.....	47
Зигора Н. П., Разуваев Н. Ю. Влияние применения нового стандарта по аренде МСФО (IFRS) 16 на финансовую отчетность и финансовые показатели компаний	56
Золотова В. А. Совершенствование методологии реализации ФЦП с привлечением внебюджетного финансирования	63
Куликов Н. И., Кириллова О. В. Анализ динамики ключевых социально-экономических показателей в условиях современной России	68
Попов Н. С., Пешерова О. В., Чуксина Л. Н. Методология решения задач устойчивого развития (на английском языке)	79
Саталкина Н. И., Терехова Г. И., Терехова Ю. О. Методические сложности применения различных подходов в теории оценки недвижимости	86
Сырбу А. П., Ниамаду Ж., Тунг Ч. Д. Банковские резервы в условиях высокой инфляции	98

Информационно-коммуникационные технологии в экономике и бизнесе	105
Жариков А. Р. Перспективы развития и правовое регулирование индустриального Интернета вещей в России.....	105
Толстяков Р. Р., Горбунов И. Н. Механизм оценки эффективности вирусного видео на основе синергетического подхода.....	114
Педагогика. Теория и методика профессионального образования	124
<i>Психология и педагогика</i>	124
Игумен Пимен (Семилетов). Просветительская деятельность тамбовских монастырей на рубеже XIX и XX веков.....	124
Самсонов Ю. А., Крысанова Н. Ю. Успешность обучения старшеклассников аудированию на уроках иностранного языка	139
Шибкова В. П., Алёнин И. В. Гипокинезия и ее влияние на организм	148
<i>Профессиональное образование</i>	155
Карлова М. Ю., Фомина Т. П. Из опыта преподавания курса «Теория вероятностей и математическая статистика» для будущих учителей математики	155
Молоткова Н. В., Ракитина Е. А., Попов А. И. Механизм использования цифровой образовательной среды в инженерном образовании.....	163
Мустафин Д. И. Международный год Периодической таблицы химических элементов	173
Фомин В. И. О некоторых характеристиках критерия согласия	180
<i>Социология</i>	188
Макарцева Н. Н. Русская народная культура в контексте проблемы природоподобных технологий	188
Прикладные исследования	196
Каменский Н. А., Сысоев Э. В. К вопросу о дифференциации уголовной ответственности и индивидуализации наказания за злоупотребление полномочиями в коммерческих и иных организациях	196
Краснянский М. Н., Обухов А. Д. Методика классификации и обработки документов в системе управления электронным документооборотом научно-образовательного учреждения.....	203

CONTENTS

Biological Sciences	9
Ecology	9
Gevorgyan A. A., Avagyan O. S. Assessing the Impact of Different Types Power Plants on the Environment.....	9
Matveev Yu. N., Karelskaya K. A., Stukalova N. A., Nkuriyimana Zh. P. Decision-Making for Management of Recovery of Accident and Emergency Situations at Chemical Hazardous Sites	19
Biology	28
Vyprietskaya A. A., Kuznetsov A. A., Zeleneva Yu. V., Kozachek A. V. Methods of Artificial Contamination of Sunflower with the <i>Rhizopus Ehrenb.</i> Fungus	28
Zeleneva Yu. V., Sudnikova V. P. The Effect of Biotic Factors on the Phytopathogenic Agents of Wheat Seeds	34
Mansurov A. P., Bocharov V. A., Bugrova I. S., Palenova T. V. The Effect of the “Blueberry” Filler on the Quality and Biological Value of Fruit Starch Drink for Baby Foods	40
Economics and Economy Administration	47
Theory and Practice of Sustainable Economic Development	47
Antsiferova O. Yu., Strelnikov A. V. Current Status and Directions for the Improvement of the Regional Innovation System	47
Zigora N. P., Razuvaev N. Yu. The Effect of the New Standard IFRS 16 “Leases” on Statement of Financial Position and Key Indicators.....	56
Zolotova V. A. Improving the Implementation Methodology of Federal Targeted Programs Using Non-Budgetary Funding	63
Kulikov N. I., Kirillova O. V. The Analysis of Dynamics of Key Socio- Economic Indicators in Modern Russia.....	68
Popov N. S., Peshcherova O. V., Chuksina L. N. A Methodology of Solving Problems of Sustainable Development (<i>in English</i>)	79
Satalkina N. I., Terekhova G. I., Terekhova Yu. O. Methodological Challenges of Different Approaches in the Theory of Property Valuation	86
Syrbu A. P., Niamadou J., Tung Ch. D. Bank Reserves under Conditions of High Inflation	98

<i>Information and Communication Technologies in Economics and Business</i>	105
Zharikov A. R. Prospects of Development and Legal Regulation of the Industrial Internet of Things in Russia	105
Tolstyakov R. R., Gorbunov I. N. Assessing the Effectiveness of Viral Video Using a Synergistic Approach	114
Pedagogy. Theory and Methods of Professional Education	124
<i>Psychology and Pedagogy</i>	124
Hegumen Pimen (Semiletov). Educational Activities of Tambov Monasteries at the Turn of 19th and 20th Centuries	124
Samsonov Yu. A., Krysanova N. Yu. Success of Training High School Learners in Listening Comprehension in Foreign Language Lessons	139
Shibkova V. P., Alyonin I. V. Hypokynesis and Its Effect on the Organism	148
<i>Professional Education</i>	155
Karlova M. Yu., Fomina T. P. Teaching the Theory of Probability and Mathematical Statistics Course to Future Teachers of Mathematics	155
Molotkova N. V., Rakitina E. A., Popov A. I. The Mechanism of Using Digital Educational Environment in Engineering Education	163
Mustafin D. I. The International Year of the Periodic Table of Chemical Elements	173
Fomin V. I. About Some Goodness-of-Fit Test Characteristics	180
<i>Sociology</i>	188
Makartseva N. N. Russian Folk Culture in the Context of the Problem of Nature-Friendly Technologies	188
Applied Studies	196
Kamensky N. A., Sysoev E. V. Criminal Liability Differentiation and Individualization of Punishment for Abuse of Authority in Commercial or Other Organizations	196
Krasnyansky M. N., Obukhov A. D. The Method of Classification and Management of Documents in Electronic Document Management System of Academic Institutions	203

УДК 621.311

DOI: 10.17277/voprosy.2018.02.pp.009-018

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗНЫХ ТИПОВ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

А. А. Геворгян, О. С. Авагян

*Национальный политехнический университет Армении (НПУА),
г. Ереван, Республика Армения*

Рецензент д-р техн. наук, профессор Н. С. Попов

Ключевые слова: критерии оценки; многокритериальная теория значений (MAVT); окружающая среда; уровень выбросов; электростанции.

Аннотация: Исследовано экологическое воздействие атомных, тепловых (работающих на угле и природном газе) и гидроэлектростанций на окружающую среду. Используются основные принципы методов многокритериального принятия решений, в частности, функция одного атрибута и критерии оценок.

Введение

Атомные (АЭС), тепловые (ТЭС) и гидроэлектростанции (ГЭС) являются крупными энергетическими объектами. Сооружение и эксплуатация таких объектов имеет крупномасштабное воздействие на окружающую среду и качество жизни людей. Для обеспечения защиты окружающей среды в условиях устойчивого развития и уменьшения неблагоприятного воздействия от производства электроэнергии необходимо, при выборе генерирующих мощностей, учитывать воздействие разных типов электростанций на окружающую среду. Для оценки экологического воздействия АЭС, ТЭС (угольных и газовых) и ГЭС, прежде всего, необходимо понимать, – какие факторы оказывают наибольшее влияние на окружающую среду. Для реализации исследования и оценки влияния разных типов электростанций на экологию природы предлагается воспользоваться ос-

Геворгян Арам Ашикович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Защита окружающей среды», e-mail: a.gevorgyan@polytechnic.am; Авагян Овсеп Сосикович – аспирант кафедры «Защита окружающей среды», Национальный политехнический университет Армении (НПУА), г. Ереван, Республика Армения.

новными принципами методов многокритериального принятия решений (MCDA) [1].

Существуют множество методов многокритериального принятия решений, которые дают возможность проводить сравнительную оценку разных систем. В таких методах в первую очередь необходимо выбрать критерии оценки для последующего построения таблицы эффективности. Далее каждому критерию даются числовые значения, которые показывают относительную важность каждого из них и являются их весовыми коэффициентами. Оценка и объяснение весовых коэффициентов критериев полностью зависит от направленности развития рассматриваемой страны и лиц, принимающих решение. С их стороны для принятия решений основой являются особенности и требования данной страны.

Использование метода многокритериального принятия решений

Одним из методов семейства многокритериального принятия решений является многокритериальная теория значений (MAVT), в основе которого лежит функция одного атрибута, объединяющая затраты, риски, преимущества и другие критерии оценки, учитывая мнения экспертов и предпочтения лиц, принимающих решения. В рамках MAVT одно атрибутное значение оценивается для каждого критерия, который преобразует различные значения критериев в единую универсальную, безразмерную шкалу, например от 0 до 1, отражающую суждения экспертов по тематике и лиц, принимающих решения. Все критерии оцениваются по эффективности и важности. Значение каждого критерия нужно умножить на соответствующие значения их весовых коэффициентов [2].

По теореме Р. Кини, если условия независимости по полезности и предпочтению выполнены, то функция полезности является аддитивной

$$U(x) = \sum_{i=1}^n w_i U_i(x) \quad \text{при} \quad \sum_{i=1}^n w_i = 1$$

либо мультипликативной

$$1 + kU(x) = \prod_{i=1}^n [1 + kw_i U_i(x)] \quad \text{при} \quad \sum_{i=1}^n w_i \neq 1,$$

где U , U_i – функции полезности, изменяющиеся от 0 до 1; w_i – коэффициенты важности (веса) критериев, причем $0 < w_i < 1$; коэффициент $k > -1$.

Таким образом, многокритериальную функцию полезности можно определить, если известны значения коэффициентов w_i , k , а также однокритериальные функции полезности $U(x)$ [3].

Многокритериальная теория полезности позволяет получить значения в интервальной шкале. Подчеркнем положительные стороны подхода MAVT. Прежде всего, это стройная математическая теория, позволяющая обосновать конкретный вид общей функции полезности в зависимости от предпочтений лиц, принимающих решение. Несмотря на то что построение общей функции полезности требует достаточно много времени и усилий, полученный результат позволяет оценить любые альтернативы [3].

Выбор критериев оценки экологического воздействия разных типов электростанций

Для большинства развивающихся стран основной задачей в стадии энергетического планирования является определение количества потребляемой электроэнергии и решение задач по закрытию спроса путем выработки или импорта. Для определения наиболее подходящего варианта развития энергетики, с точки зрения воздействия на окружающую среду, для развивающихся стран предлагается воспользоваться анализом энергетического развития, основываясь на методах многокритериального принятия решения. Учитывая основное требование данных методов многокритериального принятия решений, в первую очередь необходимо выбрать критерии оценки рассматриваемых вариантов. Существует множество технико-экономических критериев, которые можно использовать во время применения методов многокритериального принятия решений. Со стороны МАГАТЭ в разные годы [5, 6] представлено множество критериев для оценки путей развития энергетической системы стран, которые сгруппированы по следующим сферам: макро- и социальная экономика, энергетика и электроэнергетика, атомная энергетика и защита окружающей среды.

Несмотря на то что со стороны МАГАТЭ предложен широкий спектр критериев, для развивающихся стран необходимо воспользоваться некоторыми, специфическими для рассматриваемой страны, дополнительными критериями. Они предусмотрены для помощи лицам, принимающим решения, в целях выполнения более глубокого и детального анализа для получения наиболее оптимального и правильного решения.

Для оценки экологического воздействия АЭС, ТЭС (угольных и газовых) и ГЭС на окружающую среду предлагаются критерии, которые рассмотрены ниже. Для дальнейшего составления таблицы эффективности, каждому из критериев будет даваться сокращенное название K_i , где $i = 1, \dots, n$, n – число критериев оценки.

1. *Интенсивность выбросов CO_2 от производства энергии K_1 , г- CO_2 /(кВт·ч).* Данный показатель важен для устойчивого развития энергетики, так как показывает количество CO_2 , выделяемого на единицу выработанной электроэнергии. Сокращение выбросов углерода в энергетическом секторе является одним из основных требований по борьбе с изменением климата. Выработка электроэнергии – основной источник выбросов парниковых газов (ПГ), которые составили примерно 48 % от общего объема выбросов CO_2 в мире в 2011 году [4]. Основная часть мировой электроэнергии вырабатывается путем сжигания ископаемого топлива, что приводит к выбросам CO_2 . Стоит отметить, что уголь выделяет больше CO_2 , чем нефть; нефть в свою очередь выделяет больше, чем природный газ (метан) на единицу производимой энергии. Ядерная энергетика, гидроэнергетика и возобновляемые источники энергии практически не имеют прямых выбросов CO_2 при производстве электроэнергии, но для них характерны некоторые выбросы в течение всего жизненного цикла [4]. Исходя из этого, стоит отметить, что интенсивность выбросов CO_2 необходимо оценивать за весь жизненный цикл электростанции.

Для рассматриваемых электростанций за реальные значения K_1 будут приниматься интенсивности выбросов CO_2 за весь жизненный цикл. Атомная электростанция за весь свой жизненный цикл «выбрасывает» CO_2 в атмосферу в среднем $4 \text{ г} \cdot \text{CO}_2 / (\text{кВт} \cdot \text{ч})$; гидроэлектростанция с учетом использованных при строительстве материалов – $8 \text{ г} \cdot \text{CO}_2 / (\text{кВт} \cdot \text{ч})$; газовая ТЭС – $105 \text{ г} \cdot \text{CO}_2 / (\text{кВт} \cdot \text{ч})$; угольная ТЭС – $228 \text{ г} \cdot \text{CO}_2 / (\text{кВт} \cdot \text{ч})$.

2. *Радиационное воздействие на окружающую среду* K_2 – с точки зрения устойчивого развития крайне важно, чтобы объемы радиоактивных отходов (РО) были сведены к минимуму, и осуществлялась полная и стабильная утилизация. Радиоактивные отходы низкого уровня генерируются на большинстве объектах, задействованных в производстве ядерной энергии, но также являются побочным продуктом использования радиоактивных материалов в медицинской диагностике и лечении, биомедицинских и фармацевтических исследованиях и производстве. Радиоактивные отходы низкого уровня включают в себя широкий спектр отходов, – от короткоживущих радионуклидов с более высоким уровнем активности до долгоживущих при относительно низких уровнях активности. Радиоактивные отходы низкого уровня содержат около 90 % общего объема, но только 1 % от общей радиоактивности всех РО [4]. Отработавшее топливо и РО высокого уровня содержат продукты деления и трансурановые элементы, образующиеся в активной зоне реактора. Они имеют высокую радиоактивность и остаточное тепловыделение, что требует продолжительного охлаждения и хранения для уменьшения радиоактивности отдельных нуклидов до неопасных уровней. Отработавшее топливо и РО высокого уровня содержат более 95 % общей радиоактивности, образующейся в процессе производства ядерной энергии.

Выбросы АЭС на 99,9 % состоят из инертных радиоактивных газов (ИРГ). В процессе деления образуется около 20 радиоизотопов криптона и ксенона, из которых основной вклад в ИРГ вносят изотопы криптона ^{88}Kr (период полураспада 2,8 ч) и ксенона ^{133}Xe (5,3 сут.), ^{135}Xe (9,2 ч), дающие различный вклад, в зависимости от типа реактора. На долю всех оставшихся радионуклидов (в основном – ^{131}I , ^{60}Co , ^{134}Cs , ^{137}Cs и ^3H) приходится менее 1 %. Еще в меньшей степени наблюдаются выбросы небольшого количества продуктов коррозии реактора и первого контура и осколков деления ядер урана – ^{51}Cr , ^{54}Mg , ^{95}Nb , ^{106}Ru , ^{144}Ce . Во время сжигания угля большая часть урана, тория и продуктов их распада выделяется из исходной матрицы угля и распределяется между газовой и твердой фракциями. Практически 100 % присутствующего радона переходит в газовую фазу и выходит с дымовыми газами [6].

В радиационном отношении гораздо более опасны тепловые электростанции, поскольку сжигаемые на них уголь, торф и газ содержат природные радионуклиды семейств урана и тория. Средние индивидуальные дозы облучения в районе расположения ТЭС мощностью 1 ГВт/год составляют 6...60 мкЗв/год, а от выбросов АЭС – 0,004... 0,130 мкЗв/год. Таким образом, АЭС при нормальной их эксплуатации являются экологически более чистыми, чем ТЭС [7].

Газообразное топливо представляет собой наиболее «чистое» органическое топливо, так как при его полном сгорании из токсичных веществ образуются только оксиды азота. При неполном сгорании в выбросах присутствует оксид углерода СО. Тепловые электростанции на природном газе значительно экологически чище угольных, мазутных и сланцевых [8].

Для оценки K_2 используется десятибалльная шкала, где 0 – наилучшая оценка по данному критерию, то есть радиационное влияние на окружающую среду является минимальным, 10 – наихудшая оценка. Для угольных ТЭС дается наихудшая оценка в 10 баллов. Учитывая, что АЭС в условиях нормальной эксплуатации выбрасывают в атмосферу меньше радиоактивных веществ, чем угольные ТЭС, для АЭС дается оценка в 5 баллов. Для ТЭС, работающей на газе, и ГЭС – соответственно 2 и 1.

3. *Твердые отходы от производства электроэнергии K_3 .* Цель данного показателя – оценка количества нерадиационных твердых отходов от выработки электроэнергии. Это имеет важное последствие для развития энергетики и влияния на окружающую среду. Вес и объем отходов, образующихся при производстве ядерной энергетики, очень малы по сравнению с количеством отходов, образующихся при выработке электроэнергии на ископаемом топливе. Так, от выработки электроэнергии на АЭС мощностью 1000 МВт образуется около 300 м³ отходов низкого и среднего уровня и около 30 т отработавшего топлива и РО высокого уровня в год. Для сравнения, угольная установка с аналогичной мощностью производит около 300 000 т золы в год, которая также включает радиоактивные материалы и тяжелые металлы [9]. Основными твердыми отходами, образующимися при выработке электроэнергии, является зола от сжигания угля. К твердым отходам также относятся обычные промышленные отходы, такие как металлолом, изоляционные материалы, защитная одежда, кабели и т.д. Атмосферные выбросы твердых частиц от различных топливных циклов, включая стадии добычи и производства электроэнергии для ядерного топливного цикла (**ЯТЦ**), – 0,4 г/(кВт·ч), ТЭС на угле – 0,9 г/(кВт·ч), ТЭС на природном газе – 0,14 г/(кВт·ч), ГЭС – 0,1 г/(кВт·ч) [10].

Для оценки K_3 используются реальные значения атмосферных выбросов твердых частиц от соответствующих топливных циклов.

4. *Удельная площадь, за весь жизненный цикл электростанции K_4 , м²/(ГВт).* Данный критерий оценивает размер площади земли, занятой на единицу установленной мощности электростанции. Производство электроэнергии требует большую площадь земли, что может иметь важные экологические последствия. Объем земли, необходимый для поддержки определенного объема производства электроэнергии, может варьироваться на несколько порядков между технологиями. Принято оценивать воздействие на землю на основе всего жизненного цикла, который включает использование земельных ресурсов для разведки, добычи, производства, транспортировки, распределения и использования материалов [4].

С точки зрения устойчивого развития данный показатель играет важную роль, поскольку измеряет эффективность использования земли энергетическими цепочками. Во время рассмотрения угольных ТЭС стоит отметить, что угольно-топливный цикл влияет на структуру землепользования как прямо, так и косвенно на этапах добычи, обогащения и производства электроэнергии. Размер используемой земли варьируется в зависимо-

сти от различных факторов. В общем случае для угольных ТЭС использование земли оценивается от 6...33 м²/ГВт. Учитывая также добычу угля, можно сказать, что использование земли за весь жизненный цикл угольных ТЭС составляет в среднем 330 м²/ГВт [11].

Использование земли для АЭС выше, чем для угольных электростанций, так как на АЭС присутствуют защитные барьеры сооружений, постоянные хранилища для отработавшего топлива и т.д. Оценку использования земли в течение всего ядерно-топливного цикла можно представить в виде суммы следующих основных этапов: добычи руды, переработки, обогащения, территории самой АЭС и утилизации отработавшего ядерного топлива следующим образом: добыча – 30 м²/ГВт; переработка – 1 м²/ГВт; обогащение – 2 м²/ГВт; электростанция – 46 м²/ГВт; утилизация топлива – 29 м²/ГВт [11].

Топливный цикл природного газа состоит из добычи (70 м²/ГВт); транспортировки (130 м²/ГВт) и хранения топлива (62 м²/ГВт) с последующей выработкой электроэнергии (4 м²/ГВт) [11].

Земля, необходимая для генерации гидроэлектроэнергии, значительно варьируется в зависимости от конкретных условий. Например, ГЭС с водохранилищами занимают значительно больше земельного участка, в то время, как построенные на реках – сравнительно небольшую площадь, так как они не нуждаются в резервуаре. Для сравнительной оценки учитывается среднее значение ГЭС с водохранилищами, удельная площадь – 4100 м²/ГВт [11].

При оценке K_4 используются реальные значения используемой удельной площади за весь жизненный цикл для каждого типа электростанций.

5. Использование воды в производстве электроэнергии K_5 . Поскольку энергетический сектор является основным потребителем воды и имеет тенденцию к росту по мере развития экономики, использование воды в нем вызывает особое беспокойство в отношении устойчивого развития. При рассмотрении использования воды важно различать водозабор и ее потребление. Водозабор представляет собой общее количество воды, забранной из рек, озер и других водоемов. Часть воды может быть возвращена в окружающую среду. Потребление воды, напротив, относится к количеству испаренной или потерянной по каким-либо причинам, которое невозможно вернуть в водоем.

Данный критерий измеряет общее водопотребление производства электроэнергии в электроэнергетической сети. Использование воды в энергетическом секторе связано с двумя основными процессами: охлаждением ТЭС и испарением из гидроэлектрических коллекторов. Выбросы воды на единицу электроэнергии, вырабатываемой на угольном топливе и АЭС, варьируются в пределах 70 000...450 000 л/(МВт·ч), по сравнению с 570 и 1100 л/(МВт·ч) для электростанций, работающих на природном газе. Требования к технической воде для ГЭС незначительны [12].

Для оценки K_5 используются реальные значения использования технической воды на разных электростанциях. Так, для АЭС берется максимальное значение расхода воды на единицу выработанной электроэнергии 0,45 м³/(кВт·ч). Учитывая, что на угольных ТЭС расход технической воды

обычно в 1,7 раз меньше, чем на АЭС, то для угольных ТЭС берется значение 0,26 м³/(кВт·ч); для тепловых электростанций, работающих на природном газе, – 0,0011 (м³/кВт·ч). Для гидроэлектростанций, учитывая незначительные расходы технической воды, дается наименьшая оценка в 0,00001 м³/(кВт·ч).

Составление таблицы эффективности и оценка альтернатив

После рассмотрения всех критериев и оценки значений для каждого варианта составляется таблица эффективности, в которой группируются значения по всем критериям (табл. 1).

Основываясь на предпочтениях страны и оценивая важности каждого критерия, для оценки альтернатив выбраны следующие весовые коэффициенты: интенсивность выбросов CO₂ от производства энергии – 0,5; радиационное воздействие на окружающую среду – 0,1; твердые отходы от производства электроэнергии – 0,1; удельная площадь за весь жизненный цикл электростанции – 0,2; использование воды в производстве электроэнергии – 0,1. Так как проблема глобального потепления достаточно серьезная в наши дни, а углекислый газ CO₂ – основной из газов, участвующих в развитии парникового эффекта, то критерию K₁ дается самый высокий приоритет.

Таблица 1

Значение критериев для выбранных альтернатив

Критерий	АЭС	ТЭС		ГЭС
		угольная	газовая	
K ₁ , г·CO ₂ /кВт·ч	4	228	105	8
K ₂	5	10	2	1
K ₃ , г/кВт·ч	0,4	0,9	0,14	0,1
K ₄ , м ² /ГВт	108	330	266	4100
K ₅ , м ³ /ГВт	0,45	0,26	0,0011	0,00001

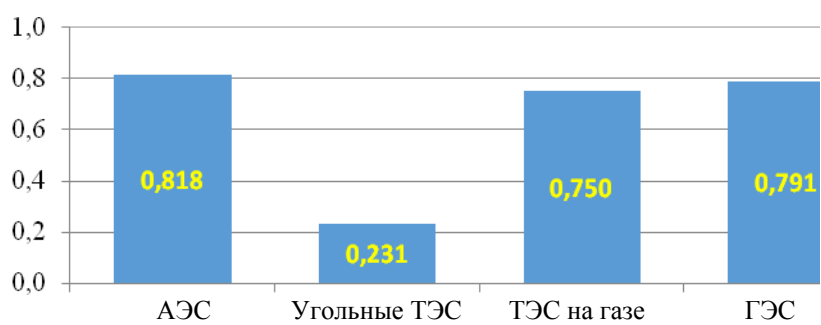


Рис. 1. Результаты исследований по всем критериям

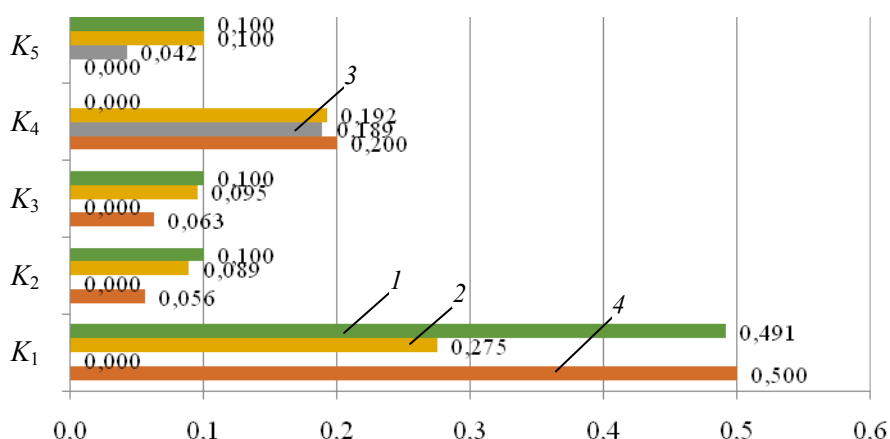


Рис. 2. Результаты исследований по каждому критерию отдельно:
 1 – ГЭС; 2 – ТЭС на газе; 3 – угольные ТЭС; 4 – АЭС

Результаты оценок экологического воздействия на окружающую среду АЭС, угольных и газовых ТЭС и ГЭС по всем рассматриваемым критериям и по каждому отдельно представлены соответственно на рис. 1 и 2.

Заключение

Исследования показали, что атомные электростанции по экологическому воздействию на окружающую среду являются наилучшими из рассмотренных типов электростанций (0,818), что, в основном, обусловлено маленькими выбросами углекислого газа в атмосферу за весь жизненный цикл работы АЭС. Далее следуют гидроэлектростанции (0,791) и ТЭС, работающие на природном газе (0,750). На последнем месте находятся угольные ТЭС (0,231), которые имеют наихудшие показатели по нескольким критериям.

Список литературы

1. Review on Multi-Criteria Decision Analysis Aid in Sustainable Energy Decision-Making / J.-J. Wang [et al.] // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2009. – Vol. 13. – P. 2263 – 2278.
2. Andrianov, A. Key Indicators for Innovative Nuclear Energy Systems as a Guidance and Tool to Access Sustainability of Innovations / A. Andrianov // Comparative Assessment of Hypothetical Innovative Nuclear Energy Systems Based on the Kind Methodology. – Obninsk, 2014. – 46 p.
3. Ларичев, О. И. Теория и методы принятия решений, а также хроника событий в волшебных странах / О. И. Ларичев. – М. : Логос, 2000. – 296 с.
4. Indicators for Nuclear Power Development // IAEA Nuclear Energy Series. – No. NG-T-4.5. IAEA, Vienna, 2015. – 93 p.
5. INPRO Methodology for Sustainability Assessment of Nuclear Energy Systems: Environmental Impact of Stressors // IAEA Nuclear Energy Series. – No. NG-T-3.15. IAEA, Vienna, 2016. – 94 p.

6. Атомная энергетика: за или против? Сравнительный анализ радиоактивного загрязнения, создаваемого АЭС и ТЭС, работающими на угле [Электронный ресурс] / В. А. Гордиенко [и др.]. – 17 с. – Режим доступа : http://nuclphys.sinp.msu.ru/ecology/gordienko_2011.pdf (дата обращения: 13.06.2018).
7. Александров, Ю. А. Основы радиационной экологии : учеб. пособие / Ю. А. Александров. – Йошкар-Ола: Изд-во Мар. гос. ун-та, 2007. – 268 с.
8. Федяева, О. А. Промышленная экология : конспект лекций / О. А. Федяева. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2007. – 145 с.
9. Australia's Uranium – Greenhouse Friendly Fuel for an Energy Hungry World. House of Representatives. Standing Committee on Industry and Resources. – The Parliament of the Commonwealth of Australia, Canberra, 2006. – 732 p. – Режим доступа : <https://www.aph.gov.au/binaries/house/committee/isr/uranium/report/fullreport.pdf> (дата обращения: 13.06.2018).
10. Шарапов, Р. В. Влияние атомной энергетики на экологическую безопасность регионов при строительстве АЭС / Р. В. Шарапов // *Екологічна безпека*. – 2007. – № 3 (7). – С. 81 – 84.
11. Fthenakis, V. Land Use and Electricity Generation: A Life-Cycle Analysis / V. Fthenakis, H. Ch. Kim // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. – Elsevier, 2009. – Vol. 13. No. 6–7. – P. 1465 – 1474.
12. Torcellini, P. Consumptive Water Use for US Power Production / P. Torcellini, N. Long, R. Judkoff // NREL/TP-550-33905. National Renewable Energy Laboratory. – Golden, Colorado, 2003. – Режим доступа : <https://www.nrel.gov/docs/fy04osti/33905.pdf> (дата обращения: 13.06.2018).

References

1. Wang J.-J., Jing Y.-Y., Zhang Ch.-F., Zhao J.-H. Review on Multi-Criteria Decision Analysis Aid in Sustainable Energy Decision-Making, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Elsevier, 2009, vol. 13, pp. 2263-2278.
2. Andrianov A. Key indicators for innovative nuclear energy systems as a guidance and tool to access sustainability of innovations, *Comparative assessment of hypothetical innovative nuclear energy systems based on the kind methodology*, Obninsk, 2014, 46 p.
3. Larichev O.I. *Teoriya i metody prinyatiya reshenij, a takzhe hronika sobytij v volshebnyh stranah* [Theory and methods of decision-making, as well as a chronicle of events in magical countries], Moscow: Logos, 2000, 296 p. (In Russ.)
4. Indicators for nuclear power development, *IAEA nuclear energy series*, no. NG-T-4.5, IAEA, Vienna, 2015, 93 p.
5. INPRO methodology for sustainability assessment of nuclear energy systems: environmental impact of stressors, *IAEA nuclear energy series*, no. NG-T-3.15. IAEA, Vienna, 2016, 94 p.
6. http://nuclphys.sinp.msu.ru/ecology/gordienko_2011.pdf (accessed 13 June 2018).
7. Aleksandrov Yu.A. *Osnovy radiacionnoj ehkologii* [Fundamentals of Radiation Ecology], Yoshkar-Ola: Izdatel'stvo Mar. gos. universiteta, 2007. – 268 p. (In Russ.)
8. Fedyaeva O.A. *Promyshlennaya ehkologiya: konspekt lekcij* [Industrial ecology: lecture notes], Omsk: Izdatel'stvo OmGTU, 2007, 145 p. (In Russ.)
9. <https://www.aph.gov.au/binaries/house/committee/isr/uranium/report/fullreport.pdf> (accessed 13 June 2018).
10. Sharapov R.V. [Influence of nuclear power engineering on the ecological safety of regions in the construction of nuclear power plants], *Ekologichna bezpeka* [Environmental Safety], 2007, no. 3 (7), pp. 81-84. (In Russ.)

11. Fthenakis V., Kim H.Ch. Land use and electricity generation: A life-cycle analysis, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Elsevier, 2009, vol. 13, no. 6-7, pp. 1465-1474.
 12. <https://www.nrel.gov/docs/fy04osti/33905.pdf> accessed 13 June 2018).
-

Assessing the Impact of Different Types Power Plants on the Environment

A. A. Gevorgyan, O. S. Avagyan

*National Polytechnic University of Armenia (NPUA),
Yerevan, Republic of Armenia*

Keywords: multi-attribute value theory (MAVT); environment; criteria for evaluation; emission level; power plants.

Abstract. The ecological impact of nuclear, thermal (coal and natural gas) and hydroelectric power plants on the environment is studied. The main principles of multi-criteria decision-making, in particular, a one-attribute function and the evaluation criteria are used.

© А. А. Геворгян, О. С. Авагян, 2018

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЛИКВИДАЦИЕЙ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙНЫХ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

**Ю. Н. Матвеев, К. А. Карельская,
Н. А. Стукалова, Ж. П. Нкурийимана**

*ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический
университет», г. Тверь, Россия*

Рецензент д-р техн. наук, профессор Н. А. Семенов

Ключевые слова: алгоритм; задача оптимизации; математическое моделирование; нелинейное программирование; облако зараженного воздуха; опасная зона загрязнения; оперативное управление; поддержка принятия решений; чрезвычайные ситуации.

Аннотация: Приведен общий алгоритм поддержки принятия решений при возникновении аварий на техногенном объекте, функционирование которого определяет возможность возникновения чрезвычайной ситуации и позволяет рассчитать варианты управленческих решений в чрезвычайной ситуации. Выделены основные составляющие общего алгоритма.

Представлена математическая модель опасной зоны загрязнения. Выполнена постановка задачи оптимизации площади опасной зоны загрязнения, которая является сложной, уникальной для каждой конкретной чрезвычайной ситуации и относится к классу задач нелинейного программирования.

В Российской Федерации на сегодняшний день функционирует значительное число (более 1000) крупных химических и нефтехимических предприятий, на которых в качестве сырья для производства готовой продукции используется большое количество разнообразных ядовитых и взрывоопасных веществ. Готовая продукция данных предприятий (кислоты, щелочи, топливо и т.д.) также относится к классу аварийно химически опасных веществ (**АХОВ**). По частоте возникновения и тяжести последствий аварий для биотической среды химическая промышленность

Матвеев Юрий Николаевич – доктор технических наук, профессор кафедры электронных вычислительных машин; Карельская Катерина Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры электронных вычислительных машин, e-mail: kak69@yandex.ru; Стукалова Наталия Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и прикладной математики; Нкурийимана Жан Поль – аспирант факультета информационных технологий, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», г. Тверь, Россия.

входит в группу лидеров наряду с ядерными и металлургическими объектами [1]. Несанкционированное и неуправляемое проникновение токсичных химических веществ (**ТХВ**) в атмосферу, водоемы, почву является причиной быстрого массового поражения биотических объектов и приводит к опасному и долговременному загрязнению прилегающих территорий. К аварийно опасным химическим веществам, которые чаще всего применяются в химической промышленности, относятся: жидкие хлор, аммиак и фтор, соляная кислота, олеум, сероводород, сернистый газ, азотная кислота, нитрил акриловой кислоты, синильная кислота, фосген, метилмеркаптан, бензол, бромистый водород, фтористый водород, щелочи и компоненты ракетного топлива (**КРТ**).

Опасные особенности АХОВ [2]:

а) способность переноситься на большие расстояния за счет энергии приземного ветра и образовывать зоны химического заражения;

б) способность зараженного воздуха проникать в негерметизированные помещения;

в) существенные различия АХОВ по поражающим факторам, что требует применения для ликвидации последствий аварий значительной номенклатуры обеззараживающих веществ;

г) способность многих АХОВ оказывать токсичное воздействие на биотические объекты не только при непосредственном контакте с ними, но и при употреблении воды, продуктов из зараженной среды через значительный интервал времени.

Как правило, в промышленных условиях для хранения, перевозки, применения в технологических установках АХОВ переводятся в жидкое состояние и содержатся под высоким давлением.

При разрушении емкости с АХОВ происходит резкое падение высокого давления над жидкими веществами до величины атмосферного. Жидкое АХОВ вскипает и выбрасывается в атмосферу в виде газа, пара или аэрозоля, образуя облако зараженного воздуха (**ОЗВ**). Приземный ветер переносит ОЗВ в направлении своего распространения, во время которого сильнодействующие ядовитые вещества (**СДЯВ**) конденсируются и оседают на земную поверхность в виде капель, аэрозолей. Облако газа (пара, аэрозоля) АХОВ, образующееся в момент разрушения емкости, называется *первичным облаком зараженного воздуха* и является доминирующим фактором в образовании зоны загрязнения, так как в нем находится основная доля массы выделившегося опасного вещества, которая и распространяется на большие расстояния. Какая-то часть выделившегося жидкого АХОВ (с температурой кипения выше 20 °С) разливается по поверхности вблизи объекта аварии и в процессе естественного испарения также поступает в атмосферу, формируя вторичное облако заражения, которое является дополнительным фактором образования зоны загрязнения, хотя и распространяется на меньшие расстояния.

Характеристики типичных представителей АХОВ приведены в табл. 1 [3].

Таким образом, в химической промышленности значительное число технологических объектов является потенциальными источниками техногенной опасности. Минимизация опасных для биотической среды послед-

Таблица 1

**Распределение АХОВ по основным физико-химическим свойствам
и условиям хранения**

Группа	Состояние веществ при хранении	Вещества
1	Сжатые и сжиженные газы, хранящиеся в емкостях под избыточным давлением	Хлор, аммиак, сероводород, фосген
2	Летучие жидкости, хранящиеся в емкостях без избыточного давления	Синильная кислота, нитрил акриловой кислоты, тетраэтилсвинец, дифосген, хлорпикрин
3	Дымящие кислоты, хранящиеся в герметизированных емкостях	Серная ($p > 1,87$), азотная ($p > 1,4$), соляная ($p > 1,15$)
4	Сыпучие и твердые нелетучие вещества при хранении до $t = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$	Сулема, фосфор желтый, мышьяковый ангидрид
5	Сыпучие и твердые летучие вещества при хранении до $t = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$	Соли синильной кислоты, ртути

ствий произошедших аварий в первую очередь зависит от времени определения численных значений оценок поражающих факторов аварии и принятия эффективных управляющих решений, направленных на детоксикацию зоны заражения, что невозможно осуществить с помощью натуральных экспериментов на техногенных объектах. Единственным способом исследования причин возникновения, развития аварийной ситуации (АС) и оценки ее негативных последствий является математическое моделирование. Исследования с использованием методов математического моделирования позволяют определить, пусть и приближенно, количественные значения параметров эмиссии опасных веществ или источников энергии, проводя вычислительные эксперименты на ЭВМ. При развитии аварийной ситуации в чрезвычайную трудности управления ликвидацией чрезвычайной ситуации (ЧС) многократно возрастают [4].

Количественное обоснование принимаемых решений при ликвидации последствий ЧС в настоящее время невозможно без использования программно-технических комплексов (ПТК). Алгоритмическое и программное обеспечение ПТК предназначено для предоставления лицу, принимающему решение (ЛПР), количественно обоснованных вариантов (три-четыре) численных значений оперативных управляющих воздействий имеющимися средствами техногенного объекта для уменьшения негативных последствий ЧС.

В состав общего алгоритма поддержки и принятия решений (ППР) при ликвидации последствий ЧС должны входить следующие [5]:

- 1) алгоритм расчета и анализа факторов аварийной ситуации;
- 2) расчета вариантов управляющих воздействий имеющимися и выделяемыми дополнительно средствами техногенного объекта по локализации аварии и предотвращению развития АС в ЧС;
- 3) расчета вариантов мероприятий по управлению ликвидацией опасных последствий ЧС.

Общий алгоритм поддержки и принятия решений при возникновении аварий представлен на рис. 1.

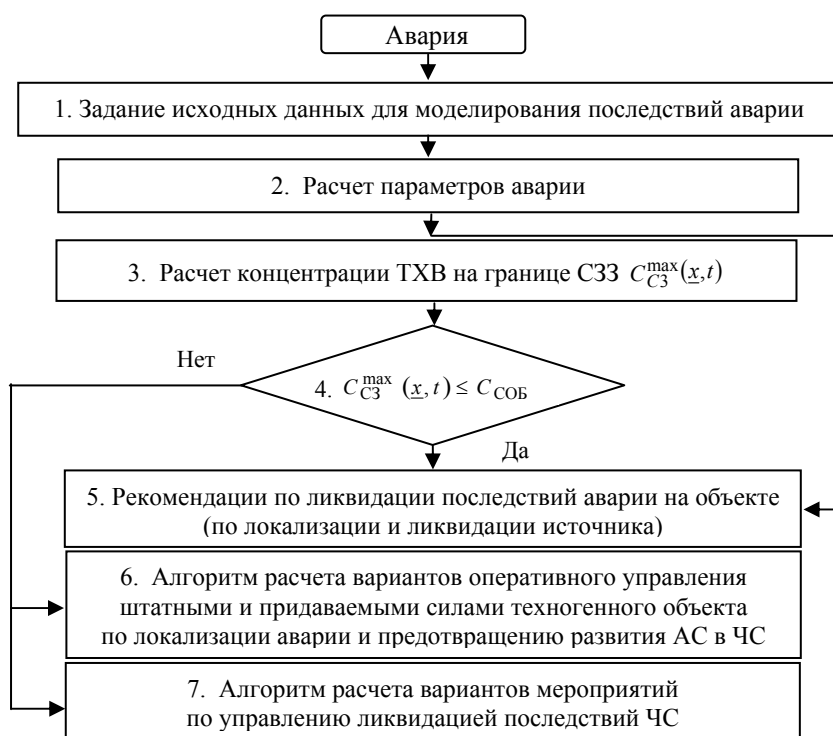


Рис. 1. Общий алгоритм поддержки принятия решений при возникновении аварий на техногенном объекте [7]

Исходные данные по аварии (блок 1) используются при расчете численных значений параметров источника начального загрязнения в блоке 2. Численные значения данных параметров используются для расчета по математическим моделям поля концентраций численного значения величины максимальной концентрации ТХВ на границах санитарной защитной зоны (СЗЗ) – $C_{СЗ3}^{max}(x,t)$. Определяется отклонение рассчитанного численного значения максимальной концентрации $C_{СЗ3}^{max}(x,t)$ от величины стандарта относительной безопасности (СОБ) – нормативного показателя (блок 4).

Если численное значение $C_{СЗ3}^{max}(x,t)$ не более величины $C_{СОБ}$, то есть

$$C_{СЗ3}^{max}(x,t) \leq C_{СОБ}, \quad (1)$$

то это означает, что ОЗВ не пересекает границ СЗЗ и угрозы ЧС и не возникнет. В этом случае рассчитываются варианты управляющих воздействий для устранения последствий аварии на объекте (блок 5), в том числе по ликвидации источника начального загрязнения.

Если численное значение концентрации $C_{СЗ3}^{max}(x,t)$ больше значения величины стандарта относительной безопасности $C_{СОБ}$, то есть

$$C_{СЗ3}^{max}(x,t) > C_{СОБ}, \quad (2)$$

то ОЗВ пересекает границы СЗЗ и возникает ЧС [6].

Блок-схема (см. рис. 1) иллюстрирует основные идеи алгоритма поддержки принятия решений. Требуется конкретизация формальных операций, то есть проведение декомпозиции общего алгоритма до элементарных фрагментов.

Анализ аварийных ситуаций, уже произошедших на техногенных химических объектах, позволил сделать вывод, что основными причинами возможного попадания ТХВ в атмосферу являются [8]:

- разрушение оболочки емкости в результате взрыва;
- вытекание (пролив) ТХВ на земную поверхность или в поддон;
- пожар в хранилище ТХВ, в том числе и с его разрушением;
- возгорание ТХВ по площади разлива.

В методике ФГУП «ГосНИИОХТ» [5] в качестве основного показателя, характеризующего угрозу от попадания ТХВ в атмосферу, принята опасная зона загрязнения (**ОЗЗ**), которая определяется как площадь эллипса на плоскости $x_{3h}=1,5$ м в трехмерном евклидовом пространстве E_3 с координатными осями $0x_1, 0x_2, 0x_3$, где концентрация ТХВ в течение определенного интервала времени будет не меньше $C_{СОБ}$. Вне опасной зоны загрязнения концентрация ТХВ над поверхностью Земли всегда должна быть меньше, чем $C_{СОБ}$.

Ввиду того, что количественные оценки ущерба от последствий аварий во многом зависят от размеров (площади) ОЗЗ [5, 9], целью функционирования алгоритма оперативного управления является расчет управляющих воздействий по минимизации пространственных границ поражающего действия ОЗВ или, другими словами, минимизации площади ОЗЗ. Минимум площади ОЗЗ – показатель эффективности оптимизационной задачи. Решение такого рода задач требует определенной свободы выбора численных значений параметров оптимизации, то есть объект оптимизации должен реагировать на управляющие воздействия, которые изменяют его состояние в соответствии с определенными условиями.

Математической моделью ОЗЗ является площадь эллипса, на всех точках которой концентрация ТХВ в течение времени, соответствующего интервалу (t_n^*, t_k^*) будет не меньше величины нормативного показателя $C_{СОБ}$. Индексы «н» и «к» обозначают начало и окончание процесса образования ОЗЗ на плоскости $x_{3h}=1,5$ м.

Площадь эллипса рассчитывается по формуле [10]:

$$S = \frac{1}{4} \pi ab, \quad (3)$$

где a, b – длины осей эллипса.

Применительно к расчету площади ОЗЗ E_3 имеем:

$$S_{ОЗЗ} = \frac{1}{4} \pi L l_2^m = \frac{\pi}{2} (x_{1k}^* - x_{1n}^*) y_g^m \approx \pi x_{1C}^m y_g^m = \pi u_1 t_m^* y_g^m, \quad (4)$$

где $L = x_{1k}^* - x_{1n}^*$ – протяженность ОЗЗ по оси $0x_1$ – ось a эллипса; l_2^m – максимальная ширина ОЗЗ ($l_2^m = 2 y_g^m$) – ось b эллипса; x_{1n}^* – координата точки

на оси $0x_1$, в которой ОЗВ впервые касается плоскости $x_{3h}=1,5$ м (расстояние от источника выброса ТХВ – начала системы координат); $x_{1к}^*$ – координата точки на оси $0x_1$, в которой заканчивается ОЗЗ; x_{1C}^m – координата точки на оси $0x_1$ – центра пятна загрязнения максимального радиуса, ($x_{1C}^m \approx x_{1н}^* + L/2$); t_n^* – момент времени, в который на высоте $h = 1,5$ м впервые фиксируется значение концентрации ТХВ, превышающее величину нормативного показателя СОБ [12], $C_{СОБ}(t_n^* = x_{1н}^*/u_1)$; t_k^* – момент времени исчезновения ОЗЗ, ($t_k^* = x_{1к}^*/u_1$); t_m^* – момент времени, в который произойдет перемещение центра пятна загрязнения в точку E_3 с координатами $x_C^m = (x_{1C}^m; 0; 1,5)^T$ ($t_m^* = x_{1C}^m/u_1$); u_1 – усредненная скорость ветра по оси $0x_1$; y_g^m – максимальный радиус пятна загрязнения.

Математическая постановка задачи оптимизации площади ОЗЗ имеет следующий вид.

Вычислить управляющие воздействия $U = U_1, U_2, \dots, U_m$, $m = 5$, которые доставляют минимум целевой функции:

$$I = \pi x_{1C}^m y_g^m = \pi u_1 t_m^* y_g^m = \pi u_1 t_m^* |a(1,5; t_m^*)| \quad (5)$$

при ограничениях (множества допустимых значений переменных):

$$C(x_1, x_2, x_{3h}, x_{30}, t) \geq C_{СОБ}; \quad (6)$$

$$x_{1н} \leq x_{1C} \leq x_{1к}; \quad (7)$$

$$-y_g^m \leq x_2 \leq y_g^m; \quad (8)$$

$$0 \leq x_{30} \leq H^{\max}; \quad (9)$$

$$t_n^* \leq t_m^* \leq t_k^*; \quad (10)$$

$$0 \leq U_k \leq U_k^{\max}, k = \overline{1, m}, \quad (11)$$

где $|a(1,5; t_m^*)|$ – величина максимального радиуса пятна загрязнения; H – превышение источника загрязнения над плоскостью $x_{3h}=1,5$ м; $U_1(M_1), U_4(q_2), U_5(q_1)$ – управляющие воздействия, приводящие к обеднению ОЗВ; $U_2(S_{OC}), U_3(S_{пр})$ – управляющие воздействия, снижающие производительность начального источника химического загрязнения (НИХЗ); M_1 – масса ТХВ в первичном ОЗВ; q_1 – удельная производительность НИХЗ с площади пролива ТХВ (первичное ОЗВ); q_2 – удельная производительность НИХЗ с поверхности осаждения ТХВ (вторичное ОЗВ); S_{OC} – общая площадь поверхности осаждения ТХВ; $S_{пр}$ – общая площадь пролива ТХВ.

Множество допустимых значений, определяемое ограничениями (6) – (11), наложенными на каждую искомую переменную, необходимо допол-

нить условиями, налагаемыми на совокупность переменных, то есть уравнениями связей. Задача (5) – (11) относится к классу задач нелинейного программирования, и разработка эффективного алгоритма ее решения связана со значительными сложностями вычислительного характера для каждой конкретной ЧС [11].

Список литературы

1. Егоров, А. Ф. Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств / А. Ф. Егоров, Т. В. Савицкая. – М. : КолосС, 2010. – 528 с.
2. Матрюков, Б. С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях в природно-техногенной сфере. Прогнозирование последствий : учеб. пособие / Б. С. Матрюков. – М. : Академия, 2011. – 368 с.
3. Чрезвычайные ситуации природного, техногенного и социального характера и защита от них / под ред. Л. А. Михайлова. – СПб. : Питер, 2008. – 240 с.
4. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Я. Д. Вишняков [и др.]. – М. : Академия, 2007. – 304 с.
5. Оценка масштабов и последствий аварийных ситуаций на объектах хранения и уничтожения химического оружия: методика ОКР / ФГУП ГосНИИОХТ. – М. : ФГУП ГосНИИОХТ, 2002. – 128 с.
6. Калыгин, В. Г. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях / В. Г. Калыгин, В. А. Бондарь, Р. Я. Дедеян. – М. : КолосС, Химия, 2006. – 520 с.
7. Разработка модели, математического и программного обеспечения прогнозирования химической обстановки при возникновении аварий на пусковом комплексе объекта хранения и уничтожения химического оружия «Горный». Создание и испытание программного комплекса прогнозирования химической обстановки для пускового комплекса объекта уничтожения химического оружия «Горный». Промежуточный отчет по НИР «Конда», этап 3, № 716. – Редкино : ОАО «РОКБА», 2001. – 114 с.
8. Методика оценки последствий аварий на объектах по хранению и объектах по уничтожению химического оружия (проект). В отчете о НИР «Разработка методики оценки последствий аварий на объектах по хранению и уничтожению химического оружия» (шифр «Вагонетка-МОП»). – М. : АГЗ, 2001. – 181 с.
9. Методика оценки последствий химических аварий (методика «Токси»). – М. : НТЦ «Пром. безопасность», 1993. – 19 с.
10. Корн, Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров / Г. Корн, Т. Корн. – М. : Наука, 1968. – 720 с.
11. Матвеев, Ю. Н. Обоснование и выбор методики моделирования аварийного загрязнения атмосферы / Ю. Н. Матвеев, Н. А. Стукалова // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике : сб. ст. XVI Междунар. науч.-техн. конф. – Пенза, 2016. – С. 182 – 186.
12. Матвеев, Ю. Н. Основы построения автоматизированных систем оперативного управления технической безопасностью химических производств : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.06 / Ю. Н. Матвеев. – Тверь, 2011. – 352 с.

References

1. Yegorov A.F., Savitskaya T.V *Analiz riska, otsenka posledstviy avariya i upravleniye bezopasnost'yu khimicheskikh, neftepererabatyvayushchikh i neftekhimicheskikh proizvodstv* [Risk Analysis, Assessment of Accident Consequences and Safety

Management of Chemical, Oil Refining and Petrochemical Producers], Moscow: KolosS, 2010, 528 p. (In Russ.)

2. Mastryukov B.S. *Bezopasnost' v chrezvychaynykh situatsiyakh v prirodno-tekhnogennoy sfere. Prognozirovaniye posledstviy: Ucheb. posobiye* [Security in emergency situations in the natural and man-made sphere. Forecasting the consequences: Proc. allowance], Moscow: Akademiya, 2011, 368 p. (In Russ.)

3. *Chrezvychaynyye situatsii prirodnogo, tekhnogenogo i sotsial'nogo kharaktera i zashchita ot nikh* [Emergency situations of natural, technogenic and social character and protection against them], Mikhaylov L. A. (Ed.), St. Petersburg: Piter, 2008, 240 p. (In Russ.)

4. Vishnyakov Ya.D., Vagin V.I., Ovchinnikov V.V., Starodubets A.N. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. Zashchita naseleniya i territoriy v chrezvychaynykh situatsiyakh: ucheb. posobiye dlya stud. vyssh. ucheb. zavedeniy* [Life safety. Protection of the population and territories in emergency situations: Textbook. allowance for stud. supreme. training. institutions], Moscow: Akademiya, 2007, 304 p. (In Russ.)

5. *Otsenka masshtabov i posledstviy avariynykh situatsiy na ob'yektakh khraneniya i unichtozheniya khimicheskogo oruzhiya: metodika. OKR* [Assessment of the scale and consequences of emergency situations at chemical weapons storage and destruction facilities: methodology. R & D], Moscow: FGUP GosNIIOKHT, 2002, 128 p. (In Russ.)

6. Kalygin V.G., Bondar' V.A., Dedeyan R.Ya. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. Promyshlennaya i ekologicheskaya bezopasnost', bezopasnost' v tekhnogennykh chrezvychaynykh situatsiyakh* [Safety of life. Industrial and ecological safety, safety in technogenic emergency situations], Moscow: KolosS, Khimiya, 2006, 520 p. (In Russ.)

7. *Razrabotka modeli, matematicheskogo i programmnogo obespecheniya prognozirovaniya khimicheskoy obstanovki pri vozniknovenii avariyn na puskovom komplekse ob'yekta khraneniya i unichtozheniya khimicheskogo oruzhiya "Gornyy". Sozdaniye i ispytaniye programmnogo kompleksa prognozirovaniya khimicheskoy obstanovki dlya puskovogo kompleksa ob'yekta unichtozheniya khimicheskogo oruzhiya "Gornyy". Promezhutochnyy otchet po NIR "Konda"* [Development of a model, mathematical and software for forecasting the chemical situation in the event of accidents on the launch complex of the object of storage and destruction of chemical weapons "Gornyy". Creation and testing of the software complex for forecasting chemical conditions for the launch complex of the Gornyy chemical weapons destruction facility. Interim report on R & D "Konda"], stage 3, no. 716, Redkino: OAO "ROKBA", 2001, 114 p. (In Russ.)

8. *Metodika otsenki posledstviy avariyn na ob'yektakh po khraneniyu i ob'yektakh po unichtozheniyu khimicheskogo oruzhiya (proyekt). V otchete o NIR "Razrabotka metodiki otsenki posledstviy avariyn na ob'yektakh po khraneniyu i unichtozheniyu khimicheskogo oruzhiya" (shifr "Vagonetka-MOP")* [Methodology for assessing the consequences of accidents at storage facilities and facilities for the destruction of chemical weapons (draft). In the report on research "Development of methods for assessing the consequences of accidents at chemical weapons storage and destruction facilities" (code "Vagonetka-MOP")], Moscow: AGZ, 2001, 181 p. (In Russ.)

9. *Metodika otsenki posledstviy khimicheskikh avariyn (metodika "Toksi")* [Methodology for assessing the consequences of chemical accidents ("Toxi" technique)], Moscow: NTTS "Prom. Bezopasnost'", 1993, 19 p. (In Russ.)

10. Korn G., Korn T. *Spravochnik po matematike dlya nauchnykh rabotnikov i inzhenerov* [A handbook on mathematics for scientists and engineers], Moscow: Nauka, 1968, 720 p. (In Russ.)

11. Matveyev Yu.N., Stukalova N.A. [Substantiation and choice of methods for modeling emergency air pollution], *Problemy informatiki v obrazovanii, upravlenii, ekonomike i tekhnike: sb. statey XVI Mezhdunar. nauchno-tekhn. konf.* [Problems

of Informatics in Education, Management, Economics and Technology: Digest of articles XVI International. scientific and technical. conf.], Penza: PDZ, 2016, pp. 182-186. (In Russ.)

12. Matveyev Yu.N. *Extended abstract of candidate's of technical thesis*, Tver', 2011, 352 p. (In Russ.)

Decision-Making for Management of Recovery of Accident and Emergency Situations at Chemical Hazardous Sites

**Yu. N. Matveev, K. A. Karelskaya,
N. A. Stukalova, Zh. P. Nkuriyimana**

Tver State Technical University, Tver, Russia

Keywords: decision-making; mathematical modeling; algorithm; emergency situations; cloud of contaminated air; hazardous contamination zone; operational control; optimization problem; non-linear programming.

Abstract: Enterprises of chemical industry use a large amount of toxic and explosive substances. Spills and emissions of toxic substances to the environment can cause irreparable harm to nature and human health. Therefore, the tasks of accident prevention and containment at hazardous production facilities, the tasks of analysis, risk assessment and safety management of chemical production facilities are relevant.

The only way to study causes of emergence, development of an emergency situation and assess its negative consequences is mathematical modeling.

To help a decision-maker reduce negative consequences of emergency situations, the article provides a general algorithm for supporting decision-making in the event of accidents at an industrial site. The functioning of the general decision support algorithm determines the possibility of emergence of an emergency situation and allows calculating options for management decisions in an emergency situation. The main components of the general algorithm are highlighted in the article.

A hazardous contamination zone is the main indicator characterizing the threat from insertion of toxic chemicals in the atmosphere. The purpose of the operational control algorithm functioning is to minimize the area of the hazardous contamination zone. The authors have presented a mathematical model of the hazardous contamination zone and set the task of optimizing the area of the hazardous contamination zone, which is complex, unique for each specific emergency situation and belongs to the class of non-linear programming tasks.

© Ю. Н. Матвеев, К. А. Карельская,
Н. А. Стукалова, Ж. П. Нкурийимана, 2018

**МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ЗАРАЖЕНИЯ
ПОДСОЛНЕЧНИКА ГРИБАМИ РОДА
*Rhizopus Ehrenb.***

**А. А. Выприцкая, А. А. Кузнецов,
Ю. В. Зеленева, А. В. Козачек**

*Среднерусский филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И. В. Мичурина»,
п. Новая жизнь, Тамбовский р-н, Тамбовская обл., Россия;
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет
им. Г. Р. Державина», г. Тамбов, Россия;
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический
университет», г. Тамбов, Россия*

Рецензент д-р с.-х. наук Н. Я. Каширская

Ключевые слова: водная суспензия патогенов; инокуляция; искусственный фон; метод; патогены; подсолнечник; распространенность.

Аннотация: Приведены данные по распространенности в мире, России и Тамбовской области грибов рода *Rhizopus Ehrenb.* – возбудителей сухой гнили корзинок, их паразитизме, оптимальным условиям для их развития; данные авторов по видовому составу патогенов этого рода, паразитирующих на подсолнечнике в области. Представлены результаты испытания известного метода и методов, опробованных авторами.

Введение

Грибы рода *Rhizopus Ehrenb.* – возбудители широко распространенной в мире и высоко вредоносной сухой гнили корзинок подсолнечника. *Rhizopus spp.* – низшие грибы семейства *Mucoraceae* класса *Zygomycetes*. Токсиногенные грибы, факультативные паразиты. Термофилы.

Выприцкая Ася Александровна – кандидат биологических наук, руководитель группы болезней подсолнечника; Кузнецов Александр Анатольевич – научный сотрудник, Среднерусский филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И. В. Мичурина», п. Новая жизнь, Тамбовский район, Россия; Зеленева Юлия Витальевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры медицинской биологии с курсом инфекционных болезней, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г. Р. Державина», г. Тамбов, старший научный сотрудник лаборатории иммунитета растений, Среднерусский филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И. В. Мичурина», e-mail: zelenewa@mail.ru, п. Новая жизнь, Тамбовский район, Россия; Козачек Артемий Владимирович – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой «Природопользование и защита окружающей среды», ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

В Тамбовской области сухая гниль до недавнего времени была не изучена. Обобщенные литературные сообщения по ее распространению в мире и России, оптимальным условиям для развития возбудителей болезни, их паразитизме, вредоносности и методам учета пораженности корзинок приведены ранее [1].

По нашим наблюдениям в области болезнь встречается ежегодно, и распространенность ее носит волнообразный характер в зависимости от погодных условий. В 1996 – 2009 гг. она составляла 0,1 – 14,5 %. С 2010 г., когда многие фермерские хозяйства стали возделывать преимущественно гибриды иностранной селекции (Испания, Франция, США), распространенность возбудителей сухой гнили значительно расширилась. В 2010 – 2016 гг., когда температура воздуха в летние месяцы повышалась до 38,8 °С в июне, 41,1 °С – июле и 40,7 °С – августе, распространенность их составляла уже 28,2 – 67,5 % (рис. 1), а зараженность семян – 11,5 – 71,8 %.

Наибольшая распространенность (62,4 %) болезни отмечена в хозяйствах, возделывавших гибрид *MAC 81NP* испанской селекции, а зараженность посевного материала данного гибрида достигала 68,5 %, причем до 100 % инфекции находилось на ядрах. В конце вегетации пораженность подсолнечника в этих хозяйствах достигала 100 % растений.

Установлено [2, 3], что возбудителями сухой гнили корзинок в Тамбовской области являются два вида – *Rh. stolonifer* var. *stolonifer* и *Rh. oryzae*, описаны их морфологические признаки, отмечено, что в годы с нежарким летом (температура воздуха в период формирования корзинок – цветения в пределах 25 °С) преобладает *Rh. stolonifer* var. *stolonifer* (до 65,6 %).

Учитывая, что грибы этого рода распространяются аэрогенным способом, можно предположить, что помимо благоприятных условий, причиной высокой распространенности патогенов в Тамбовской области является высокая зараженность ими иностранных гибридов культуры.

Для изучения влияния природной популяции *Rhizopus spp.* на всхожесть и масличность перспективных сортов подсолнечника селекции филиала ФНЦ им И. В. Мичурина «ФГБНУ ТНИИСХ», по методу Ю. М. Сосниной [4], проведен анализ корзинок всех изучаемых сортов, площадь поражения которых составляла 75 – 100 %. Установлено, что всхожесть семян снижена на 3,2 – 12,5 %, масличность – 3,5 – 47,7 %.

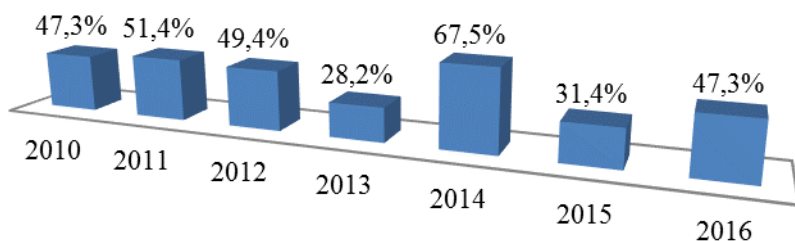


Рис. 1. Распространенность сухой гнили корзинок (*Rhizopus spp.*) в Тамбовской области

Изложенное обусловило цель проведения дальнейших исследований – поиски способа снижения вредоносности болезни за счет приближения к естественным условиям заражения корзинок подсолнечника высокопатогенными грибами рода *Rhizopus Ehrenb.* Самым безопасным и малозатратным способом является придание высокопродуктивным сортам и гибридам устойчивости к болезни [5]. Опробованы несколько методов создания искусственного инфекционного фона *Rhizopus spp.* для изучения устойчивости к ним подсолнечника.

За основу взят метод, представленный в литературе [6], модифицированный использованием в качестве питательной среды для выращивания *Rhizopus spp.* картофельно-сахарозной питательной среды, содержащей по четверти основных компонентов – картофеля и сахарозы, обеспечивающей обильное спороношение многих грибов, а том числе *Rhizopus spp.* [7]. Работу проводили на высокопродуктивном сорте подсолнечника селекции филиала ФГБНУ ФНЦ им. И. В. Мичурина «ТНИИСХ» Чакинский 77. С семидневной культуры патогена смывали дистиллированной водой спорангии и спорангиоспоры. Концентрацию готовой суспензии доводили до $5 \cdot 10^3$ спор/мл [6], объем суспензии – 15 мл. В конце цветения корзинки инокулировали опрыскиванием цветоложа спорово-мицелиальной суспензией и закрывали пергаментной бумагой. Иммунологическую оценку испытываемых сортов проводили по шкале, разработанной С. Г. Бородиным [5] и приведенной в табл. 1. Описанные методы инкубации патогенов, концентрацию водной суспензии патогенов и иммунологическую шкалу использовали и в других опытах.

Результаты применения данного метода показали его трудоемкость и то обстоятельство, что замкнутое пространство и высокая влажность в дополнение к высокой инфекционной нагрузке способствует быстрому сгниванию всех корзинок, что не характерно для проявления сухой гнили. К тому же, в литературе не встретились сообщения о 100%-м сгнивании в природе корзинок, пораженных сухой гнилью. Данный метод не может считаться приближенным к условиям естественного заражения корзинок возбудителями сухой гнили – *Rh. stolonifer* var. *stolonifer* и *Rh. oryzae*.

Таблица 1

Иммунологическая шкала для оценки селекционного материала подсолнечника на устойчивость к сухой гнили

Балл поражения	Площадь поражения	Иммунологическая оценка
1	Поверхности корзинки до 25 %	R – устойчивый
2	Пораженной корзинки 50 %	MR – среднеустойчивый
3	Пораженной поверхности корзинки до 75 %	S – восприимчивый
4	Пораженной поверхности более 75 %	VS – сильно восприимчивый

Указанный существенный недостаток привел к необходимости создания нового, адаптированного к условиям Тамбовской области, метода искусственного заражения подсолнечника грибами рода *Rhizopus Ehrenb.* для изучения устойчивости к ним подсолнечника.

В течение 2014 – 2016 гг. опробовали несколько методов инокуляции корзинок водной суспензией данных патогенов.

1. В конце цветения инокулировали инъекцией водной суспензии патогенов тыльную сторону корзинок, руководствуясь разработанными методическими пособиями [7]. Полученные результаты были аналогичны описанным нами при изучении методов искусственного заражения подсолнечника грибами рода *Fusarium Link et Fr.* [7]: в местах инокуляции образовывались небольшого размера (диаметром до 0,8 см) участки отмершей ткани. Реизоляция патогенов из фрагментов пораженной ткани была положительной. Однако инфекция не распространялась по корзинке, в связи с чем считаем данный метод не перспективным.

2. Проводили опрыскивание цветоложа суспензией спорангиев и спорангиоспор патогенов без использования изоляторов. Работу проводили в вечернее время при наступлении прохлады и перед выпадением росы, создающей эффект естественной влажности. Учитывая, что механические повреждения корзинок (трещины, царапины, оставляемые птицами, насекомыми и др.) могут служить «воротами» для проникновения различной инфекции, перед нанесением инокулюма цветоложе в нескольких местах накалывали тонким шилом или иглой от медицинского шприца для лучшего внедрения водной суспензии патогена в ткань корзинки. Проведенная в конце вегетации иммунологическая оценка показала, что у 24,5 % растений тестируемого сорта площадь поражения корзинок составляла 31,7 – 48,3 %, что, согласно приведенной шкале, соответствует второму баллу поражения, обозначающему относительную устойчивость (см. табл. 1). Отобранные с растений корзинки оставляли для повторения опыта в следующем году.

3. Как уже сказано, возбудители сухой гнили корзинок распространяются аэрогенным способом. В то же время, известно, что *Rh. stolonifer* является возбудителем мягкой гнили картофеля, а *Rh. oryzae* – корневой гнили риса [8], что может означать постоянное присутствие патогенов в почве, а также возможность передачи инфекции с зараженных семян или зараженного посадочного материала на вегетирующие растения. В исследованиях получали заражение проростков подсолнечника возбудителями сухой гнили, выделенными с зараженных корзинок. В литературе нам не встретились сведения о передаче инфекции *Rhizopus spp.*, содержащейся на пораженных семенах, на корзинки подсолнечника. Тем не менее провели исследования с целью изучить такую возможность. Для этого, по аналогии с методом изучения устойчивости подсолнечника к грибам рода *Fusarium et Fr.* [7], семена сорта Чакинский 77 заражали суспензией патогенов (*Rhizopus spp.*), выращенных на картофельно-сахарозной среде, выдерживали их в суспензии патогенов двое суток и высаживали в открытый грунт. Полученные результаты показали, что всхожесть зараженных семян тестируемого сорта составила 62,1 %; к концу вегетации разную степень

восприимчивости корзинок культуры к этим патогенам показали 58,3 % растений (корзинок).

Считаем целесообразным продолжить исследования в данном направлении с учетом поиска механизма передачи инфекции на корзинки.

Выводы

В результате проведенных исследований можно сделать заключение о том, что для получения устойчивых к *Rhizopus spp.* форм подсолнечника может быть использован метод опрыскивания корзинок водной суспензией патогенов без использования изоляторов; перспективным является метод посева в открытый грунт семенами, зараженными *Rhizopus spp.*

Список литературы

1. Грибы рода *Rhizopus Ehrenb.* на подсолнечнике в Тамбовской области / А. А. Выприцкая [и др.] // Иммуногенетическая защита сельскохозяйственных культур от болезней: теория и практика : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 125-летию со дня рождения Н. И. Вавилова. Большие Вяземы Московской области, 18 – 21 июля 2012 г. – Большие Вяземы, 2012. – С. 141 – 147.
2. Грибы рода *Rhizopus Ehrenb.* на подсолнечнике в Тамбовской области / А. А. Выприцкая [и др.] // Вестник ТГУ им. Г. Р. Державина. – 2014. – Т. 19, вып. 3. – С. 1005 – 1008.
3. Выприцкая, А. А. Микобиота подсолнечника в Тамбовской области : монография / А. А. Выприцкая. – Тамбов : Принт-Сервис, 2015. – 144 с.
4. Соснина, Ю. М. Селекционный способ снижения вредоносности сухой гнили на растениях подсолнечника / Ю. М. Соснина // Материалы V Междунар. конф. молодых ученых и специалистов / ВНИИМК. – Краснодар, 2009. – С. 215 – 219.
5. Бородин, С. Г. Создание исходного материала, устойчивого к возбудителю сухой гнили корзинки подсолнечника / С. Г. Бородин, И. А. Котлярова, Ю. М. Соснина // Масличные культуры: Науч.-техн. бюлл. ВНИИМК. – 2010. – Вып. 1(142–143). – С. 8 – 15.
6. Пат. 2376752 Российская Федерация, А01Н 1/00 (2006.01). Способ определения устойчивости растений подсолнечника к сухой гнили корзинки / Бородин С. Г., Котлярова И. А., Терещенко Г. А., Соснина Ю. М.; заявитель и патентообладатель ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта Российской академии сельскохозяйственных наук. – № 2008127548/13; заявл. 07.07.2008; опублик. 27.12.2009. – Бюл. № 39. – 7 с.
7. Кузнецов, А. А. Создание искусственного инфекционного фона фузариозной корневой гнили подсолнечника для специалистов по защите растений, научных сотрудников, преподавателей вузов, аспирантов, студентов биологических и агрохимических факультетов / А. А. Кузнецов, А. А. Выприцкая. – Тамбов : Принт-Сервис, 2016. – 20 с.
8. Микроорганизмы – возбудители болезней растений / В. И. Билай [и др.]. – Киев : Наукова Думка, 1988. – 552 с.

References

1. Vyprickaya A.A., Kuznecov A.A., Puchnin A.M., Mustafin I.I., Mazurina Z.I. *Immunogeneticheskaya zashchita sel'sko-hozyajstvennyh kul'tur ot boleznej: teoriya i praktika: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashchennoj 125-letiyu so dnya rozhdeniya N. I. Vavilova* [Immunogenetic Protection of Agricultural Crops from Diseases: Theory and Practice: Materials of the Intern. scientific-practical. dedicated to

the 125th anniversary of the birth of N.I. Vavilov], Bol'shie Vyazemy Moskovskoj oblasti, 18-21 July 2012, Bol'shie Vyazemy, 2012. pp. 141-147. (In Russ.)

2. Vyprickaya A.A., Kuznecov A.A., Puchnin A.M., Mustafin I.I., Mazurina Z.I. [Mushrooms of the genus *Rhizopus* Ehrenb. on sunflower in Tambov region], *Vestnik TGU im. G.R. Derzhavina* [Bulletin of TSU named after G.R. Derzhavin], 2014, vol. 19, issue 3, pp. 1005-1008. (In Russ., abstract in Eng.)

3. Vyprickaya A.A. *Mikobiotika podsolnechnika v Tambovskoj oblasti* [Mycobiotic sunflower in Tambov region], Tambov: Print-Servis, 2015, 144 p. (In Russ.)

4. Sosnina, Yu.M. *Materialy V Mezhdunar. konf. molodyh uchenykh i specialistov. VNIIMK* [Materials V Intern. Conf. young scientists and specialists. VNIIMK.], Krasnodar, 2009, pp. 215-219. (In Russ.)

5. Borodin, S.G., Kotlyarova I.A., Sosnina Yu.M. [Creation of a source material, resistant to the causative agent of dry rot of a sunflower basket], *Maslichnye kul'tury: Nauchn.-tekhn. byull. VNIIMK* [Oilseeds: Scientific and Technical Bulletin of VNIIMK], 2010, Issue 1(142-143), pp. 8-15. (In Russ., abstract in Eng.)

6. Borodin S.G., Kotlyarova I.A., Tereshchenko G.A., Sosnina Yu.M. *Sposob opredeleniya ustojchivosti rastenij podsolnechnika k suhoj gnili korzinki* [Method for determining the resistance of sunflower plants to dry rot of a basket], Russian Federation, 2009, Pat. 2376752 (In Russ.)

7. Kuznetsov A.A., Vyprickaya A.A. *Sozdanie iskusstvennogo infekcionnogo fona fuzarioznoj kornevoj gnili podsolnechnika dlya specialistov po zashchite rastenij, nauchnyh sotrudnikov, prepodavatelej vuzov, aspirantov, studentov biologicheskikh i agrohimicheskikh fakul'tetov* [Creation of an artificial infectious background of fusarium root sunflower rot for plant protection specialists, researchers, university professors, post-graduate students, biological students and agrochemical faculties], Tambov: Print-Servis, 2016, 20 p. (In Russ.)

8. Bilaj V.I., Gvozdyak R.I., Skripal' I.R., Kraev V.G., EHllanskaya I.A., Zirka T.I., Muras V.A. *Mikroorganizmy – vzbuditeli boleznej rastenij* [Microorganisms are plant pathogens], Kiev: Naukova Dumka, 1988, 552 p. (In Russ.)

Methods of Artificial Contamination of Sunflower with the *Rhizopus Ehrenb.* Fungus

A. A. Vypritskaya, A. A. Kuznetsov, Yu. V. Zeleneva, A. V. Kozachek

*Srednerussky Branch of I.V. Michurin Federal Research Center,
Novaya Zhizn, Tambov District, Tambov Region, Russia;
G. R. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russia;
Tambov State Technical University, Tambov, Russia*

Keywords: sunflower; pathogens; dissemination; inoculation; aqueous suspension of pathogens; method; artificial background.

Abstract: The data on spreading of the *Rhizopus Ehrenb.* fungi in the world, Russia and the Tambov region are given. The *Rhizopus Ehrenb.* fungi are causative agents of dry rot of the buds. The article contains the data of the parasitism of the fungi, optimal conditions for their growth, as well as the authors' data on a specific composition of pathogens of this genus parasitizing on sunflower in the region. The results of testing the known method and the methods due to the authors are presented.

© A. A. Выприцкая, А. А. Кузнецов, Ю. В. Зеленева, А. В. Козачек, 2018

ВЛИЯНИЕ БИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФИТОПАТОГЕННЫЙ КОМПЛЕКС ВОЗБУДИТЕЛЕЙ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ

Ю. В. Зеленева, В. П. Судникова

*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет
им. Г. Р. Державина», г. Тамбов, Россия; Среднерусский филиал
ФГБНУ «ФНЦ им. И. В. Мичурина», п. Новая жизнь,
Тамбовский р-он, Тамбовская обл., Россия*

Рецензент д-р биол. наук Е. В. Невзорова

Ключевые слова: альтернариоз; пшеница; семенная инфекция; септориоз; сорта; фитоэкспертиза; фузариоз.

Аннотация: Для разработки и оптимизации защитных мероприятий проведена фитоэкспертиза семян сортов озимой и яровой пшеницы. В качестве материала исследований использованы семена районированных сортов озимой и яровой пшеницы урожая 2016–2017 гг. При исследовании мягкой озимой пшеницы установлено: альтернариозом в значительной степени поражались все сорта (частота встречаемости заболевания варьировала от 30 до 70 %); частота встречаемости септориоза колебалась от 0 до 26 %; возбудителей фузариоза – от 0 до 10 %. При проведении фитоэкспертизы семян сортов мягкой яровой пшеницы установлена высокая частота встречаемости возбудителя альтернариоза от 36 (Воронежская 12) до 64 % (Дарья); частота встречаемости септориоза на зерновках всех сортов не превышала 8 %. Кроме того, зерно практически не поражалось фузариозом. При изучении твердой яровой пшеницы отмечено значительное влияние сорта на зараженность зерновок возбудителями болезней; образ жизни растения оказывает влияние на частоту встречаемости септориоза. Подтверждена необходимость предпосевной обработки зерна фунгицидами всех представленных в испытании сортов в целях уменьшения вредоносных последствий от болезней.

Зеленева Юлия Витальевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры медицинской биологии с курсом инфекционных болезней, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г. Р. Державина», г. Тамбов, старший научный сотрудник лаборатории иммунитета растений, Среднерусский филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И. В. Мичурина», e-mail: zelenewa@mail.ru; Судникова Валентина Павловна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории иммунитета растений, Среднерусский филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И. В. Мичурина», п. Новая жизнь, Тамбовский р-он, Тамбовская область, Россия.

Введение

Из литературных данных известно, что многие грибные заболевания пшеницы могут переходить на зерно. Это возбудители септориоза, альтернариоза, различные корневые гнили [1]. Потери урожая от болезней составляют 15 – 35 %, в том числе 60 % от некачественного протравливания семенного материала. Получение здорового, свободного от патогенной микрофлоры семенного материала, – одна из основных проблем современного семеноводства, решение которой позволит увеличить урожай зерновых колосовых культур. Обработка фунгицидами позволяет снизить потенциальные потери урожая на 50 – 55 %. Для повышения эффективности предпосевной обработки семян необходимо знать патогенный комплекс возбудителей на зерне пшеницы, для чего проводят фитопатологическую экспертизу семенного материала [2].

Состав патогенных комплексов различается по регионам: интенсивность их развития и причиняемые потери урожая варьируют в зависимости от агроклиматических условий, складывающихся в течение вегетации; своевременно проводимых агротехнических мероприятий; возделываемых сортов.

Цель исследований – изучение влияния сорта и образа жизни пшеницы на частоту встречаемости болезней на зерне.

Материалы и методы исследований

Опыты по определению семенной инфекции проводили в лабораторных условиях. В качестве материала исследований использовались семена районированных сортов озимой и яровой пшеницы урожая 2016–2017 гг.

Исследования выполнены согласно [3 – 5] рулонным методом. Первый просмотр проводили одновременно с определением энергии прорастания на 3-4 день, второй – на 7-8 день. Впоследствии также проводили учет частоты встречаемости семенных инфекций на 10-е и 14-е сутки.

Результаты исследования

При изучении наличия на зерновках инфекции выявлены возбудители заболеваний: альтернариоза, септориоза и фузариоза.

При исследовании мягкой озимой пшеницы установлено, что альтернариозом (возбудителем являлся гриб *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler; Ellis) в значительной степени поражались все сорта (частота встречаемости заболевания варьировала от 30 до 70 %), за исключением сорта Миrowsкая 808, у которого было заражено лишь 10 % зерновок. В свою очередь, у сортов Богданка и Одесская 267 – 64 и 70 % семян соответственно были поражены данной болезнью (рис. 1).

Частота встречаемости септориоза колебалась от 0 до 26 % (возбудитель – *Stagonospora nodorum* (Berk) Castellani & E. G. Germano). На сортах Губернатор Дона, Инна и Московская 39 отмечено до 26 % зараженных семян. В то же время септориоз не был зарегистрирован на сорте Миrowsкая 808, а на зерновках сорта Безенчукская 380 отмечался лишь в 2 %

случаев. Частота встречаемости возбудителей фузариоза (*Fusarium spp.*) колебалась от 0 до 10 %. Сорт Безенчукская 380 сильнее других поражался данной инфекцией (34 % зараженных семян).

Таким образом, можно констатировать значительное влияние сорта на зараженность семян озимой пшеницы возбудителями болезней (альтернариоз, септориоз и фузариоз).

При проведении фитозэкспертизы семян сортов мягкой яровой пшеницы была также установлена высокая частота встречаемости альтернариоза (*Alternaria alternata* (Fr.) Keissler; Ellis) от 36 (Воронежская 12) до 64 % (Дарья). Частота встречаемости септориоза (*Stagonospora nodorum* (Berk) Castellani & E. G. Germano) на зерновках всех сортов не превышала 8 %. Кроме того, зерно практически не поражалось фузариозом (*Fusarium spp.*) (рис. 2).

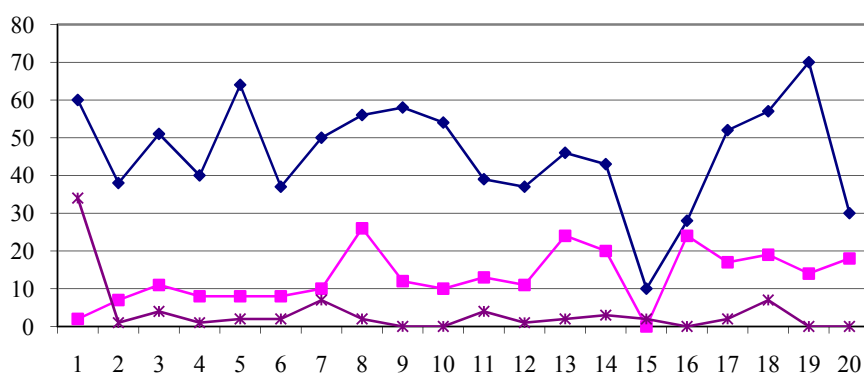


Рис. 1. Поражение мягкой озимой пшеницы семенной инфекцией, %:

* – фузариоз; ■ – септориоз; ◆ – альтернариоз;

1 – Безенчукская 380; 2 – Белгородская 12; 3 – Белгородская 16; 4 – Бирюза; 5 – Богданка; 6 – Волжская 100; 7 – Волжская К; 8 – Губернатор Дона; 9 – Дон 93; 10 – Донская безостая; 11 – Заря; 12 – Звонница; 13 – Инна; 14 – Львовская 4; 15 – Мироновская 808; 16 – Московская 39; 17 – Московская 56; 18 – Московская 70; 19 – Одесская 267; 20 – Северодонецкая юбилейная

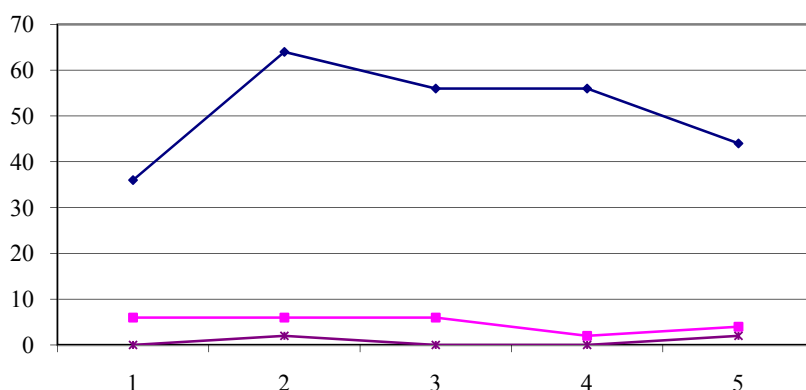


Рис. 2. Поражение мягкой яровой пшеницы семенной инфекцией, %:

* – фузариоз; ■ – септориоз; ◆ – альтернариоз;

1 – Воронежская 12; 2 – Дарья; 3 – Прохоровка; 4 – Симбирцит; 5 – Фаворит

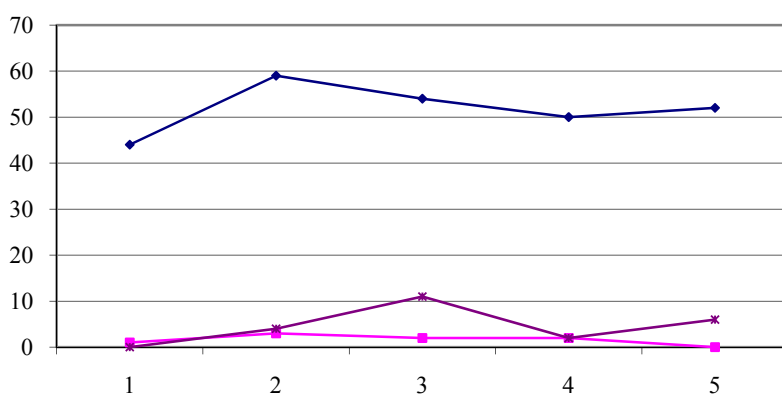


Рис. 3. Поражение твердой яровой пшеницы семенной инфекцией, %:

* – фузариоз; ■ – септориоз; ◆ – альтернариоз;

1 – Безенчукская 139; 2 – Безенчукская 182; 3 – Валентина; 4 – Донская Элегия; 5 – Светлана

Следовательно, при исследовании мягкой яровой пшеницы также можно констатировать значительное влияние сорта на зараженность семян той или иной болезнью.

Анализ семенной инфекции сортов твердой яровой пшеницы показал высокую частоту встречаемости возбудителей альтернариоза (*Alternaria alternata* (Fr.) Keissler; Ellis) от 44 (Безенчукская 139) до 59 % (Безенчукская 182). Частота встречаемости септориоза (*Stagonospora nodorum* (Berk) Castellani & E. G. Germano) не превышала 3 %. Также зерновки твердой яровой пшеницы в незначительной степени поражались фузариозом (*Fusarium spp.*): 2 % – у сорта Донская Элегия, по 4 % – у сортов Безенчукская 182 и Светлана, 11 % – у сорта Валентина. При этом на семенах сорта Безенчукская 139 фузариоз зарегистрирован не был (рис. 3).

Таким образом, при изучении твердой яровой пшеницы также можно констатировать значительное влияние сорта на зараженность зерновок возбудителями болезней.

При сравнении частоты встречаемости септориоза на зерновках сортов яровой и озимой пшеницы отмечено, что, помимо сортовых особенностей, на развитие возбудителя оказывает влияние и образ жизни растения. Зерновки озимых сортов чаще поражаются септориозом нежели яровых.

Заключение

В ходе исследования установлено влияние сорта на семенную инфекцию сортов пшеницы озимых и яровых культур.

Зерновки озимой пшеницы поражались септориозом сильнее по сравнению с яровыми, что в свою очередь доказывает влияние не только сорта, но и образа жизни растения на семенную инфекцию.

Из-за наличия семенных инфекций данное исследование еще раз подтверждает необходимость предпосевной обработки зерна фунгицидами всех представленных в испытании сортов в целях уменьшения вредоносных последствий от болезней.

Список литературы

1. Лавринова, В. А. Будущий урожай зависит от протравливания семян / В. А. Лавринова // Защита и карантин растений. – № 9. – 2012. – С. 25 – 27.
2. Торопова, Е. Ю. Предпосевное протравливание семян (методические аспекты) / Е. Ю. Торопова // Защита и карантин растений. – № 2. – 2018. – С. 3 – 7.
3. ГОСТ 12044–93. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями. – Взамен ГОСТ 12044-81; введ. 1995–01–01. – М. : Стандартинформ, 2011. – 55 с.
4. Методические рекомендации по определению зараженности семян зерновых культур грибными патогенами / ВНИИ защиты растений. – Ленинград-Пушкин, 1989. – 46 с.
5. Методические указания по определению зараженности семян и проростков злаковых культур грибными болезнями. / Сост. В. И. Потлайчук, А. Я. Семенов; под ред. М. К. Хохрякова, Н. Г. Хорошайлова. – Л. : [б. и.], 1976. – 59 с.

References

1. Lavrinova V.A. [The future harvest depends on etching seed], *Zashchita i karantin rastenij* [Protection and quarantine of plants], 2012, no. 9, pp. 25-27. (In Russ.)
2. Toropova E.Yu. [Presowing seed dressing (methodical Aspects)], *Zashchita i karantin rastenij* [Protection and quarantine of plants], 2018, no. 2, pp. 3-7. (In Russ.)
3. GOST 12044–93. *Semena sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Metody opredeleniya zarazhennosti boleznyami* [Seeds of agricultural crops. Methods for determining infection with diseases], Moscow: Standartinform, 2011, 55 p. (In Russ.)
4. *Metodicheskie rekomendacii po opredeleniyu zarazhennosti semyan zernovykh kul'tur gribnymi patogenami* [Methodical recommendations for determining the infection of seeds of cereal crops with fungal pathogens], Leningrad-Pushkin, 1989, 46 p. (In Russ.)
5. *Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu zarazhennosti semyan i prorostkov zlakovykh kul'tur gribnymi boleznyami* [Methodical instructions for determining the contamination of seeds and sprouts of cereals by fungal diseases], Hohryakov M.K., Horoshajlova N.G. [Eds.], Leningrad, 1976, 59 p. (In Russ.)

The Effect of Biotic Factors on the Phytopathogenic Agents of Wheat Seeds

Yu. V. Zeleneva, V. P. Sudnikova

*Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russia;
Srednerussky Branch of I.V. Michurin Federal Research Center,
Novaya Zhizn, Tambov District, Tambov Region, Russia*

Keywords: wheat; varieties; alternaria; septoriosiis; fusariosiis; seed infection; phytoexpertase.

Abstract: The phyto-examination of seeds of winter and spring wheat varieties to develop and optimize protective measures was carried out. The experiments to determine the seed infection were carried out under laboratory conditions. Seeds of zoned varieties of winter and spring wheat of the 2016–2017 crop were used as a research material. When studying

soft winter wheat, it was found that all varieties were highly affected by alternaria (the pathogen was *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler; Ellis fungus), with the incidence rate varied from 30 to 70 %. The frequency of occurrence of septoriosiis ranged from 0 to 26 % (the causative agent was *Stagonospora nodorum* (Berk) Castellani & EG Germano) The incidence of fusarium infection (*Fusarium* spp.) fluctuated from 0 to 10 % After the phyto-examination of seeds of soft spring wheat varieties, the frequency of occurrence of the causative agent of alternaria (*Alternaria alternata* (Fr.) Keissler; Ellis) was from 36 % (Voronezhskaya 12) to 64 % (Daria). The frequency of occurrence of Septoria (*Stagonospora nodorum* (Berk) Castellani & EG Germano) on crops of all varieties did not exceed 8 %. In addition, the crop was virtually unaffected by Fusarium (*Fusarium* spp.). In the study of hard spring wheat a significant effect of the variety on the contamination of crops by pathogens was observed. The plant life has an effect on the frequency of occurrence of septoriosiis. The crops of winter varieties are more often affected by septoria than spring crops. The study confirms the necessity of pre-planting treatment with fungicides of all crop varieties in order to reduce the harmful effects of disease.

© Ю. В. Зеленева, В. П. Судникова, 2018

ВЛИЯНИЕ НАПОЛНИТЕЛЯ «ЧЕРНИКА» НА КАЧЕСТВО И БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ КИСЕЛЯ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

**А. П. Мансуров, В. А. Бочаров,
И. С. Бугрова, Т. В. Паленова**

*Институт пищевых технологий и дизайна – филиал ГБОУ ВО
«Нижегородский государственный инженерно-экономический
университет», г. Нижний Новгород, Россия;
МБУЗ «Молочная кухня», г. Нижний Новгород, Россия*

Рецензент д-р техн. наук, профессор А. Н. Зазуля

Ключевые слова: биологическая ценность; детское питание; качество; кисель; наполнитель «черника»; органолептические и физико-химические показатели; пищевая ценность.

Аннотация: Основываясь на многочисленных результатах исследований по созданию полифункциональных продуктов для детского питания, доказано влияние наполнителя «черника» на повышение качества и биологическую ценность готового продукта. Проведены исследования влияния внесения различных доз 6, 8 и 12 % наполнителя «черника» фирмы Zentis (Германия) в кисель, изготовленный по традиционной технологии, для детского питания.

Положительный эффект основан на улучшении органолептических показателей качества, увеличении количественных показателей углеводов и энергетической ценности. Определение оптимальной концентрации безопасного, натурального и высококачественного наполнителя позволяет создать новый, вкусный, питательный, обогащенный биологически ценный продукт для питания детей с шести месяцев. Состав обогащенного напитка не противоречит требованиям Министерства здравоохранения РФ к продуктам для детского питания раннего возраста.

Мансуров Александр Петрович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин; Бочаров Владимир Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой товароведения и экспертизы качества, Институт пищевых технологий и дизайна – филиал ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», e-mail: bocharov1960@mail.ru; Бугрова Ирина Станиславовна – директор МБУЗ «Молочная кухня»; Паленова Татьяна Викторовна – старший преподаватель кафедры товароведения и экспертизы качества, Институт пищевых технологий и дизайна – филиал ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», г. Нижний Новгород, Россия.

Введение

Кисель – студенистое кушанье, приготавливаемое из крахмала или таких зерновых культур, как овес, рожь, пшеница, конопля, горох. Кисель является высококалорийным вследствие высокого содержания крахмала, но сохраняет большое количество витаминов и минеральных веществ: А, В2, В3, В6, С, Е, фолиевую кислоту, железо, калий, кальций, натрий, фосфор, магний, марганец. Именно поэтому кисель включен в пищевой рацион детей, начиная с шести месяцев. Рекомендуемая норма составляет 100 мл в сутки [1].

Несмотря на множество рецептов приготовления киселя, непосредственно его состав не претерпел качественных изменений: крахмал, ягоды, фрукты, злаки, на основе которых изготавливается продукт. Но с усовершенствованием технологий производства в составе продуктов, в частности киселя, стали появляться пищевые добавки искусственного происхождения (ароматизаторы, усилители вкуса, красители, эмульгаторы, стабилизаторы, загустители, антиокислители, консерванты) [2].

Хотя международные стандарты на пищевые добавки определяются Объединенным комитетом экспертов Международной сельскохозяйственной организации (JECFA) и Кодексом Алиментариус (Codex Alimentarius), и их допустимое содержание в продукте для детского питания строго регулируется, синтетические добавки все же не являются полезными. Продукт, приготовленный по традиционной технологии, сохраняет свои природные свойства и не содержит синтетических веществ [2].

Кисель – исконно русское блюдо. Когда именно он появился в русской кухне, неизвестно. Русская пословица – «Киселю да царю всегда место есть». Легендарный автор Нестор Летописец поведал удивительную историю о том, как во время осады одного из городов русские дружины терпели страшный голод. По совету мудрого старца собрали жители последние запасы, сварили густой овсяный кисель, затем вылили его в колодец, сели вокруг и на виду у врага черпали из колодца кисель и ели. «Их кормит сама земля русская, такой народ не победить!» – решили печенег и сняли осаду. В старину кисель готовили из пшеницы, овса, ржи и даже гороха. Кисели получались упругими, напоминающими студень, холодец. Русский кисель в старину очень любили, в крупных городах была даже такая профессия – «кисельщик». И кисели, приготовленные в больших количествах, продавались во многих людных местах.

Несмотря на то что кисель калорийное блюдо из-за крахмала, он содержит множество витаминов. Его рекомендуют включать в рацион людям, страдающим язвенными болезнями желудка, гастритами, повышенной кислотностью. Овсяный кисель уменьшает уровень холестерина, являющийся причиной возникновения атеросклероза и инсультов, так как содержащееся в овсяной крупе вещество, в буквальном смысле разжижает склеротические бляшки, понижая при этом опасность развития гипертонии, сахарного диабета и ожирения. Употребление киселя помогает и при сердечно-сосудистых заболеваниях, и в борьбе с лишним весом. Чтобы кисели не были кисловатыми, в них добавляли мед, варенье, ягодные си-

ропы. Кисели стали десертным блюдом, которое подавали после обеда. С появлением в России картофеля, кисели стали готовить с крахмалом. И все же самым полезным и лечебным киселем считают овсяный кисель, так как овес обладает массой полезных свойств и содержит большое количество белков (10 – 18 %), занимая по этим показателям второе место после гречневой крупы. В зернах овса содержится до 55 % крахмала, 24 % клетчатки, 11 % жиров. Из аминокислот много триптофана и лизина. Овес богат эфирными маслами, витаминами (В1, В2, В6, К), в нем найдены жизненно необходимые микроэлементы: магний, калий, фосфор, хром, железо, цинк, марганец, фтор, никель, йод и многие др. Овсяные хлопья богаты серой [3].

Еще с древности известно о полезных свойствах киселя. Кисель способствует улучшению работы пищеварительного тракта. Благодаря своей вязкой структуре он обволакивает стенки желудка и кишечника, защищая слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта от всевозможных неблагоприятных факторов (раздражающего действия пищи, медикаментов и др.); способствует наиболее полному усвоению витаминов из продуктов; улучшает пищеварение; препятствует появлению дисбактериоза; оказывает подщелачивающее действие на организм, что немаловажно для людей, страдающих повышенной кислотностью и другими заболеваниями пищеварительного тракта. По содержанию органических кислот он превосходит все остальные напитки. Также в литературных источниках указано, что кисель выводит из организма свинец [4].

Проблемы питания детей раннего возраста традиционно находятся в центре научного и практического внимания. Известно, что микробиологическая система организма как взрослого, так и ребенка – очень сложный филогенетически сложившийся, динамичный комплекс. Рациональное питание детей первого года жизни, обеспечивающее их гармоничный рост, является одним из важнейших условий для оптимального психомоторного и интеллектуального развития, устойчивости к действию инфекций и различных неблагоприятных факторов внешней среды [1].

Целебные свойства, которыми обладает кисель, зависят от плодов и ягод, входящих в его состав.

Главное достоинство ягоды черники – антиоксиданты. Они обладают бактериостатическим действием, то есть угнетают развитие болезнетворных микроорганизмов. В чернике, кроме углеводов, содержатся многие элементы: калий, магний и фосфор, а также органические кислоты, железо, медь и другие минеральные вещества и витамины А, С, В1, В6, РР. Пантотеновая кислота, содержащаяся в чернике, способствует улучшению обмена веществ [5].

По этой причине обогащение киселя ягодой черники повышает его полезные и питательные свойства, улучшает качество и биологическую ценность. Черничный кисель эффективен при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, инфекционных заболеваниях, а также для улучшения остроты зрения [5, 6].

Поэтому изучение полезных свойств киселя является весьма востребованным и актуальным вопросом для детского питания.

Материалы и методы исследований

Актуальность исследования состоит в разработке продукта функционального назначения с повышенной биологической ценностью. Целью исследования является определение характера влияния и оптимальной концентрации натурального наполнителя «черника» на качество и биологическую ценность киселя, предназначенного для детского питания.

На основе анализа опубликованных материалов выдвинута гипотеза исследования: повышение биологической ценности киселя для детского питания в результате добавления наполнителя оптимальной концентрации. Исследовательская работа проводилась в 2017 году на базе МБУЗ «Молочная кухня» г. Нижнего Новгорода, совместно с врачом-диетологом, директором детских молочных кухонь Бугровой Ириной Станиславовной. Все исследования проводились в трехкратном повторе.

В качестве контрольного образца взят кисель, изготовленный по традиционной технологии, а образцов для сравнения с контрольными – образцы киселя с внесением доз 6, 8, 12 % наполнителя «черника» фирмы Zentis (Германия) (рис. 1).

Вкусные фруктово-ягодные наполнители компании Zentis поставляются в течение нескольких десятилетий не только немецким, но и всем известным европейским молокозаводам. С 1997 года компания стала открывать собственное производство за границей. Фруктово-ягодные биоэнергетические наполнители (обогащенные), в состав которых входят вторичные растительные вещества, специалисты компании Zentis производят из природных цельных овощей и фруктов посредством применения щадящих физических методов. Данные наполнители содержат как первичные, так и вторичные растительные вещества, а также большинство других биоактивных ингредиентов в концентрированной форме [7].

Контрольный образец продукта и образцы с добавлением наполнителя «черника» исследованы по следующим показателям: органолептическим, массовой доли углеводов и микробиологическим. Для каждого образца рассчитана энергетическая ценность.

Получение образцов киселя с наполнителем «черника» показано на рис. 2.



Рис. 1. Фруктово-ягодный наполнитель «черника» компании Zentis



Рис. 2. Получение образцов с наполнителем «черника»

Результаты исследований

Органолептические показатели качества, полученные в результате исследования образцов, представлены в табл. 1.

В результате сравнительного анализа органолептических показателей наиболее привлекательным является образец № 2 (массовая доля наполнителя 8 %) со сбалансированными вкусоароматическими достоинствами, привлекательным цветом и естественной, оптимальной для такого продукта, как кисель, консистенцией. Поскольку белки и липиды в наполнителе «черника» пищевого значения не имеют, в образцах измеряли только массовую долю углеводов.

Массовая доля углеводов при внесении наполнителя «черника» в образцы №№ 1 (6 %), 2 (8 %), 3 (12 %) увеличилась на 4,6; 9,2; 13,8 % и составила 13,8; 18,4 и 23 % соответственно, по сравнению с киселем, выработанным по традиционной технологии с массовой долей 9,2 %.

Для того чтобы определить степень безопасности киселя после добавления наполнителя, проведен микробиологический анализ образцов на присутствие бактерий группы кишечной палочки (колиформы) в 0,1 г, *Staphylococcus aureus* в 1 г, патогенных микроорганизмов, в том числе бактерий рода *Сальмонелла*.

Результаты микробиологического анализа образцов показали, что бактерии группы кишечной палочки (колиформы) в 0,1 г, *Staphylococcus aureus* в 1 г, патогенные микроорганизмы, в том числе бактерии рода *Сальмонелла* в 25 г, не обнаружены ни в одном из образцов.

При расчете энергетической ценности за основу приняты исходные данные по углеводам.

Энергетическая ценность при внесении наполнителя «черника» увеличилась в образцах №№ 1 (6 %), 2 (8 %), 3 (12 %) на 18,4; 38,2; 55,2 ккал

Таблица 1

Изменение органолептических показателей киселя с внесением различных доз наполнителя «черника»

Наименование показателей	Кисель по традиционной технологии	Кисель с добавлением наполнителя «черника»		
		№ 1 (6 %)	№ 2 (8 %)	№ 3 (12 %)
Вкус и запах	Вкус кисло-сладкий, запах характерный, без посторонних	Вкус кисло-сладкий, слабый аромат свежих ягод, без посторонних	Вкус кисло-сладкий, умеренный аромат свежих ягод, без посторонних	Вкус кисло-сладкий, ярко-выраженный аромат свежих ягод, без посторонних
Цвет	Кремовый	Красно-фиолетовый	Насыщенный красно-фиолетовый	Интенсивно насыщенный красно-фиолетовый
Консистенция	Вязкая, однородная, средней густоты, слегка желеобразная			Вязкая, однородная, густая

и составила 55,2; 75 и 92 ккал соответственно, по сравнению с киселем, изготовленным по традиционной технологии, с энергетической ценностью 36,8 ккал.

Заключение

Установлено, что производство киселя с внесением наполнителя «черника» приводит к улучшению органолептических, физико-химических показателей, а также пищевой и энергетической ценности киселя по сравнению с киселем, приготовленным по традиционной технологии, и может использоваться для питания детей после экономических расчетов рентабельности производства.

Исходя из совокупности результатов исследований, сбалансированности органолептических показателей, массовой доли углеводов, биологической и энергетической ценности предпочтение отдано образцу № 2 – киселю с массовой долей наполнителя «черника» 8 %.

Список литературы

1. Детская кухня / О. Каменова [и др.]. – София : Медицина и физкультура, 1988. – 256 с.
2. Развитие индустрии детского питания на молочной основе в XXI веке : сб. докл. участников Междунар. конф. / А. Ф. Цыб [и др.]. – Москва, 2012. – 204 с.
3. Шепелев, А. Ф. Технология производства продовольственных товаров / А. Ф. Шепелев, А. С. Туров. – СПб. : Гиорд, 2014. – 192 с.
4. Вербина, Н. М. Микробиология пищевых производств / Н. М. Вербина, Ю. В. Каптаев. – М. : Агропромиздат, 2016. – 290 с.
5. Курлович, Т. В. Брусника, голубика, клюква, черника / Т. В. Курлович. – М. : ИД МСП, 2016. – 128 с.
6. Кошечев, А. К. Лесные ягоды : справочник / А. К. Кошечев, Ю. И. Смирняков. – 2-е изд. – М. : Экология, 1992. – 273 с.
7. Gemacht, um alles andere in den Schatten zu stellen [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.zentis.de/> (дата обращения: 05.06.2018).

References

1. Kamenova O., Bojdasheva L., Trifonova L., Cafarova Z. *Detskaya kuhnya* [Kid's Kitchen], Sofiya: Medicina i fizkul'tura, 1988, 256 p. (In Russ.)
2. Cyb A.F. *Razvitie industrii detskogo pitaniya na molochnoj osnove v XXIveke: sbornik dokladov uchastnikov mezhdunarodnoj konferencii* [Development of the infant food industry on a dairy basis in the 21st century: Sat. doc. participants of the Intern. Conf.], Moscow, 2012, 204 p. (In Russ.)
3. Shepelev A.F., Turov A.S. *Tekhnologiya proizvodstva prodovol'stvennyh tovarov* [Technology of food production], St. Petersburg: Giord, 2014, 192 p. (In Russ.)
4. Verbina N.M., Kaptaev Yu.V. *Mikrobiologiya pishchevyh proizvodstv* [Microbiology of food production], Moscow: Agropromizdat, 2016, 290 p. (In Russ.)
5. Kurlovich T.V. *Brusnika, golubika, klyukva, chernika* [Cowberry, blueberry, cranberry, blueberry], Moscow: ID MSP, 2016, 128 p. (In Russ.)
6. Koshcheev A.K. *Lesnye yagody: spravochnik* [Forest berries: a guide], Moscow: Ehkologiya, 1992, 273 p. (In Russ.)
7. <http://www.zentis.de/> (accessed 05 June 2018).

The Effect of the “Blueberry” Filler on the Quality and Biological Value of Fruit Starch Drink for Baby Foods

**A. P. Mansurov, V. A. Bocharov,
I. S. Bugrova, T. V. Palenova**

*Institute of Food Technology and Design – Branch Nizhegorodskiy
State University of Engineering and Economics, Nizhny Novgorod, Russia;
MBUZ “Molochnaya kukhnya”, Nizhny Novgorod, Russia*

Keywords: baby foods; biological value; blueberry filler; fruit starch drink; quality; organoleptic and physico-chemical parameters; food value;

Abstract: The research focuses on the development of a new product of functional purpose on the basis of fruit starch drink made by traditional technology with the addition of the natural filler “blueberry” and used for feeding babies from six months. Based on numerous results of the studies on creation of multifunctional products for baby foods, and described in the literature, this study shows the effect of the “blueberry” filler on the improvement of quality and biological value of a finished product. The studies of the effect of various doses – 6, 8 and 12 % of the Zentis-made “blueberry” filler – on the fruit starch drink made by traditional technology for baby foods were conducted.

The positive effect is primarily based on the improvement of the organoleptic quality indicators, the quantitative increase in carbohydrates and energy value. Finding the optimal concentration of safe, natural and high-quality filler allows creating a new, tasty, nutritious, enriched biologically valuable product for feeding babies from six months. The composition of the enriched drink does not contradict the requirements of the Ministry of health to products for infant nutrition.

© А. П. Мансуров, В. А. Бочаров,
И. С. Бугрова, Т. В. Паленова, 2018

Теория и практика устойчивого экономического развития

УДК 338.4 (470.326)

DOI: 10.17277/voprosy.2018.02.pp.047-055

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

О. Ю. Анциферова, А. В. Стрельников

*ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный
университет», г. Мичуринск, Россия*

Рецензент д-р экон. наук, профессор Н. В. Злобина

Ключевые слова: инновационный процесс; инновационное развитие; региональная инновационная система; субъекты хозяйствования; Тамбовская область.

Аннотация: Раскрыта сущность понятия «инновация» как конечного результата инновационного процесса. Отмечено, что инновационный процесс формируется путем взаимодействия научно-технической и инновационной деятельности. Проанализировано современное состояние региональной инновационной системы. Даны предложения по ее совершенствованию на основе теории «тройной спирали» с учетом социально-экономической инфраструктуры и среды региона, которые в общем виде формируют региональную инновационную сферу, охватывающую всех участников инновационного процесса.

Важнейшим условием обеспечения качественных преобразований региональной экономики является ее инновационное развитие, результативность которого во многом определяется уровнем использования инновационной продукции и степенью вовлеченности субъектов хозяйствования в инновационный процесс. Отметим, что в экономическую науку понятие «инновация» введено австрийским экономистом Й. Шумпетером, который под этой дефиницией понимал новые комбинации средств развития предпринимательской деятельности, куда относил:

Анциферова Ольга Юрьевна – доктор экономических наук, профессор кафедры управления и делового администрирования, e-mail: ancolga@mail.ru; Стрельников Александр Владимирович – ассистент кафедры управления и делового администрирования, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск, Россия.

- создание новых форм организации производственно-экономической системы и ее материально-технического обеспечения;
- развитие перспективных рынков для отдельно взятой производственно-экономической системы;
- открытие новых источников факторов производства;
- внедрение товаров с новыми качествами и свойствами;
- создание новых методов производства, которые могут выражаться в принципиально новых формах обращения товара [1, 2].

Трансформация инноваций в зависимости от стадий создания, распространения, освоения и внедрения инициирует инновационный процесс. Необходимо отметить, что инновационный процесс в достаточной степени тесно взаимосвязан с инновационной деятельностью. Так, сущность данных понятий заключается в накоплении и развитии инновационного потенциала хозяйствующих субъектов, направленного на технико-технологическое и организационно-экономическое преобразование воспроизводственных процессов.

Инновационную деятельность принято рассматривать с позиции трансформации научно-технических достижений в производственный процесс, что позволяет обеспечить хозяйствующим субъектам необходимый эффект от практического использования инноваций [3, 4]. Инновационный процесс, являясь более широким понятием, предполагает параллельно последовательное осуществление научно-технической деятельности на основе финансирования и инвестирования передовых разработок с дальнейшим созданием инновационного продукта и доведением его до конкретного потребителя (рис. 1).

Отметим, что инновационный процесс базируется как на научно-технической деятельности, целью которой является создание новых знаний, так и на инновационной деятельности, ориентированной на практическое применение этих знаний, однако конечным результатом инновационного процесса, наряду с производством и реализацией наукоемкой продукции, является получение и использование новой продукции, обладающей улучшенными свойствами [5 – 7].

С нашей точки зрения, инновационный процесс в общем понимании представляет собой совокупность организационно-управленческих решений, направленных на изменения внутренних и внешних условий функционирования субъектов хозяйствования, посредством реализации параллельно-последовательных научно-техничко-экономических этапов и действий по трансформации прорывных разработок в наукоемкий продукт,

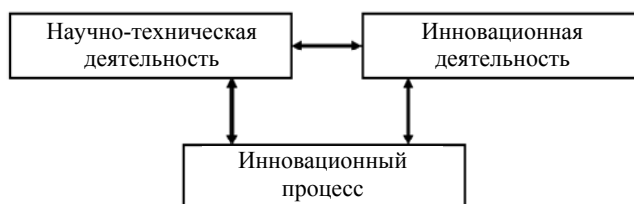


Рис. 1. Схема функционирования инновационного процесса в региональной экономике
(составлено авторами по результатам исследования)

дальнейшее распространение и практическое использование которого позволяют получить ожидаемый эффект, максимально соответствующий этим изменениям.

В этой связи под инновацией следует понимать логический результат динамических изменений поступательно развивающихся инновационных процессов, воплощенный в хозяйственную практику в ходе научно-технической и инновационной деятельности и отраженный в виде экономически целесообразного наукоемкого продукта, обладающего качественно улучшенными характеристиками и свойствами, обеспечивающими рост эффективности функционирования субъектов хозяйствования.

Инновации, как известно, реализуются в науке и экономике. Одним из критериев анализа современного состояния региональной инновационной системы является доля организаций, осуществляющих технологические изменения в производимых ими продуктах или процессах (рис. 2).

Анализ показывает, что удельный вес организаций, осуществляющих инновационную деятельность, варьирует по годам. За период исследования доля инновационно-ориентированных организаций в целом по Российской Федерации снизилась на 1,3 процентных пункта (далее – п.п.) и составила в 2016 году 8,4 % от общего числа организаций, осуществляющих экономическую деятельность, против 9,7 % в 2005 году.

В среднем в динамике по Центральному федеральному округу (ЦФО) также наблюдается варьирование удельного веса инновационно-ориентированных организаций, однако их доля в 2016 году по отношению к 2005 году не изменилась и составила 10,3 %. В Тамбовской области прослеживается положительная тенденция роста доли организаций, осуществляющих в процессе своего функционирования инновационную деятельность. Удельный вес рассматриваемых организаций за период исследования в регионе увеличился на 5,1 п.п. и составил в 2016 году 10,6 % против 5,5 % в 2005 году.

Однако соотношение количества разработанных наукоемких технологий с количеством используемых инновационных технологий свидетельствует о недостаточном качестве развития инновационной системы как в Тамбовской области, так и ЦФО и в Российской Федерации в целом (табл. 1).

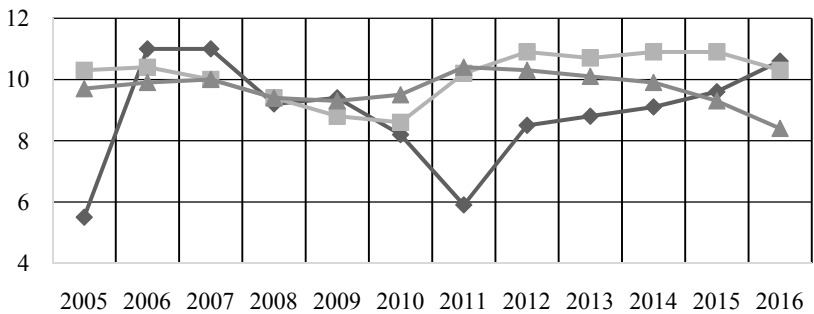


Рис. 2. Удельный вес организаций, осуществляющих инновационную деятельность, в динамике, %:
—◆— Тамбовская область; —■— ЦФО; —▲— Российская Федерация
(составлено авторами по данным Федеральной службы государственной статистики)

Таблица 1

**Объем используемых и разработанных
производственных технологий, единиц***

Регион	Годы					Отношение 2016 к 2012, %
	2012	2013	2014	2015	2016	
Используемые технологии						
Тамбовская область	2005	1966	2069	2023	1981	98,8
ЦФО	62796	60829	65591	69588	72648	115,7
Российская Федерация	191372	193830	204546	218018	232388	121,4
Разработанные технологии						
Тамбовская область	—					
ЦФО	382	509	429	517	538	в 1,4 раза
Российская Федерация	1323	1429	1409	1398	1534	116,0

* Составлено авторами по данным Федеральной службы государственной статистики.

В среднем за пять лет объем разработанных технологий в ЦФО и Российской Федерации составил около 0,7 % от объема используемых в хозяйственной деятельности инноваций. При этом в Тамбовской области за период исследования не отмечено существенных технологических разработок, что свидетельствует об использовании преимущественно продуктовых инноваций, характеризующихся коммерциализацией технологий, новых для конкретного региона или отдельно взятого хозяйствующего субъекта, но уже имеющего практические результаты от внедрения в другом хозяйствующем субъекте или регионе.

В целом, по Российской Федерации наблюдается одновременное увеличение числа как используемых, так и разработанных производственных технологий на 21 и 16 % соответственно. Отметим рост разработанных технологий в ЦФО с 382 единиц в 2012 году до 538 в 2016 году, или в 1,4 раза, при увеличении количества используемых технологий почти на 16 %, или до 72,6 тыс. единиц. Объем используемых производственных технологий в Тамбовской области существенно не изменился и составил в 2016 году порядка 2 тыс. единиц.

Несмотря на снижение численности научных организаций в Тамбовской области, выполнявших исследования и разработки, на 6 % и уменьшение численности работников, проводивших соответствующие научные исследования, на 32 %, можно утверждать о повышении эффективности инновационной деятельности в регионе (табл. 2). Например, среднемесячная заработная плата в расчете на одного научного работника в Тамбовской области увеличилась в 1,7 раза и составила в 2016 году более 26 тыс. р. против 15,5 тыс. р. в 2012 году.

Таблица 2

**Основные показатели развития
инновационной деятельности в Тамбовской области***

Показатели	Годы					Отношение 2016 к 2012, %
	2012	2013	2014	2015	2016	
Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки	34	27	25	30	32	94,1
Численность работников, выполнявших научные исследования и разработки, чел.	1710	1644	1625	1594	1165	68,1
Среднемесячная заработная плата одного работника занятого, научными исследованиями и разработками, р.	15551	17335	21604	27079	26349	в 1,7 раза
Стоимость выполненных научных исследований, разработок и услуг, млн р.	1472	1977	3417	3395	3269	в 2,2 раза
Удельный вес организаций, осуществлявших инновационную деятельность, %	8,5	8,8	9,1	9,6	10,6	2,1 п.п.
Удельный вес наукоемкой продукции в общем объеме реализованной продукции, %	4,4	3,0	6,3	6,1	4,5	0,1 п.п.

* Составлено авторами по данным Федеральной службы государственной статистики.

Стоимость выполненных научных исследований, разработок и услуг возросла на 1,8 млрд р. с 1,5 млрд р. в 2012 году до 3,3 млрд р. в 2016 году, или в 2,2 раза.

На 2 процентных пункта увеличился удельный вес организаций, осуществляющих инновационную деятельность, с 8,5 % в 2012 году до 10,6 % в 2016 году. Удельный вес наукоемкой продукции в общем объеме реализованной продукции варьирует по годам, однако в целом имеет тенденцию к росту, и на конец периода исследования данный показатель составил 4,5 %.

Важнейшим показателем, характеризующим степень инновационного развития региона, принято считать объем инвестиций, поступающих в основной капитал. В 2016 году на развитие экономики и социальной сферы Тамбовской области использовано около 107 млрд р. Рост объема инвестиций в основной капитал в 2016 году по сравнению с 2012 годом составил порядка 30 %, а по сравнению с 2006 годом данный социально-экономический показатель увеличился более чем в пять раз. При этом в расчете на душу населения объем инвестиций в основной капитал возрос в 2016 году по отношению к 2006 году почти в шесть раз и составил порядка 102 тыс. р.

Наиболее привлекательными отраслями для вложения инвестиций в основной капитал Тамбовской области в 2016 году остаются сельское хозяйство (порядка 20 %), обрабатывающие производства (более 18 %), производство и распределение энергии (около 16 %), а также транспорт и связь (более 17 %) от общего объема инвестиций в основной капитал (рис. 3).

Исследования показывают, что активизация инновационных процессов может быть инициирована посредством совершенствования инновационной системы, позволяющей хозяйствующим субъектам создавать необходимые условия для формирования инновационной модели своего развития. С этих позиций совершенствование региональной инновационной системы может базироваться на теории «тройной спирали», которая предполагает взаимодействие трех элементов данной системы:

- 1) предпринимательскую подсистему;
- 2) научно-исследовательскую;
- 3) государственную [8].

Предпринимательская подсистема служит для финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, занимается внедрением в хозяйственную практику наукоемкой инновационной продукции и, как следствие, позволяет повысить эффективность деятельности субъектов хозяйствования. Однако, прежде чем подготовить наукоемкую продукцию к реализации и использованию в предпринимательской деятельности, научно-исследовательская подсистема должна обеспечить соответствующие исследования и разработки в области инноваций. В свою очередь осуществление поддержки и стимулирования инновационной деятельности призвана обеспечить государственная система. Функции данной подсистемы могут быть осуществлены в ходе совершенствования законодательной и нормативно-правовой базы, регулирования процессов инвестирования перспективных инновационных проектов, формирования благоприятной окружающей среды, позволяющей вести научно-техническую и инновационную деятельность (рис. 4).

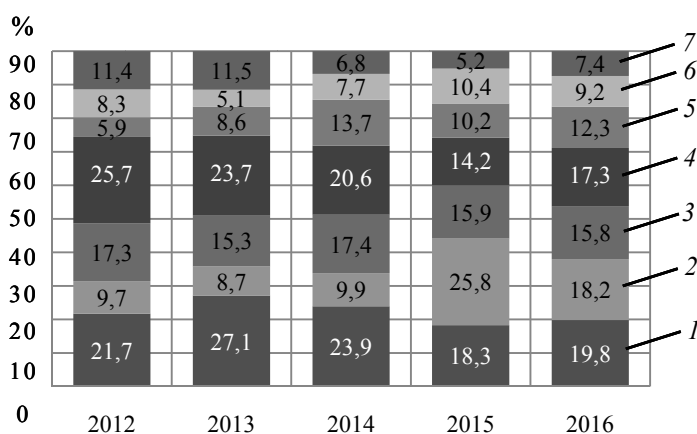


Рис. 3. Структура инвестиций в основной капитал Тамбовской области по видам экономической деятельности, %:

1 – сельское хозяйство; 2 – обрабатывающие производства; 3 – производство и распределение энергии; 4 – транспорт и связь; 5 – операции с имуществом; 6 – социальные услуги; 7 – прочая деятельность (составлено авторами по данным Федеральной службы государственной статистики)

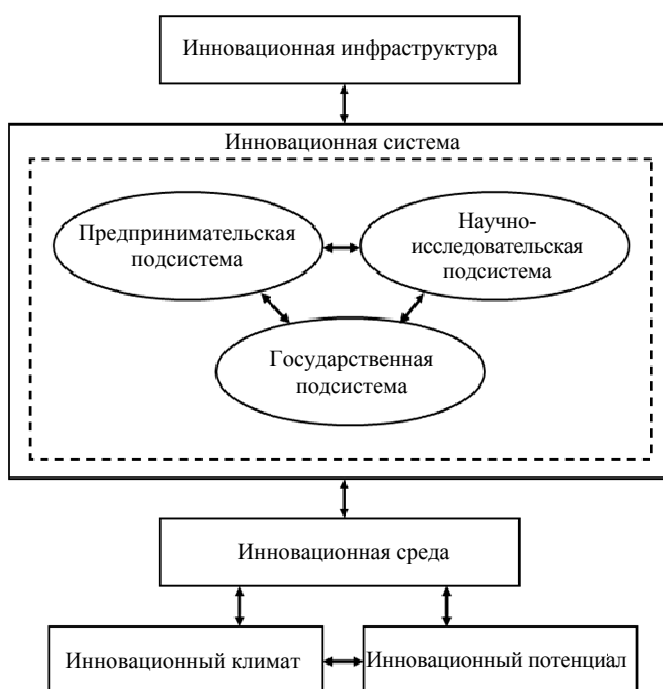


Рис. 4. Схема функционирования региональной инновационной сферы
(составлено авторами по результатам исследования)

Кроме того, на эффективное развитие инновационной системы в значительной степени влияет текущее состояние инновационной сферы, то есть такой области деятельности, которая охватывает в общем виде всех участников инновационного процесса от производителей новшеств до потребителей инновационной наукоемкой продукции. Отметим также, что особое значение приобретает развитие региональной инновационной инфраструктуры, комплекс взаимосвязанных элементов которой по своей сути оказывает непосредственное влияние на развитие научно-технической и инновационной деятельности в регионе [9, 10].

Таким образом, эффективное протекание производственно-экономических процессов и достижение инновационного развития региона обуславливается приобретением хозяйствующими субъектами устойчивых конкурентных преимуществ и стимулированием инновационной деятельности со стороны внешнего окружения посредством усиления взаимодействия всех элементов инновационной системы и, как следствие, высокой степенью отзывчивости к характеру и масштабности инновационных изменений.

При этом сущность инновационных процессов должна быть связана с их организационно-управленческими целями и задачами, которые заключаются в качественном социально-экономическом, технико-технологическом, а также природно-экологическом обновлении производства, направленном на его совершенствование с учетом достижений науки и техники, отечественного и зарубежного опыта. Конечной целью данных процессов является формирование экономики инновационного типа, при которой освоение наукоемкой продукции будет идти в опережающем режиме.

Список литературы

1. Шумпетер, Й. Теория экономического развития : пер. с англ. / Й. Шумпетер. – М. : Директмедиа Паблишинг, 2008. – 401 с.
2. Стрельников, А. В. Современные направления в методологии исследования инновационной ориентированности хозяйствующих субъектов АПК / А. В. Стрельников // Инновационные технологии АПК России – 2015 : материалы III конф. в рамках 9-го Междунар. биотехнологического форума-выставки «РосБиоТех-2015». – М., 2015. – С. 60 – 62.
3. Грасмик, К. И. Инновации: сущность, виды, особенности управления / К. И. Грасмик // Качество. Инновации. Образование. – 2008. – № 2 (33). – С. 27 – 34.
4. Нечаев, В. И. Проблемы инновационного развития животноводства : монография / В. И. Нечаев, Е. И. Артемова. – Краснодар : Атри, 2009. – 368 с.
5. Бурец, Ю. С. Эволюция моделей управления инновационным процессом / Ю. С. Бурец // Вестн. Том. гос. ун-та. Экономика. – 2014. – № 4 (28). – С. 125 – 139.
6. Стрельников, А. В. Теоретико-методические аспекты управления инновационными процессами в аграрной сфере экономики / А. В. Стрельников // Вопр. соврем. науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2015. – № 1 (55). – С. 37 – 45.
7. Анциферова, О. Ю. Стратегия инновационного развития кооперационных и интеграционных процессов в аграрной сфере экономики / О. Ю. Анциферова, И. П. Шаляпина, С. П. Мельник // Вестник Мичуринского гос. аграрного университета. – 2012. – № 1, Ч. 2. – С. 110 – 113.
8. Ицковиц, Г. Тройная спираль. Университеты – предприятия – государство. Инновации в действии / Пер. с англ. под ред. А. Ф. Уварова. – Томск : Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2010. – 238 с.
9. Плахин, Е. С. Основные направления формирования инновационной структуры сельскохозяйственного процесса производства / Е. С. Плахин // Молодой ученый. – 2013. – № 8. – С. 232 – 234.
10. Карайчев, А. С. Инновационное развитие сельского хозяйства / А. С. Карайчев // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : сб. матер. Всерос. науч-метод. конф. с междунар. участием, посвященной 100-летию академика Д. К. Беляева. – Иваново, 2017. – Т. 4. – С. 54 – 57.

References

1. Shumpeter Y. *Teoriya ekonomicheskogo razvitiya: per. s angl.* [The theory of economic development: Per. with English.], Moscow: Direktmedia Publishing, 2008, 401 p. (In Russ.)
2. Strel'nikov A.V. *Innovatsionnyye tekhnologii APK Rossii – 2015: materialy III konferentsii v ramkakh 9-go Mezhdunarodnogo Biotekhnologicheskogo Forumavystavki «RosBioTekh-2015»* [Innovative technologies of the agrarian and industrial complex of Russia - 2015: materials of the III conference within the framework of the 9th International Biotechnological Forum-exhibition "RosBioTech-2015"], Moscow, 2015, pp. 60-62. (In Russ.)
3. Grasmik K.I. [Innovations: essence, types, features of management], *Kachestvo. Innovatsii. Obrazovaniye* [Quality. Innovation. Education], 2008, no. 2 (33), pp. 27-34. (In Russ.)
4. Nechayev V.I., Artemova Ye.I. *Problemy innovatsionnogo razvitiya zhivotnovodstva: Monografiya* [Problems of innovative development of cattle breeding: Monograph], Krasnodar: "Atri", 2009, 368 p. (In Russ.)
5. Burets Yu.S. [Evolution of management models of the innovation process], *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika* [Bulletin of Tomsk State University. Economy], 2014, no. 4 (28), pp. 125-139. (In Russ., abstract in Eng.)

6. Strel'nikov A.V. [Theoretical and methodical aspects of innovation processes management in the agrarian sphere of economy], *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V.I. Vernadskogo* [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University], 2015, no. 1 (55), pp. 37-45. (In Russ., abstract in Eng.)

7. Antsiferova O.Yu., Shalyapina I.P., Mel'nik S.P. [The strategy of innovative development of cooperative and integration processes in the agrarian sphere of the economy], *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Michurinsky State University agrarian university], 2012, no.1, part. 2, pp. 110-113. (In Russ., abstract in Eng.)

8. Itskovits G. *Troynaya spiral'. Universitety – predpriyatiya – gosudarstvo. Innovatsii v deystvii* [The Triple Helix. Universities - enterprises - the state. Innovations in action], Tomsk: Izdatel'stvo Tomskogo gosudarstvennogo universiteta sistem upravleniya i radioelektroniki, 2010, 238 p. (In Russ.)

9. Plakhin Ye.S. [The main directions of the formation of the innovative structure of the agricultural production process], *Molodoy uchenyy* [Molodoi scientist], 2013, no. 8, pp. 232-234. (In Russ.)

10. Karaychev A.S. *Agrarnaya nauka v usloviyakh modernizatsii i innovatsionnogo razvitiya APK Rossii: sbornik materialov Vserossiyskoy nauchno-metodicheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem, posvyashchennoy 100-letiyu akademika D. K. Belyayeva* [Agrarian Science in the Conditions of Modernization and Innovation Development of the Agroindustrial Complex of Russia: a collection of materials of the All-Russian Scientific and Methodological Conference with international participation, dedicated to the 100th anniversary of Academician D. K. Belyaev], Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaya GSKHA, 2017, vol. 4, pp. 54-57. (In Russ., abstract in Eng.)

Current Status and Directions for the Improvement of the Regional Innovation System

O. Yu. Antsiferova, A. V. Strelnikov

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

Keywords: innovation development; innovation process; regional innovation system; economic sub-projects; Tambov region.

Abstract: The article reveals the essence of the concept of innovation as the final step of the innovation process. It is noted that the innovation process is formed through the interaction of scientific, technical and innovative activities. The current state of the regional innovation system is analyzed, as well as proposals for its improvement are made on the basis of the triple helix theory and the innovative infrastructure and innovation environment of the region, which generally forms the regional innovation sphere, embracing the general form of all participants of the innovation process.

© О. Ю. Анциферова, А. В. Стрельников, 2018

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО СТАНДАРТА ПО АРЕНДЕ МСФО (IFRS) 16 НА ФИНАНСОВУЮ ОТЧЕТНОСТЬ И ФИНАНСОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМПАНИЙ

Н. П. Зигора, Н. Ю. Разуваев

*ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве
Российской Федерации», г. Москва, Россия*

Рецензент д-р экон. наук, профессор Н. В. Злобина

Ключевые слова: арендатор; арендодатель; бухгалтерский учет; МСФО (IFRS) 16 «Аренда»; операционная аренда; последствия; финансовая аренда; финансовая отчетность; финансовые показатели.

Аннотация: Показано влияние применения нового стандарта по аренде МСФО (IFRS) 16 на финансовую отчетность и финансовые показатели компаний. Приведены основные положения нового стандарта. Представлена программа действий в целях планирования, диагностики и последующего построения единой модели управления арендованным имуществом и оценки влияния на ключевые финансовые показатели компаний. Показаны текущие проблемы учета аренды и их решение.

Введение

В среде бухгалтерского учета вопросам учета аренды уделяется значительное внимание. В мировой практике учета стандартов по проблеме учета аренды написано больше, чем по каким-либо другим вопросам. В соответствии с этой тенденцией Советом по Международным стандартам финансовой отчетности (МСФО) в последнее время осуществлялась работа по совершенствованию требований предыдущего стандарта по аренде МСФО (IAS 17) «Аренда» [1], в результате чего разработан новый стандарт по учету аренды – МСФО (IFRS) 16 «Аренда», введенный в действие на территории Российской Федерации Приказом Минфина России от 11.07.2016 № 111н (далее – Приказ № 111н).

Зигора Наталья Петровна – студент факультета «Учет и аудит», магистерская программа «Финансовый анализ в коммерческих организациях», e-mail: nataliazigora@yandex.ru; Разуваев Никита Юрьевич – студент факультета «Учет и аудит», магистерская программа «Финансовый анализ в коммерческих организациях», ФГБОУ ВО «Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Россия.

Цель исследования – изучить изменения финансовой отчетности предприятия-арендодателя после перехода на новый стандарт МСФО (IFRS) 16 и рассмотреть последствия изменения основных финансовых коэффициентов.

Данный стандарт организации должны применять в отношении годовых периодов, начинающихся с 01.01.2019 или после этой даты [2]. Также допускается досрочное применение стандарта в том случае, если организация на дату первоначального применения МСФО (IFRS) 16 или до нее применяет МСФО (IFRS) 15 «Выручка по договорам с покупателями». В российской практике бухгалтерского учета стандарта по аренде не существует, но 29.06.2017 Министерство финансов РФ опубликовало проект стандарта по аренде ФСБУ «Учет аренды» [3], который по факту можно назвать адаптацией международного. Основные положения и требования вышеописанных стандартов совпадают, что в первую очередь можно связать с ориентацией реформирования российского бухгалтерского учета на сближение с МСФО.

Аренда является важным элементом деятельности для организаций различных отраслей. Операции аренды помогают решить проблему привлечения долгосрочных источников для финансирования покупки дорогостоящих основных средств. Это позволяет компаниям, не обладающим необходимыми средствами на покупку дорогостоящего оборудования, взять его в аренду и продлить платежи во времени.

Причины изменения стандарта по учету аренды

На протяжении многих лет велись споры, что отчетность в части арендных операций не отвечает потребностям инвесторов. Поскольку требования МСФО (IAS) 17 «Аренда» предписывали классифицировать аренду в качестве операционной или финансовой в финансовой отчетности арендатора, некоторые объекты аренды все-таки отражались на балансе, но в большинстве случаев пользователи не могли видеть арендованное имущество. В итоге, 85 % всей аренды, согласно оценкам FASB [6], находится за балансом. Инвесторам приходится делать аналитические корректировки, чтобы признать активы и обязательства по забалансовой аренде. Для решения данной проблемы выпущен новый стандарт по аренде МСФО (IFRS) 16 «Аренда». Краткое описание решения вышеуказанных проблем представлено в табл. 1.

В качестве промежуточного вывода отметим, что основная цель изменений – обеспечение для пользователя большей прозрачности в отношении активов, обязательств и рисков, связанных с арендой.

Основные положения нового стандарта по аренде МСФО (IFRS) 16

Существенные изменения, прежде всего, коснулись арендатора. *Во-первых*, на основе нового стандарта МСФО (IFRS) 16 исключается практически весь забалансовый учет аренды у арендаторов, так как по новым правилам операционная аренда (за исключением краткосрочной аренды и аренды малоценных активов) будет отражаться в учете арендатора, как и финансовая (лизинг).

Таблица 1

Решение проблем учета аренды*

Участники договора	Текущие проблемы учета	Решение проблемы в IFRS 16
Арендатор	Активы и обязательства по операционной аренде учитываются на забалансовых счетах	Признание активов и обязательств по аренде на балансе для всех договоров аренды (исключение: аренда со сроком менее 12 месяцев и незначительной стоимости)
	Неполное раскрытие информации об операционной аренде	Дополнительные требования к раскрытию информации
Арендодатель	Отсутствие транспарентности в отношении рисков по активам, переданным в аренду	Дополнительные требования к раскрытию информации относительно рисков, связанных с сохраненными арендодателем правами на активы, сдаваемые в аренду

* Составлено автором.

Таким образом, происходит изменение модели учета для арендатора, в бухгалтерском балансе которого будет отражаться право на использование актива в течение определенного периода времени и соответствующее обязательство по арендным платежам. На дату начала аренды арендатор будет оценивать обязательство по аренде величиной, равной приведенной стоимости будущих арендных платежей.

Во-вторых, у арендаторов изменится порядок представления расходов в отчетах о прибылях и убытках и прочем совокупном доходе. В результате арендатору будет необходимо разложить платежи по аренде на основные и дополнительные (проценты, которые заложены арендодателем в оценку общих платежей за отсрочку уплаты). Также изменения затронут классификацию денежных потоков в отчете о движении денежных средств. Выплаты основной суммы обязательства будут отражаться в финансовой деятельности, а выплата процентной составляющей – зависеть от учетной политики, применяемой в отношении процентных расходов МСФО (IAS) 7 «Отчет о движении денежных средств».

Для арендодателя процесс учета практически не изменится, он по-прежнему будет решать вопрос о классификации договора аренды как финансовой или операционной. Но стоит ожидать, что арендодатели ощутят на себе воздействие новых требований клиентов, в связи с изменением потребностей арендаторов к содержанию существующих договоров аренды.

Влияние нового стандарта на финансовую отчетность компаний

Новые требования окажут существенное влияние на отчетность, представляемую в формате МСФО. Так, в бухгалтерском балансе вырастет величина активов и обязательств в связи с новым требованием отражения

операционной аренды в бухгалтерском балансе (за исключением краткосрочной аренды и аренды малоценных активов). В отчете о финансовых результатах вместо арендных платежей, классифицируемых как операционные расходы, появятся амортизация (в статье операционных расходов) и процентные расходы (в статье финансовых расходов). В связи с требованиями МСФО (IFRS) 16 к классификации денежных потоков от арендных операций, увеличатся денежные потоки от операционной деятельности при одновременном увеличении оттоков по финансовой деятельности.

В результате воздействия на финансовую отчетность у компаний будут наблюдаться следующие изменения в финансовых коэффициентах:

- 1) в результате роста активов замедлится оборачиваемость;
- 2) рост обязательств приведет к увеличению показателя финансового рычага (заемный капитал / собственный капитал);
- 3) вырастет показатель EBITDA, так как расходы по аренде заменятся процентными расходами и амортизацией;
- 4) на начальных этапах аренды, в связи с тем, что общая сумма арендных расходов будет выше, снизятся показатели чистой прибыли и EPS;
- 5) снизится величина чистых активов. Снижение данного показателя вызвано тем, что актив в форме права пользования амортизируется линейным методом, в то время как обязательство по аренде в первые годы амортизируется медленнее.

Рассмотрим влияние применения новых требований МСФО (IFRS) 16 на компании различных отраслей (табл. 2). Очевидно, что самое сильное влияние на финансовые показатели при применении МСФО (IFRS) 16 будет наблюдаться у отраслей с существенной долей дорогостоящих объектов аренды.

Таблица 2

Результат применения стандарта МСФО (IFRS) 16 по отраслям

Отрасль	Медианное увеличение задолженности, % *	Медианное увеличение EBITDA, %	Медианное изменение соотношения собственных и заемных средств**	
			до принятия стандарта	после принятия стандарта
Все компании	22	13	2,03	2,14
Розничная торговля	98	41	1,17	2,47
Авиакомпании	47	33	3,26	3,63
Профессиональные услуги	42	15	0,53	0,96
Здравоохранение	36	24	2,11	2,92
Оптовая торговля	28	17	2,04	2,31
Транспорт и инфраструктура	24	20	2,21	2,52
Индустрия развлечений	23	15	1,78	1,30
Телекоммуникации	21	8	1,65	2,00

* Процентная задолженность.
 ** Чистая задолженность / EBITDA.

На основе выше рассмотренных данных отметим следующие последствия применения требований МСФО (IFRS) 16.

1. Арендаторам будет необходимо признавать в отчете о финансовом положении право пользования на актив и одновременно обязательство по аренде с начислением процентов. Таким образом, у арендатора увеличится величина активов, но при этом вырастет и величина его долговых обязательств.

2. Изменения также затронут отчет о прибылях и убытках. Так, изменения учета аренды на протяжении срока ее действия приведет к тому, что компании на начальных этапах будут признавать расходы в больших суммах (вследствие финансовых расходов), даже если ежегодный арендный платеж будет фиксирован.

3. В отчете о движении денежных средств увеличится величина чистого денежного потока от операционной деятельности с соответствующим увеличением оттоков от финансовой деятельности.

Необходимость предварительной подготовки

В целях планирования, диагностики и последующего построения единой модели управления арендованным имуществом и оценки влияния на ключевые финансовые показатели компании предлагается выполнить поэтапно следующую программу действий:

1. Провести инвентаризацию существующих договоров аренды.

2. По результатам инвентаризации подготовить категоризированный реестр договоров аренды в целях построения предварительной методологии учета каждой категории договоров аренды.

3. Провести диагностику существующих информационных систем в целях построения единой модели управления арендованным имуществом.

4. Оценить воздействие на представление результатов арендных операций в бухгалтерской (финансовой) отчетности и на ключевые финансовые показатели.

5. Пересмотреть условия кредитных соглашений, в целях снижения риска нарушения существующих условий в результате воздействия на финансовые коэффициенты (такие как соотношение собственного и заемного капитала или коэффициент процентного покрытия).

6. Учесть воздействие изменений на схемы вознаграждений и премий, выплачиваемых персоналу.

Своевременная оценка последствий применения МСФО (IFRS) 16 позволит оценить, какие соглашения и стейкхолдеры (заинтересованные стороны) будут затронуты пересмотренными финансовыми коэффициентами, а также даст возможность при необходимости пересмотреть эти соглашения и заранее начать взаимодействие с заинтересованными сторонами.

Заключение

Новые требования к учету арендных операций существенно повлияют на отчетность организаций, представляемую в формате МСФО. Таким организациям необходимо будет заняться перенастройкой информационных систем, пересмотреть подходы к финансовым показателям (пример EBITDA, финансовый леверидж), потребуются четко объяснить заинтере-

сованным лицам, чем обусловлены полученные результаты, что приведет к увеличению трудозатрат при составлении бухгалтерской (финансовой) отчетности.

Список литературы

1. Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 17 «Аренда» : введ. в действие на территории Российской Федерации Приказом Минфина России от 28.12.2015 № 217н (ред. от 27.06.2016) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://legalacts.ru/doc/mezhdunarodnyi-standart-finansovoi-otchetnosti-ias-17-arenda> (дата обращения: 14.06.2018).

2. Международный стандарт финансовой отчетности (IFRS) 16 «Аренда» : введ. в действие на территории Российской Федерации Приказом Минфина России от 11.07.2016 № 111н. (ред. от 11.08. 2016) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_202611/ (дата обращения: 14.06.2018).

3. Проект Федерального стандарта бухгалтерского учета «Бухгалтерский учет аренды» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.minfin.ru/ru/document/?id_4=118730 (дата обращения: 14.06.2018).

4. Financial Accounting Standards Board (FASB) : офиц. сайт [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.fasb.org/> (дата обращения: 14.06.2018).

5. IFRS 16: The Leases Standard is Changing. Are you ready? / PwC. 2016. – 16 p. – URL : – <https://www.pwc.com/gx/en/services/audit-assurance/assets/ifrs-16-new-leases.pdf> (дата обращения: 14.06.2018).

6. Applying IFRS. A Closer Look at the New Leases Standard / KPMG. August 2016. – 119 p. – URL : [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-apply-leases-oct16/\\$FILE/ey-apply-leases-oct16.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-apply-leases-oct16/$FILE/ey-apply-leases-oct16.pdf) (дата обращения: 14.06.2018).

References

1. <http://legalacts.ru/doc/mezhdunarodnyi-standart-finansovoi-otchetnosti-ias-17-arenda> (accessed 14 June 2018).

2. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_202611/ (accessed 14 June 2018).

3. https://www.minfin.ru/ru/document/?id_4=118730 (accessed 14 June 2018).

4. <http://www.fasb.org/> (accessed 14 June 2018).

5. <https://www.pwc.com/gx/en/services/audit-assurance/assets/ifrs-16-new-leases.pdf> (accessed 14 June 2018).

6. [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-apply-leases-oct16/\\$FILE/ey-apply-leases-oct16.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-apply-leases-oct16/$FILE/ey-apply-leases-oct16.pdf) (accessed 14 June 2018).

The Effect of the New Standard IFRS 16 “Leases” on Statement of Financial Position and Key Indicators

N. P. Zigora, N. Yu. Razuvaev

*Financial University under the Government of the Russian Federation,
Moscow, Russia*

Keywords: IFRS 16 Leases; lessor; lessee; financial statements, financial indicators; consequences; accounting; operating leases; financial leases.

Abstract: Raising reliability and transparency of financial statements has recently become an urgent issue. Although the International Financial Reporting Standards (IFRS) make significant contributions to the issue of transparency, reliability and comparability of the companies, there are still some discrepancies. IAS 17 “Leases” Standard taking place among the IFRS has been criticized by the financial statement users due to the fact that financial statements of the companies having significant operating leases do not completely reflect the truth; because, the related Standard gives freedom to the IFRS implementing companies in the determination of their leases as operating or financial lease and this situation forms an important difference in the preparation of the financial statements. In January 2016, the International Accounting Standards Board (IASB) issued a new lease standard IFRS 16 “Leases” that will be applicable for annual periods beginning on or after 1 January 2019. This standard changes the accounting model applied by lessees. The new model (known as the capitalization model) will entail recognizing most previous operating leases in the balance sheet, thus impacting the financial statements of companies in many sectors. The impact on an individual company will vary depending on several decisions that the company’s management must make. The purpose of our study is to examine the changes of financial statements of the lessee enterprise after the transition to the new financial standard IFRS 16 and the impacts of the change in the basic ratios.

© Н. П. Зигора, Н. Ю. Разуваев, 2018

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ РЕАЛИЗАЦИИ ФЦП С ПРИВЛЕЧЕНИЕМ ВНЕБЮДЖЕТНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ

В. А. Золотова

*ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»,
ФГУП «Научно-технический центр «Атлас»,
г. Москва, Россия*

Рецензент д-р экон. наук, профессор С. П. Спиридонов

Ключевые слова: внебюджетные средства; государственный контракт; государственное финансирование; НИОКР; предприятие промышленности России; федеральные целевые программы.

Аннотация: Рассмотрен генезис федеральных целевых программ применительно к заключаемым контрактам с предприятиями промышленности России на примере конкурсов на выполнение НИР, ОКР (НИОКР) за счет государственного финансирования. На примере типизированного предприятия промышленности, имущество которого находится в собственности государства, проведен анализ доступных методик технологического инновирования. Рассмотрены существенные методологические особенности привлечения внебюджетного финансирования при выполнении контракта ФЦП предприятием промышленности России. Оценено их влияние (особенностей) на привлекательность участия в конкурсах (торгах, аукционах, опционах и др.) для предприятий промышленности России.

Сложность финансово-экономических условий, в которых проходит смена моделей и поколений товарных продуктов и технологий, обостряет необходимость использования всех существующих механизмов разработки и внедрения инноваций.

Потребность в новом оборудовании с оптимальным соотношением цены и качества отмечает большое число производителей, которым из-за резкого роста кросс-курса доллара пришлось откладывать приобретение

Золотова Вероника Анатольевна – старший преподаватель кафедры 501, ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», главный специалист финансово-экономической службы ФГУП «НТЦ «Атлас», e-mail: veragrey@yandex.ru, г. Москва, Россия.

запланированного оборудования или брать такое оборудование в лизинг. Статистические данные указывают, что средний возраст оборудования и машин в разрезе основных производственных фондов составляет более 12 лет в среднем по стране [1]. При этом число разработанных передовых производственных технологий от общего числа используемых составляет 0,16 – 0,32 % в период с 2010 по 2016 гг. по данным официальной статистики [1].

В настоящее время, помимо механизма инновирования из собственных средств или заемных, также активно применяется механизм федеральных целевых программ (ФЦП). Анализ действующей системы ФЦП осуществлялся на примере 10%-й выборки контрактов в ФЦП «Развитие технико-технологического потенциала России» на период с 2007 по 2013 гг. [2], в котором основной вывод – небольшое число договоров с суммами свыше 200 млн р. сроком на три года и при этом большое число договоров с малыми и средними суммами финансирования [3]. К настоящему моменту привлечение внебюджетных средств является неотъемлемой частью большого числа контрактов, выполняемых в рамках ФЦП, которая расширилась и представляет из себя сеть программ и подпрограмм, реализующихся узкоспециализировано. Отметим, что до 2007 г. в ФЦП преимущественно предусматривалось исполнение контрактов на основе государственного финансирования, а затем стало активно применяться государственно-частное партнерство.

Привлечение внебюджетных средств в современных условиях является достаточно трудоемкой задачей, особенно при выполнении дорогостоящих проектов. Участие в ФЦП попадает под действие Федерального закона от 18.07.2011 № 223, контракты, заключаемые в рамках ФЦП, могут быть получены только в результате участия в конкурсе (за некоторыми исключениями). Информация о проведении конкурсов (торгов) размещается на официальных торговых площадках или информационных порталах. Такие проекты не единичны, на что указывают открытые данные тех же площадок, на которые выкладываются описания лотов и заявки на участие в конкурсах [4].

Однако даже при учете, что участник такого конкурса имеет возможность найти денежные средства, все равно возникает ряд особенностей, связанных с реализацией данных программ для некоторых предприятий промышленности России. Трудно оценить, насколько широк размах испытывающих такие трудности предприятий России, ввиду существенной ограниченности информации о ходе выполнения данных контрактов. Можно сказать, что следующие особенности присущи выполнению контрактов в рамках ФЦП с привлечением внебюджетного финансирования.

Если рассмотреть типизированное предприятие промышленности России, заключившее контракт по результатам проведенного конкурса, особенности привлечения внебюджетного финансирования будут заключаться в следующем.

1. При реализации контракта необходимо выполнить часть работ за счет внебюджетных средств. Результаты работ, как правило, передаются заказчику на безвозмездной основе. Даже если у предприятия есть воз-

возможность выполнить данные работы не из оборотных средств, а из чистой прибыли для собственных нужд (и в дальнейшем безвозмездно передать заказчику в составе готового продукта), то возникает проблема открытия заказа из чистой прибыли предприятия, ввиду невозможности постановки на учет результата полученной работы. Такое затруднение возникает в том случае, если на предприятии используется схема финансирования собственных разработок из средств чистой прибыли предприятия и дальнейшего получения объектов основных средств, нематериальных активов или иных результатов НИОКР, то есть появляется необходимость закрытия работ актом выполненных работ и приказом. Отсюда следует, что работы за счет внебюджетных средств должны осуществляться путем открытия заказа исключительно из оборотных средств предприятия.

2. Работы, выполняемые на безвозмездной основе, могут быть как составной частью работ, так и самостоятельной, что предусматривается в техническом или тактико-техническом заданиях. В случае, когда работы за счет внебюджетного финансирования являются составной частью продукта, передаваемого в результате выполнения контракта, закрытие предусматривается только общим актом выполненных работ или каким-либо самостоятельным закрывающим документом (счет-фактурой, товарно-транспортной накладной).

3. Работы, выполняемые за счет внебюджетного финансирования и в целом работы по контракту целесообразно выполнять, открывая два внутренних заказа предприятия. Необходимость затратить внебюджетные средства, как правило, планируется в самом начале работ, что по сути увеличивает стоимость контракта, которая формально не может быть отнесена на один и тот же заказ, поскольку не входит в общую структуру цены, учитывается отдельным образом и должна учитываться и передаваться отдельно заказчику (причем неизвестно каким документом).

4. Такое разделение необходимо выполнять, учитывая требования налогового законодательства, по которому работы, выполняемые для собственных нужд должны облагаться НДС (подп. 2 ст. 146 НК РФ). Поэтому стоимость заказа, выполняемого за счет внебюджетных источников финансирования, должна быть указана с учетом НДС.

5. Порядок передачи прав на созданный объект вещно-правовых отношений описывается в контракте. Как правило, все права на создаваемый объект должны быть переданы заказчику, а результаты планируется использовать в дальнейшем при постановке данного объекта на производство (в данном случае рассмотрено выполнение НИОКР). Таким образом, получение полноценного эффекта от выполнения работы в рамках ФЦП предусматривается только в случае принятия решения заказчиком о постановке на производство в будущем, что не конкретизируется в контракте.

Дополнительно необходимо указать, что участие в конкурсе предусматривает предварительную разработку конкурсной документации (проекта контракта, актов приемки работ, план-графика выполнения работ, структуры цены). При формировании структуры цены работ исполнителем необходимо руководствоваться ограничением размера прибыли в 20 % от размера собственных работ (1 % на материалы).

Возникшие особенности при выполнении контрактов в рамках ФЦП не ограничиваются трудностями позаказного ведения данной работы. Такая проблема возникает в том случае, когда необходимо передать на безвозмездной основе часть НИР или НИОКР, когда вся работа передается по единому акту приема-передачи. Исполнение ФЦП в условиях госзаказа усложняет процедуру планово-экономического сопровождения выполнения договора. Дополнительно исполнитель обязан рассчитывать и подтверждать первоначальную цену контракта плановой калькуляцией (структурой цены). В структуре цены должны быть указаны, помимо прочих статей, процент накладных расходов (который нередко снижается в ущерб интересам промышленного предприятия, чтобы уложиться в указанную заказчиком трудоемкость затрат) и плановый регресс по начислениям на заработную плату. Несмотря на отсутствие прямого указания в нормативно-правовой базе на обязанность предприятия промышленности России, требуется осуществлять расчет первоначальной цены контракта. Таким образом, на практике при проведении проверок, например, Счетной палаты Российской Федерации, существуют прецеденты снижения цены контракта даже после закрытия работы и окончательного подписания акта приемки выполненных работ.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что привлечение внебюджетного финансирования при выполнении ФЦП привело к усложнению методологического сопровождения выполнения работы. Внутрифирменное сопровождение работ должно вестись отдельно для разного вида финансирования (бюджетного и внебюджетного). При выполнении части НИОКР возникает необходимость начислять и уплачивать НДС. В таком случае выполнение работ в рамках ФЦП привлекательно в случае совпадения интересов дирекций целевых программ и планов предприятий промышленности России по созданию технико-технологического задела в целях выпуска на рынок прорывных или наиболее современных технологий, для создания которых у указанных исполнителей недостаточно собственных источников финансирования.

Список литературы

1. Технологическое развитие отраслей экономики. Официальная статистика [Электронный ресурс] : офиц. сайт Федер. службы гос. статистики. – Режим доступа : http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/economydevelopment/ (дата обращения: 24.04.2018).
2. Золотова, В. А. Оценка влияния целевых программ на эффективность антикризисного управленческого инновирования обособленных субъектов экономического пространства России / В. А. Золотова // Мир экономики и права. – 2012. – № 5. – С. 14 – 22.
3. Гребенкина, В. А. О некоторых особенностях развития инновационных процессов в контрактной системе / В. А. Гребенкина // Материалы VII науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов «Инновационный менеджмент в аэрокосмической промышленности». – М., 2011. – С. 6 – 14.
4. Контракты Министерства промышленности и торговли Российской Федерации : сайт госторги. – Режим доступа : <http://www.gostorgi.ru/rep/kid1/762066> (дата обращения: 25.04.2018).

References

1. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/economy/development/ (accessed 24 April 2018).
2. Zolotova V.A. [Evaluation of the impact of targeted programs on the effectiveness of anti-crisis management innovation of isolated subjects of the economic space of Russia], *Mir ehkonomiki i prava* [World of Economics and Law], 2012, no. 5, pp. 14-22. (In Russ.)
3. Grebenkina V.A. *Materialy VII nauch.-prakt. konf. molodyh uchenykh i studentov "Innovacionnyj menedzhment v aehro-kosmicheskoy promyshlennosti"* [Materials VII of the scientific-practical Conf. young scientists and students "Innovative management in the aerospace industry"], Moscow, 2011, pp. 6-14. (In Russ.)
4. <http://www.gostorgi.ru/rep/kid1/762066> (accessed 25 April 2018).

Improving the Implementation Methodology of Federal Targeted Programs Using Non-Budgetary Funding

V. A. Zolotova

*Moscow Aviation Institute (National Research University);
Research and Development Centre "Atlas", Moscow, Russia*

Keywords: Federal Target Program; industrial companies of Russia; R&D; government contract; non-budgetary funds; government funding.

Abstract: The genesis of Federal target programs (FTP) with regard to contracts with Russian industrial companies is exemplified by R&D contests funded by the government. Using the example of a specialized industrial company, whose property is state-run, available methods of technological innovation are analyzed. The article deals with the specific methodological aspects of using non-budgetary funding when implementing contracts by industrial companies. Their influence (characteristics) on the attractiveness of participation in tenders (auctions, options, etc.) for enterprises of Russian industry is evaluated.

© В. А. Золотова, 2018

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ КЛЮЧЕВЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Н. И. Куликов, О. В. Кириллова

*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный
технический университет», г. Тамбов, Россия*

Рецензент д-р экон. наук, профессор В. И. Абдукаримов

Ключевые слова: государственное регулирование; инфляция; качество жизни; коммерциализация; конкуренция; общественное воспроизводство; рентабельность; рынок труда; социальная стабильность; экономика.

Аннотация: Рассмотрены сущность и ориентиры государственного регулирования. Проведен сравнительный анализ ключевых показателей эффективности в области социально-экономического развития. Обозначены основные проблемы, существующие на российском рынке труда и предложены направления по их совершенствованию.

Экономика страны – сложная система, которая включает в себя много различных составляющих, направленных на повышение уровня благосостояния государства в целом и его граждан в частности. Сложность экономической системы заключается в многообразии самостоятельных компонентов, неоднородности целей развития каждого из них в отдельности и системы в целом, а также сложной связи между компонентами, образующими данную систему.

Учесть все эти обстоятельства в процессе плановой регуляции социально-экономического развития – крайне сложная задача, требующая тщательной, надлежащей подготовки и учета многообразия факторов.

Уровень и качество жизни людей, а также политическая и социальная стабильность зависят от доступности услуг, связанных с образованием, здравоохранением, культурой, социальным обслуживанием, возможностью получения достойной заработной платы, компенсацией ее утраты в результате потери трудоспособности и др. [1].

Куликов Николай Иванович – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой «Экономика», e-mail: Kulikov68@inbox.ru; Кириллова Оксана Владиславовна – магистрант, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

В статье 7 Конституции РФ определено, что российское государство является социальным, политика которого направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека. Поэтому в процессе обеспечения эффективного функционирования любой современной экономической системы государство играет важнейшую роль [2].

Само понятие государственного регулирования можно трактовать как воздействие на процедуру создания и нормального функционирования социально-экономической системы.

Ориентиром государственного регулирования экономики служит передовое обеспечение сбалансированности общественного воспроизводства и социальной стабильности, формирование благоприятной среды для добросовестной конкуренции, предупреждение или ликвидация возникающих негативных явлений в области социально-экономического развития посредством оптимального перераспределения финансовых ресурсов между субъектами рыночного хозяйства.

Экономика современной России не уникальна – она претерпевает ряд перемен, которые сопровождаются нарастанием социальной напряженности в обществе, тем самым затрудняя выход страны из кризиса. Подавляющее большинство критикует в сложившейся ситуации государство в лице высших органов власти федерального уровня, так как обеспечение основными общественными благами – ключевая задача любого социального государства, которое обязано служить гарантом безопасности [3].

Но, существует и обратная точка зрения, которая свидетельствует о том, что концепция верховенства государства, включающая в себя полную ответственность за социальную сторону жизни общества и уровень обеспеченности социальными благами, лишена основания. Помимо всего прочего, на современном этапе развития рыночной экономики условия данной концепции просто не выполнимы. Государство не в силах возложить на себя весь груз забот социального характера, трудовой деятельности и обеспеченности населения необходимыми товарами и услугами. Оно лишь может частично способствовать реализации социальных потребностей граждан путем проведения социальной политики, что в свою очередь говорит о полноценном удовлетворении общественных запросов, которое должно служить приоритетом самих жителей нашей страны.

Полагаем достаточным обратить внимание на позицию немецкого ученого Лоренца фон Штейна, который подчеркивал, что «социальное государство обязано поддерживать абсолютное равенство в правах для всех различных общественных классов и для отдельной самоопределяющейся личности благодаря своей власти. Оно обязано способствовать экономическому и общественному прогрессу всех своих граждан, ибо, в конечном счете, развитие одного выступает условием развития другого».

Общеизвестно, что объекты социального назначения либо совсем являются убыточными, либо приносят минимальную выгоду, а, следовательно, не могут быть рентабельными с экономической точки зрения. По этой причине они труднее поддаются коммерциализации, не являются деятельностью предпринимателей, целесообразность их существования обуславливается социальной необходимостью и преимущественно социальным эффектом [4].

Если в социально важных объектах все же имеет место быть доля коммерциализации, то существует опасность установления высоких цен на услуги, вследствие чего образуются ценовые барьеры к получению общественных благ и доступу к ним. Поэтому контроль социальных объектов является вынужденной мерой государства. Оно должно сохранять их в своей собственности, чтобы управлять рисками и принимать на себя значительную долю затрат по их содержанию [5].

По нашему мнению, государство должно исполнять роль инструмента, стимулирующего к развитию социальных процессов в обществе, что особенно важно в период экономического спада в стране, так как именно в этот момент домохозяйства и организации нуждаются в государственной поддержке со стороны власти. Во время рецессии граждане и организации не имеют возможности обеспечить себя необходимыми общественными благами и социальными услугами, поскольку не имеют достаточных средств. В данный временной промежуток возрастает роль государства и мера его участия в социально-экономической сфере. Исходя из этого, целесообразно разработать более эффективную бюджетную политику, задачей которой будет служить не только оказание помощи той или иной сфере, но еще и побуждение социума к развитию экономики [6].

На сегодняшний день социально ориентированная экономика предполагает государственное вмешательство не только в вопросы социального характера, но и в экономические процессы страны, так как в связи с существующей свободной конкуренцией, развитием предпринимательской деятельности и пассивностью профсоюзов, процесс саморегулирования не действует на благо граждан. Поскольку применение каких-либо административных мер не всегда возможно, но необходимо, то в таком случае в качестве основного инструмента регулирования экономических и социальных процессов в обществе выступают государственные и муниципальные финансовые средства. Таким образом, процесс государственного регулирования в современном мире играет немаловажную роль, а само государство выступает в качестве основного субъекта данного регулирования [7].

Обратимся к статистическим данным в области социально-экономического развития России за период 2015 – 2017 гг.

Уровень инфляции – важный показатель, демонстрирующий как дальше будет развиваться экономика народного хозяйства, от которого зависит не только повышение цен, но и общее благосостояние граждан.

Имеем основание утверждать, что инфляция в России обусловлена тремя основными факторами: рыночным ценообразованием, повышением тарифов на жилищно-коммунальные услуги, увеличением процентных ставок по кредитам.

На основании предварительных данных Федеральной службы государственной статистики (Росстата), годовая инфляция в 2017 г. составила 2,5 %, а это в свою очередь минимум за всю новейшую историю. В 2016 году данный показатель был равен 5,38 %, в 2015 г. отметка достигала 12,91 %, что являлось самым наивысшим значением за анализируемый период (рис. 1). В 2017 году Россия занимала 9 место по уровню инфляции в мире. Министерство финансов предполагает, что уровень инфляции в РФ в 2018 г. составит 3,7 % против 2,5 % по итогам 2017 г.

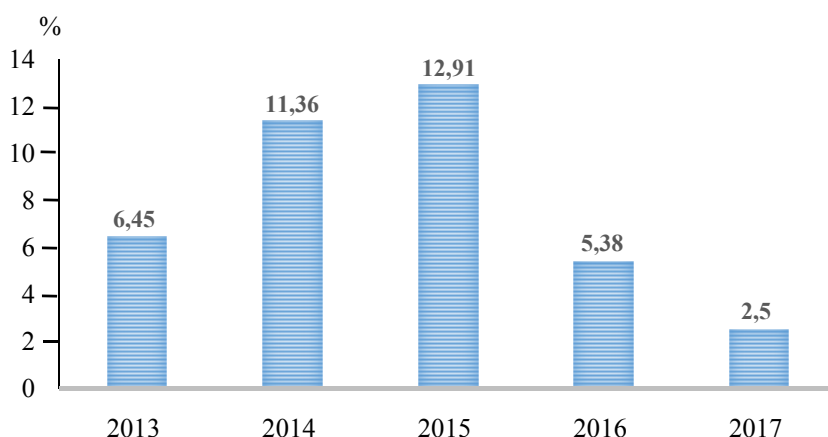


Рис. 1. Уровень инфляции в РФ (2013 – 2017 гг.)

Столь значительное уменьшение инфляции является результатом структурных преобразований, к которым можно отнести:

- жесткую денежно-кредитную политику Центрального банка России;
- сокращение государственных расходов;
- высокий урожай сельскохозяйственных культур и др.

Но, стоит ли считать данное явление однозначным успехом?! На наш взгляд, низкая инфляция в России имеет свои подводные камни и свидетельствует не о товарно-денежном балансе и устойчивом развитии экономики, а, напротив, о снижении потребительской активности и ограниченном количестве денег как в реальном секторе экономики, так и у населения.

Ознакомившись с данными опроса информационного агентства REGNUM, напрашивается вывод, что большинство граждан нашей страны не верят в улучшение качества жизни в ближайшее время: 78 % опрошенных склоняются к тому, что цены будут расти быстрее, чем раньше; 10 % считают, что цены на основные группы товаров останутся неизменными; 11 % респондентов затруднились дать ответ. И только 1 % от общего числа опрошенных с оптимизмом смотрят в будущее и уверены, что цены будут снижаться.

После рецессии 2015–2016 гг. темпы роста российской экономики на начало 2017 г. пришли к нулевому значению. Но процесс торможения экономики начался еще раньше. Отсюда возникает вопрос, какую же роль играет в данной ситуации рынок труда? Основной задачей рынка труда является обеспечение соединения работников с рабочими местами. Таким образом, являясь сложным распределительным механизмом, рынок труда оказывает влияние на многие параметры экономики, в том числе на ее производительность и темпы роста. В таблице 1 приведен сравнительный анализ рынка труда за период 2015 – 2017 гг.

По данным Росстата, численность рабочей силы в возрасте от 15 до 72 лет в ноябре 2017 г. составила 76,2 млн чел. В 2016 году данный показатель был на 0,7 млн чел. больше и составлял 76,9 млн чел.; в 2015 г. – 76,6 млн чел.

Таблица 1

Показатели рынка труда в период 2015 – 2017 гг.

Показатели	2015	2016	2017
Рабочая сила, млн чел.	76,6	76,9	76,2
Занятые, млн чел.	72,4	72,6	72,3
Безработные, млн чел.	4,3	4,1	3,9
Уровень безработицы, % от рабочей силы	5,6	5,3	5,1
Официально зарегистрированные безработные, тыс.чел.	932	895	732

Численность занятого населения в 2017 г.у уменьшилась по сравнению с предыдущим годом на 298 тыс. чел. и составила 72,3 млн чел. В 2015 году число занятых равнялось 72,4 млн чел. [8].

Численность безработных по отношению к 2016 г. уменьшилась на 216 тыс. чел. и в 2017 г. составила 3,9 млн чел. В 2015 году показатель был равен 4,3 млн чел. В среднем за 2017 г. уровень безработицы составил 5,1 % от рабочей силы. В 2016 году данный показатель равнялся 5,3, в 2015 г. – 5,6 %.

Регистрируемая безработица на конец 2017 г. составила 732 тыс. чел., что на 163 тыс. чел. меньше по сравнению с предыдущим годом. В 2015 году показатель безработицы по данным государственных учреждений службы занятости населения составил 932 тыс. чел.

На основании проведенного анализа трудовых ресурсов выявлен ряд проблем, существующих на российском рынке:

- сокращение общей численности населения, находящегося в трудоспособном возрасте;
- функционирование образовательной системы и спрос экономики на рабочую силу определенных профессий и квалификаций не скоординированы между собой, что в первую очередь ведет к низкому уровню занятости среди молодежи;
- сокращение численности населения, занятого в ряде приоритетных с точки зрения развития инновационной экономики отраслей;
- спрос на рабочую силу в территориальном разрезе распределен неоднородно;
- трудовая мобильности населения находится на низком уровне;
- показатели общей и официально регистрируемой безработицы существенно разнятся между собой, что вызывает сомнения в эффективности работы служб занятости.

По нашему мнению, государственное регулирование имеет большое преимущество в вопросах, касаемых борьбы с безработицей. Поэтому, для обеспечения стабилизации рынка труда государству необходимо проводить эффективную работу в следующих направлениях:

- государственная поддержка частных предпринимателей;

- социальное страхование безработицы;
- разработка государственных программ по увеличению числа рабочих мест;
- выделение средств на различного рода пособия по безработице;
- переквалификация безработных;
- организация общественных работ и др.

Также основным фактором, определяющим социально-экономическое развитие страны, является уровень доходов населения (табл. 2).

Из таблицы 2 видно, что среднемесячная номинальная заработная плата в 2017 г. составила 37 723 р., что на 1014 р. больше, чем в 2016 г. По итогам 2015 г. номинальная заработная плата составляла 34 030 р. Следует отметить, что только 12 % работников получают зарплату выше средней по России.

Показатель реальной зарплаты в 2017 г. увеличился на 5,4 % по отношению к 2016 г. В 2016 году фактическая заработная плата возросла на 2,1 % по сравнению с 2015 г. В 2015 году данный коэффициент снизился на 9 %. Реальные располагаемые денежные доходы населения Российской Федерации в ноябре 2017 г. упали на 1,4 % по сравнению с 2016 г. За 2016 год доходы снизились на 5,9 % в натуральном выражении по отношению к 2015 г. В 2015 году отмечено падение на 4 %. Прослеживается отрицательная динамика, которая свидетельствует о том, что реальные доходы населения сокращаются уже четвертый год подряд. «В подобной динамике ничего удивительного нет. Рост ВВП более чем умеренный, серьезных прорывов в экономике нет, рост зарплат не превышает 3 %», – отметил заведующий центром анализа социальных программ и рисков института НИУ ВШЭ Сергей Смирнов.

Размер пенсионных выплат в 2017 г. увеличился на 7,6 % по сравнению с предыдущим годом и составил 13 336 р. В 2015 году средний размер пенсионных выплат составлял 11 984 р. По регионам России размер пенсии сильно различается. Так, в Тамбовской области средняя величина пенсий чуть больше 10 000 р., примерно такая же ситуация в Рязанской и Брянской областях [9].

В 2018 году пенсия будет повышаться три раза для разных групп пенсионеров. Первая индексация трудовой пенсии неработающим пенсионерам (по старости, инвалидности и потере кормильца) была проведена 1 января 2018 г. на 3,7 %.

Таблица 2

Показатели доходов населения в период 2015 – 2017 гг.

Показатели	2015	2016	2017
Номинальная заработная плата, р.	34 030	36 709	37 723
Реальная заработная плата, в % к предыдущему периоду	– 9,0	2,1	5,4
Реальные располагаемые доходы, в % к предыдущему периоду	– 4,3	– 5,8	– 1,4
Средний размер назначенной пенсии, р.	11 984	12 391	13 336

Вторая индексация состоялась 1 февраля 2018 г. Индексации были подвергнуты социальные выплаты, которые Пенсионный фонд выплачивает самостоятельно либо в качестве добавки к пенсии (ежемесячные денежные выплаты и набор социальных услуг). В данном случае индексирование проведено по фактической инфляции за 2017 г., а поскольку она составляет менее 3 %, данная прибавка вряд ли окажется существенной для пенсионеров. Третья индексация в 2018 г. запланирована на 1 апреля. Она коснется социальных пенсий, которые выплачиваются при отсутствии у пенсионера трудового стажа (в том числе пенсии детям-инвалидам). Повышение данного вида пенсии, который назначается в фиксированной сумме, осуществляется исходя из величины прожиточного минимума пенсионера за предыдущий год. Планируемый уровень индексации социальных пенсий в 2018 г. – 4,1 %.

В 2018 году, кроме индексации пенсионных выплат, изменения также затронут основы пенсионного обеспечения граждан РФ. В данном случае речь идет об условиях выхода на пенсию при достижении пенсионного возраста и формировании пенсионных прав работающих граждан.

На сегодняшний день, со слов министра труда и социальной защиты Максима Топилина, около 22 млн жителей Российской Федерации (приблизительно 15 % населения) живут за чертой бедности, то есть получают зарплаты, которые ниже прожиточного минимума, что в свою очередь превышает докризисный уровень. Так величина прожиточного минимума за III квартал 2017 г. составила 10 328 р./мес. на душу населения; для трудоспособного населения – 11 160 р./мес.; пенсионеров – 8496 р./мес.; детей – 10 181 р./мес. Приблизительно 5 млн человек получают минимальную зарплату за свою деятельность, причем большинство из них работает в бюджетной сфере (рис. 2).

Величина прожиточного минимума по России устанавливается правительством РФ по результатам прошедшего периода (то есть за квартал). Основанием для расчета является потребительская корзина, а также данные об уровне потребительских цен на продукты питания, непродовольственные товары и услуги, предоставляемых Росстатом, и расходов по обязательным платежам и сборам.

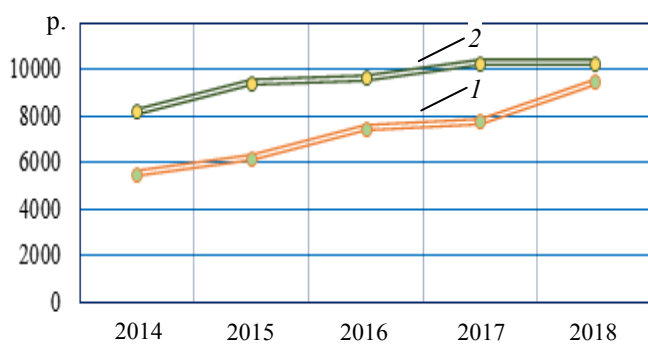


Рис. 2. Динамика МРОТ и прожиточного минимума в РФ:
1 – МРОТ; 2 – прожиточный минимум

В стандартный набор продуктов, составляющих годовую потребительскую корзину трудоспособного человека, входят:

- 100 кг картофеля;
- 126,5 кг хлебобулочных изделий;
- 60 кг фруктов;
- 58 кг мяса и рыбы;
- 210 яиц.

Сюда же относятся и средства личной гигиены, а также другие непродовольственные товары. Их цена рассчитывается примерно в половину суммы, которая идет на продукты питания. Остальная половина – коммунальные услуги.

Полагаясь на собственные прогнозы, в ближайшее время ситуация должна немного улучшиться. Так, уже с 1 мая 2018 г. МРОТ вырастет на 43 % до 11 163 р. Соответствующий законопроект принят Госдумой 15 февраля 2018 г. Подобного рода мероприятия должны привести к росту зарплат 3 млн чел. [10].

Важно отметить, что размер зарплаты зависит еще и от сферы деятельности. Так, в разных регионах нашей страны одни и те же отрасли экономики развиваются по-разному. В Центрально-Черноземном районе хорошо развита черная металлургия, электроэнергетика, химическая, пищевая промышленность и сельское хозяйство, а, например, в Поволжском экономическом районе в основном процветает машиностроение и топливная промышленность. Соответственно и показатель средней заработной платы будет зависеть от развития конкретных отраслей в регионе.

Если проанализировать размер средней заработной платы по регионам РФ, то самые маленькие зарплаты по-прежнему остаются в Дагестане. Москва среди регионов России занимала в 2017 г. 3-е место, Санкт-Петербург – 11-е. На первое место среди регионов с самой большой средней зарплатой в 2017 г. вышел Чукотский автономный округ.

Исходя из сложившейся экономической ситуации в стране, следует, что труд в России является недооцененным, а заработная плата значительно ниже реальной цены труда. По данным Левада-центра, 61 % россиян считают, что низкие доходы и нехватка денег больше всего осложняют семейную жизнь, 40 % россиян заявили, что они действительно являются бедными, а 50 % пенсионеров получают минимальную пенсию, поэтому только рост зарплат и доходов работающих граждан позволит в будущем значительно выровнять доходы неработающего населения [11].

Из вышесказанного следует, что различные экономические факторы, такие как инфляция, производительность труда, структура потребления, изменение спроса и другие, оказывают весомое влияние на развитие общества, а обеспечение самого социально-экономического развития является одной из основных функций государственной власти.

Проанализировав ключевые показатели эффективности социально-экономического развития, можно смело сказать, что граждане России перешли от потребления к сбережению. А самыми острыми проблемами страны по-прежнему остаются низкие зарплаты, сокращение кадров

на рынке труда, недостаточный уровень развития инновационной инфраструктуры и отраслевые (территориальные) диспропорции [12].

Современная система государственного регулирования социально-экономических процессов является сложным механизмом, в котором каждый компонент выполняет конкретное действие, направленное на достижение целей, поставленных государством. Но в то же время, данный механизм работает как целостная система, которая служит инструментом реализации государственной экономической и социальной политики.

Предложен ряд мероприятий, которые необходимо провести для обеспечения устойчивого уровня благосостояния российских граждан и динамичного развития экономики в долгосрочной перспективе:

- повышение устойчивости национальной финансовой системы;
- улучшение инвестиционного климата страны;
- диверсификация экономики и развитие инфраструктуры;
- сбалансированность регионального развития;
- разработка новых механизмов реализации социальной политики;
- обеспечение единства и целостности территориального пространства страны.

Реализация предложенных мер поможет достичь социальной стабильности общества и повысит инвестиционную привлекательность России.

Список литературы

1. Овчарова, Л. Н. Мониторинг социально-экономического положения и социального самочувствия населения / Л. Н. Овчарова, С. С. Бирюкова, К. Р. Абанакова ; под ред. Л. Н. Овчаровой. – М. : Изд-во НИУ ВШЭ, 2016. – 44 с.

2. Конституция Российской Федерации (с учетом поправок, внесенных Законами Российской Федерации о поправках к Конституции Российской Федерации от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (дата обращения: 22.06.2018).

3. Василенко, И. А. Государственное и муниципальное управление : учебник для бакалавров / И. А. Василенко. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2013. – 495 с.

4. Финансовые и денежно-кредитные методы регулирования экономики. Теория и практика : учебник / под ред. М. А. Абрамовой, Л. И. Гончаренко, Е. В. Маркиной. – М. : Юрайт, 2015. – 551 с.

5. Международные отношения и мировая политика : учебник для бакалавриата и магистратуры / П. А. Цыганков [и др.] ; под ред. П. А. Цыганкова. – М. : Юрайт, 2016. – 290 с.

6. Куликов, Н. И. Различия в социально-экономическом развитии регионов России: оценка и реалии выравнивания / Н. И. Куликов, А. Н. Куликов // Региональная экономика: теория и практика. – 2017. – Т. 15, № 12 (447). – С. 2190 – 2209. doi: 10.24891/re.15.12.2190.

7. Сайдулаев, Д. Д. Финансовое регулирование социально-экономических процессов в Российской Федерации / Д. Д. Сайдулаев // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 12. – С. 203 – 207.

8. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа : http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139916801766 (дата обращения: 22.06.2018).

9. Куликов, Н. И. Экономический и финансовый кризис в России: только ли в санкциях дело? / Н. И. Куликов, А. Н. Куликов // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2016. – № 3. – С. 134 – 141.
10. Печерина, В. В. Влияние социально-экономических процессов на экономику России / В. В. Печерина // Экономика и социум. – 2017. – № 5 (36). – С. 1161 – 1166.
11. Куликов, Н. И. Регионам нужна экономическая свобода и самостоятельность / Н. И. Куликов // Вестник научных конференций. – 2016. – № 10-7 (14). – С. 291 – 300.
12. Куликов, Н. И. Экономика России: цифры, факты, оценка / Н. И. Куликов, А. Н. Куликов // Финансы и кредит. – 2016. – № 39 (711). – С. 2 – 16.

References

1. Ovcharova L.N., Biryukova S.S. *Monitoring sotsial'no-ekonomicheskogo polozheniya i sotsial'nogo samochuvstviya naseleniya* [Monitoring of the socio-economic situation and social wellbeing of the population] Moscow: NIU VSHE, 2016, 27 p. (In Russ.)
2. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (accessed 22 June 2018).
3. Vasilenko I.A. *Gosudarstvennoye i munitsipal'noye upravleniye: Uchebnik dlya bakalavrov* [State and Municipal Administration: A Textbook for Bachelors], Moscow: Yurayt, 2013, 495 p. (In Russ.)
4. Abramova M.A., Goncharenko L.I., Markina Ye.V. [Eds.] *Finansovyye i denezhno-kreditnyye metody regulirovaniya ekonomiki. Teoriya i praktika: uchebnik* [Financial and monetary methods of regulating the economy. Theory and practice: textbook], Moscow: Yurayt, 2015, 551 p. (In Russ.)
5. Tsygankov P.A. *Mezhdunarodnyye otnosheniya i mirovaya politika: uchebnik dlya bakalavriata i magistratury* [International relations and world politics: a textbook for undergraduate and graduate students], P. A. Tsygankov [Ed.], Moscow: Yurayt, 2016, 290 p. (In Russ.)
6. Kulikov N.I., Kulikov A.N. [Differences in the socio-economic development of Russian regions: assessment and realignment realities], *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* [Regional Economics: Theory and Practice], 2017, vol. 15, no. 12 (447), pp. 2190-2209, doi: 10.24891/re.15.12.2190. (In Russ., abstract in Eng.)
7. Saydulayev D.D. [Financial regulation of socio-economic processes in the Russian Federation], *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economics and entrepreneurship], 2015, no. 12, pp. 203-207. (In Russ.)
8. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139916801766 (accessed 22 June 2018).
9. Kulikov N.I., Kulikov A.N. [The economic and financial crisis in Russia: is it only a matter of sanctions?], *Gumanitarnyye, sotsial'no-ekonomicheskiye i obshchestvennyye nauki* [Humanities, Socio-Economic and Social Sciences], 2016, no. 3, pp. 134-141. (In Russ.)
10. Pecherina V.V. [Influence of socio-economic processes on the economy of Russia], *Ekonomika i sotsium* [Economics and society], 2017, no. 5 (36), pp. 1161-1166. (In Russ.)
11. Kulikov N.I. [Regions need economic freedom and independence], *Vestnik nauchnykh konferentsiy* [Bulletin of scientific conferences], 2016, no. 10-7 (14), pp. 291-300. (In Russ.)
12. Kulikov N.I., Kulikov A.N. [Russia's economy: figures, facts, evaluation], *Finansy i kredit* [Finance and credit], 2016, no. 39 (711), pp. 2-16. (In Russ.)

The Analysis of Dynamics of Key Socio-Economic Indicators in Modern Russia

N. I. Kulikov, O. V. Kirillova

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: economy; quality of life; social stability; state regulation; competition; social reproduction; profitability; inflation; commercialization; labor market.

Abstract: The most favorable conditions for the Russian economy involve its constituent parts being organically interconnected. Only on the basis of such coordination the social economy ensures its sustainable development as an all-round process. To organize the orderly and coordinated activity of economic structural units, state regulation is required; it implies a division of financial resources, leading to an increase in the growth rates of individual industries and the restructuring of industries based on contemporary needs of society.

The article deals with the essence and guidelines of state regulation, and provides a comparative analysis of key performance indicators in socio-economic development. The main problems existing in the Russian labor market are identified; directions for their improvement are proposed.

© Н. И. Куликов, О. В. Кириллова, 2018

A METHODOLOGY OF SOLVING PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

N. S. Popov, O. V. Peshcherova, L. N. Chuksina

*Tambov State Technical University, Tambov, Russia;
G. R. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russia*

Reviewed by Doctor of Technical Science, Professor V. N. Shamkin

Keywords: sustainable development; methodology; scientific schools; nature-industrial systems; V. I. Vernadsky; diagnostic of stability; co-evolution.

Abstract: The problem of sustainable development of economy, nature and society has been in the center of attention of the governments of developed and developing countries since the early 1970s of the last century. Its solution depends on the results of the work of scientists specializing in a variety of fields of knowledge. There is a need to combine the accumulated knowledge on the co-evolution of nature and society as a whole – a methodology for sustainable development. In this article, we discuss the structure of the main information blocks of the methodology as an algorithm for solving various practical tasks.

In the last decades, the global scientific community has been developing the theory of sustainable development which fundamental provision will help find the answer to the question about the possibility of improving the welfare of people at the existing growth rates of the population in conditions of limited capacity of the environment and reduction of non-renewable stocks of natural resources. The humanity has no sufficient experience of the solution of so complex and versatile problem and therefore it is necessary to conduct its complex research for scientific justification of an optimum trajectory of growth of economic systems.

Definitions of sustainable development are well known. Table 1 indicates some alternative interpretations of the problem of sustainable development by different scientific schools.

Попов Николай Сергеевич – доктор технических наук, профессор кафедры «Природопользование и защита окружающей среды», e-mail: eco@nnn.tstu.ru; Пещерова Ольга Викторовна – ассистент кафедры «Природопользование и защита окружающей среды», ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия; Чуksина Людмила Николаевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры зарубежной филологии и прикладной лингвистики, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина», г. Тамбов, Россия.

Table 1

Academic schools on sustainable development

Theory	Description of sustainable development
Equilibrium-Neoclassical	Welfare non-decreasing (anthropocentric); sustainable growth based on technology and substitution; optimizing environmental externalities; maintaining the aggregate stock of natural and economic capital; individual objectives prevail over social goals; policy needed when individual objectives conflict; long-run policy based on market solution
Neoaustrian-Temporal	Teleological sequence of conscious and goal-oriented adaption; preventing irreversible patterns; maintaining organization level (negentropy) in economic system; optimizing dynamic process of extraction, production, consumption, recycling and waste treatment
Ecological-Evolutionary	Maintaining resilience of natural systems, allowing for fluctuation and cycles (regular destruction); learning from uncertainty in natural processes; no domination of foodchains by humans; fostering genetic/biotic/ecosystem diversity; balanced nutrient flows in ecosystems
Evolutionary-Technological	Maintaining co-evolutionary adaptable capacity in terms of knowledge and technology to react to uncertainties; fostering economic diversity of actors, sectors and technologies
Physical-Economic	Restrictions on materials and energy flows in/out the economy; industrial metabolism based on materials – product chain policy: integrated waste treatment, abatement, recycling, and product development
Biophysical-Energy	A steady state with minimum materials and energy throughput; maintaining physical and biological stocks, and biodiversity; transition to energy systems with minimum pollutive effects
Systems-Environmental	Controlling direct and indirect human effects on ecosystems; balance between material inputs and outputs to human systems; minimum stress factors on ecosystems, both local and global
Environmental Engineering	Integration of human benefits and environmental quality and functions by manipulation of ecosystems; design and improvement of engineering solutions on the boundary of economics, technology and ecosystems; utilizing resilience, self-organisation, self-regulation and functions of natural systems for human purposes
Human Environmental	Remain within the carrying capacity (logistic growth); limited scale of economy and population; consumption oriented toward basic needs; occupy a modest place in the ecosystem foodweb and the biosphere; always consider multiple effects of human actions, in space and time
Socio-Biological	Maintain cultural and social system of interactions with ecosystems; respect for nature integrated in culture; survival of group important
Historical-Institutional	Equal attention interests of nature, sectors and future generations; integrating institutional arrangements for economic and environmental policy; creating institutional long-run support for nature's interests; holistic instead of partial solutions, based on a hierarchy of values
Ethical-Utopian	New individual value systems (respect for nature and future generations, basic needs fulfillment) and new social objectives (steady state); balance attention for efficiency, distribution and scale; strive for small-scale activities and control of “side-effects” (“small is beautiful”); long-run policy based on changing values and encouraging citizen (altruistic) as opposed to individual(egoistic) behavior

Differences in scientific approaches to the analysis of the problem of sustainable development naturally give rise to certain contradictions in the assessment of ways to solve it, and on the other hand, create new opportunities for discussion and pluralism of opinions in the environmental economy [1].

Declaration “plea for pluralism” is justified for a number of reasons [2]:

- it is too early to limit the methodologies now;
- there is no best methodology in dealing with complex issues;
- multiple insights carry over a need for careful decision making on a policy level since it expresses that there is no single right solution;
- pluralism may help foster biological and cultural diversity;
- it may promote participation and decentralization.

The scientists should try to take a broad view encapsulating economic, social, ethical, historical, institutional, biological and physical elements [2].

In a consequence of multiplicity of the results received by different academic schools in the problem concerning sustainable development ripened need for the system organization of knowledge in the form of methodology – doctrine about the principles, methods, forms and instruments of knowledge of regularities of process of a co-evolution of socio-economic and ecological systems. Existence of methodology significantly simplifies carrying out applied researches.

The methodology presented in work was formed at the same time both as “guide” and as “designer” for the solution of problems of modeling and management of processes of sustainable development and therefore is a part of more general system approach to a research of other global biosphere problems. Its features are connected with uniform approach to the analysis of processes of “industrial” and “natural” technology with the long-range planning in 20 and more years, a research of nature-industrial systems of various level of complexity and search “trade-off” options of their sustainable development.

The maintenance of methodology is organized in the form of a pyramidal algorithm from 8 information blocks: 1 – fundamental bases of a problem of sustainable development; 2 – system principles; 3 – characteristics of objects of a research from a position of their management; 4 – formalizations of problems of sustainable development; 5 – modeling of objects of a research; 6 – simulation modeling of objects; 7 – diagnostics of stability of decisions; 8 – practical recommendations of a case-study. Existence of feedback in blocks 2 – 7 allows correcting the decisions made in the previous blocks.

Block 1 contains fundamental statements of Ch. Darwin’s theory of “natural selection” and conclusions of the academician V. I. Vernadsky about evolution of the biosphere in a noosphere and resolutions of the international forums on sustainable development. V. I. Vernadsky's doctrine is a forerunner of the theory of sustainable development. In his works the deep interdependence of the geochemical and geophysical processes and processes generated by live matter is shown. Key provisions of the theory of evolution of the biosphere are formulated by the scientist in the form of the biogeochemical principles, the most important of which sounds as follows: “biogenous migration of atoms of chemical elements in the biosphere always tends to the maximum

manifestation". In other words, live substance, having purposeful behavior, is always focused on the maximum consumption of material and energy resources that results in their deficiency, the competition of species, growth of waste and change of quality of the habitat. These circumstances become research objects in the theory of sustainable development. In the light of V. I. Vernadsky's doctrine of sustainable development, noospheric evolutionary process is represented as the basis for biogeochemical functions of live substance, dialectic laws of the nature and society and effective, stability of the process, the administrative decisions made in conditions of uncertainty over the long period of time [3].

Block 2 contains the basic points, defining features of scientific approaches to the solution of sustainable development in the form of a number of the principles, for example, such as: "a complex research of a problem on expanded space states of system: economy – ecology – society" or "cyclic reproducibility of ecosystems conditions in space-time boarder". In Block 3 the concept Nature – Industrial System as the uniform scientific platform for the solution of specific objectives of sustainable development is introduced and formalized. By the Nature-Industrial System (NIS) the set of objects of branches of the industrial (agrarian) sector and the objects of the environment forming united technical, economic and ecological structure of the considered region ordered interacting with each other in processes of exchange of information, consumption of material – energy resources and processing's of waste is called. The NIS represents a special class of open macro-bio-technological systems with hierarchical structure of the organization of elements, deterministic- stochastic nature of separate processes, nonlinear character of behavior and with delays in information and measuring channels [4].

Formalization of problems of sustainable development with a vector criterion are given in Block 4. These tasks designated as $A, B, C, \dots, H$ also possess various degree of complexity, being static or dynamic, deterministic or stochastic. The optimal solution is made on a condition of performance of "critical" stability of the NIS. In Block 5 the problem of definition of the automated modeling of the NIS on the basis of the concept of the "ecological" reactor which base are achievements of the theory of the chemical reactor is formalized. The ecological reactor represents an open, self-regulating system formed of a biotope, biocenoses and natural power sources, intended for synthesis of species in the quantities and ratios determined by the conditions of her functioning which have developed on the long period of time. The eco-reactor is characterized by concrete existential borders, final number of contacts with the external environment, the known mechanisms of interaction of live organisms and chemicals and the known hydrodynamic structure of the material and power streams existing between required points of the entrances and exits. The concept of the ecological reactor is useful when modeling ecological subsystems [5]. Actions in Block 6 allow estimating the effectiveness of a control system of the NIS using the Monte Carlo method, or analytical methods, in case of use enough simple models (for example, the solution in mean square for the probabilistic differential equations).

In Block 7, the methodology verification of solutions of the closed control system on the NIS stability is carried out. Depending on features of tasks of management various criteria of estimation and approaches known in the classical theory of stability for the deterministic and stochastic systems which are based on “internal” and “external” descriptions can be used here. In one of the examples, the criterion of “absolute” stability is used. In that case when the NIS stability is determined by the behavior of the indexes and indicators developed by various international organizations it is possible to use the concepts of convergence known in the theory of stochastic processes, such as convergence “in mean square”, “in probability” and others [6]. Based on the results of assessment of stability of decisions practical recommendations (Block 8) are developed.

The methodology described in this study was applied to the solution of a problem of energy saving on wastewater treatment plant, to the development of technology of utilization of molasses bards (wastes from alcoholic production) at the biochemical plant, the organization of systems of monitoring in Severodonetsk (Ukraine) and Tambov (Russia) [7].

Conclusion

The methodology presented in the study is one of the attempts of the system organization of knowledge of the nature and the society aimed at finding solutions, contributing to the sustainable economic development. One of such decisions is related to the transformation of the “linear” economy to the “circular” one. In the long term, the solution of the problem of sustainable development has to be based on the principles of natural self-organization of socio-economic and ecological processes.

Acknowledgments

The study was presented for the first time at the 1st International Conference “Circular and Bioeconomy” (CIBEK 2018) organized by Belgrade School of Engineering Management Union “Nicola Tesla” University together with the Serbian Society for Engineering Management in Belgrade on April 19, 2018.

The authors of this article express gratitude to the leadership of School of Engineering Management and sponsors of the conference – to the Ministry of Environment Protection, the Agency of Energy Efficiency, Institute of Sustainable Development and the Serbian Commercial Chamber for financial support of participants in a conference.

References

1. Norgaard R.B. The case for methodological pluralism, *Ecological Economics*, 1989, vol. 1, pp. 37-57.
2. Van den Bergh J.C.J.M. *Ecological Economics and Sustainable Development: Theory, Methods and Applications*, Edward Elgar Publ. Lim. Cheltenham, UK, 1965, 312 p.

3. Popov N.S., Peshcherova O.V., Chuksin A.A. [Vernadsky, evolution and sustainable development], *Voprosy sovremennoj nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo* [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University], 2017, no. 4(66), pp. 29-40. doi: 10.17277/voprosy.2017.04.pp.029-040 (In Russ., abstract in Eng.)
4. Popov N.S., B'yanko V., Lysenko I.O., Novakovski P., Chan Min' T'in', Chuk-sina L.N., Yakunina I.V. *Povyshenie ehnergoehffektivnosti prirodo-promyshlennyh system* [Increase of energy efficiency of natural-industrial systems], Tambov: Izdatel'stvo Pershina R.V., 2014, 146 p. (In Russ.)
5. Ermolaeva E.V., Zamaraeva G.N., Zemsikova V.T., Luzgachev V.A., Panov Yu.T., Bobkova E.S., Rybkin V.V., Popov N.S., Chan Min' T'in'. *Modelirovanie tekhnologicheskikh i prirodnih sistem: uchebnoe posobie* [Modeling of technological and natural systems], Tambov: Izdatel'stvo Pershina R.V., 2014, 154 p. (In Russ.)
6. Popov N.S., Peshcherova O.V., Strel'nikova A.E. [On assessments of the sustainability of development processes in nature-industrial systems], *Voprosy sovremennoj nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo* [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University], 2017, no. 3(65), pp. 61-74 doi: 10.17277/voprosy.2017.03.pp.061-074 (In Russ., abstract in Eng.)
7. Popov N.S., Peshcherova O.V., Chan Min' T'in'. [Modeling the optimal air distribution in the corridor aeration tank], *Voprosy sovremennoj nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo* [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University], 2016, no. 1(59), pp. 19-28 doi: 10.17277/voprosy.2016.01.pp.019-028 (In Russ., abstract in Eng.)

Список литературы

1. Norgaard, R. B. The Case for Methodological Pluralism / R. B. Norgaard // *Ecological Economics*. – 1989. – Vol. 1. – P. 37 – 57.
2. Van den Bergh, J.C.J.M. *Ecological Economics and Sustainable Development: Theory, Methods and Applications*. – Edward Elgar Publ. Lim. Cheltenham, UK, 1965. – 312 p.
3. Попов, Н. С. Вернадский, эволюция и устойчивое развитие / Н. С. Попов, О. В. Пещерова, А. А. Чуksин // *Вопр. соврем. науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского*. – 2017. – № 4(66). – С. 29 – 40. doi: 10.17277/voprosy.2017.04.pp.029-040
4. Повышение энергоэффективности природо-промышленных систем : учеб. пособие / Н. С. Попов [и др.] ; под общ. ред. Н. С. Попова. – Тамбов : Изд-во Першина Р. В., 2014. – 146 с.
5. Моделирование технологических и природных систем : учеб. пособие / Е. В. Ермолаева [и др.] ; под общ. ред. Ю. Т. Панова и Н. С. Попова. – Тамбов : Изд-во Першина Р. В., 2014. – 154 с.
6. Попов, Н. С. Об оценках устойчивости процессов развития в природо-промышленных системах / Н. С. Попов, О. В. Пещерова, А. Э. Стрельникова // *Вопр. соврем. науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского*. – 2017. – №3(65). – С. 61 – 74. doi: 10.17277/voprosy.2017.03.pp.061-074
7. Попов, Н. С. Моделирование оптимального распределения воздуха в коридорном аэротенке / Н. С. Попов, О. В. Пещерова, Чан Минь Тынй // *Вопр. соврем. науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского*. – 2016. – №1(59). – С. 19 – 28. doi: 10.17277/voprosy.2016.01.pp.019-028

Методология решения задач устойчивого развития

Н. С. Попов, О. В. Пещерова, Л. Н. Чуксина

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, Россия; ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», г. Тамбов, Россия

Ключевые слова: В. И. Вернадский; диагностика устойчивости; коэволюция; методология; научные школы; природо-промышленные системы; устойчивое развитие.

Аннотация: Проблема устойчивого развития экономики, природы и общества находится в центре внимания правительств развитых и развивающихся стран с начала 1970-х гг. Ее решение зависит от результатов работы ученых, специализирующихся в различных областях знаний. Необходимо объединить накопленные знания о коэволюции природы и общества в единое целое – методологию устойчивого развития. Рассмотрена структура основных информационных блоков методологии как алгоритма решения различных практических задач.

© Н. С. Попов, О. В. Пещерова, Л. Н. Чуксина, 2018

МЕТОДИЧЕСКИЕ СЛОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ В ТЕОРИИ ОЦЕНКИ НЕДВИЖИМОСТИ

Н. И. Саталкина, Г. И. Терехова, Ю. О. Терехова

*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный
технический университет», г. Тамбов, Россия*

Рецензент д-р экон. наук, профессор С. П. Спиридонов

Ключевые слова: качество; оценка; оценка НЭИ; подходы в оценке; рыночная стоимость; рыночная цена; согласование оценок.

Аннотация: Раскрыты проблемы методического характера в современной практике оценки объектов недвижимости. Дано обоснование необходимости применения в оценке принципа наиболее эффективного использования недвижимости, а также проведение экономической оценки объектов недвижимости, ориентированных на установление равновесной рыночной цены.

Одной из проблем определения цены объекта недвижимости является ее методическое обеспечение. Современные методики, применяемые в оценке бизнеса в целом, и объектов недвижимости в частности, не отличаются своим совершенством, то есть «какой-либо унифицированной формулы, с помощью которой можно было бы рассчитать цену любого объекта в любой конкретной ситуации, не существует» [1].

Это и понятно, поскольку ожидания собственников недвижимости относительно величины экономических выгод, – риск, связанный с функционированием оцениваемой собственности, ее структура, состав и состояние уникальны для каждого объекта оценки. Поэтому для стоимостной оценки применяются различные концепции и разработанные на их основе подходы и методы.

Точность оценок – важная характеристика качества оценки, отражающая степень близости результатов оценки к истинному значению оцениваемого объекта. Чем меньше полученный результат оценки отклоняется от истинного значения величины, то есть чем меньше его погрешность,

Саталкина Нина Ивановна – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономическая безопасность и качество», e-mail: lady.satalkina2011@yandex.ru; Терехова Галина Ивановна – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономическая безопасность и качество»; Терехова Юлия Олеговна – кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры «Экономическая безопасность и качество», ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

тем выше качество оценки. Вопрос состоит в нахождении истинного значения оцениваемой собственности. В реальности такой величины не существует, а если не быть слишком категоричным, то ее нахождение весьма затруднено. Термин «точность», когда он относится к серии результатов нахождения оценки, включает сочетание случайных составляющих, которые предстоит учитывать оценщику на определенную дату и при наличии необходимой информации. Последняя не всегда доступна в силу асимметричности информации как ее свойства в рыночной экономике. Значимость информации для принятия решений не нуждается в каком-то особом обосновании. Между тем, информационное обеспечение – весьма сложная проблема, решение которой зависит от уровня развития информационных и коммуникационных технологий и доступности оценщика к ним.

Объективность и прогностическая надежность оценок объектов собственности имеет важное значение для расчета рыночной цены объекта и реализации цели оценочной деятельности. Учитывая связь данных характеристик оценки с ее точностью, следует затронуть проблему невозможности получения надежных и объективных оценок объектов собственности, которые имеют всегда субъективный характер и необходимы не только каждому участнику сделки, но не в меньшей мере тем, кто обслуживает данные операции: посреднические, консалтинговые и оценочные организации, имидж которых напрямую связан с эффективностью осуществления ими своей основной функции, то есть гарантированного предоставления клиентам качественной оценочной информации. На наш взгляд, такая информация всегда важна, а ценность ее обусловлена, скорее всего, целями оценки. Так, в настоящее время полезность и востребованность объективных оценок недвижимости диктуется целями налогообложения, а именно, введенным с 1 января 2015 г. налогом на недвижимость, который рассчитывается исходя из кадастровой (оценочной) стоимости недвижимого имущества.

В российской практике проведение оценки недвижимости получило заимствование методического зарубежного опыта, прежде всего, опыта развитых капиталистических стран. Отечественные специалисты-оценщики используют те же самые подходы: сравнительный, затратный и доходный.

Сравнительный метод базируется на сопоставлении продаж по двум и более объектам недвижимости, выделение в них общего и различного в целях дальнейшего уточнения оценок посредством корректировок. Иначе говоря, опыт ранее совершенных операций купли-продажи объектов недвижимости экстраполируется на сравниваемые по условиям осуществления планируемые сделки.

Суть метода сравнительных продаж сводится к одному из двух методических процессов: отбору объекта – аналога из числа совершенных ранее операций, соответствующего по параметрам и условиям новой сделки; использованию в расчетах экономико-математической модели зависимости рыночной цены объекта от совокупности влияющих на нее факторов.

Затратный подход основан на предположении, что необходимые затраты для создания оцениваемого объекта в его нынешнем состоянии, то есть воспроизведения его потребительских свойств, являются ориентиром для определения рыночной стоимости объекта оценки.

Доходный подход заключается в определении стоимости объекта исходя из предполагаемой прибыли, получаемой в будущем.

Заслуга западной практики оценки перед советской оценочной школой состоит в том, что, во-первых, при расчетах применяются не плановые, а рыночные цены. Во-вторых, используется целый ряд различных коэффициентов. По нашему мнению, наработанная практика оценки в советский период адекватно отвечала сути того времени, так как рынка недвижимости как такового не существовало, и проводить сложные оценочные процедуры не было необходимости. Однако назвать нынешнюю практику оценки эффективной было бы в определенной степени «лукавством». Из опыта оценщиков следует – слишком много совершается ошибок, несоответствий между полученными оценками объектов недвижимости и их реальной ценой. И причин тому немало. Это и ограниченность времени на оценку, финансовых средств, недостаточный профессиональный уровень оценщиков, относительная «закрытость» и искаженность информации о совершенных сделках, коррупционная составляющая, политический фактор и др.

Перенесение зарубежного опыта оценки на российскую практику хозяйствования привело к снижению качества оценочной деятельности в целом. Зарубежные методы и методики не учитывают в ценовых характеристиках объекта специфику объективных социально-экономических условий и поэтому являются недостаточно эффективными для ценообразования в России. Они по существу даже в их классической модификации остаются рыночными, их предметом оценки выступают свойства объекта недвижимости, но при этом игнорируется иерархия интересов участников экономических отношений процесса оценки.

Особенности выше указанных методов оценки обязывают сделать некоторые пояснения понятий, в частности, цены, рыночной и потребительской стоимости объекта недвижимости.

Цена объекта недвижимости представляет собой некоторую сумму, на которую должно быть обменено недвижимое имущество к сроку оценки между независимыми сторонами сделки. Это действие (физических и/или юридических лиц) осуществляется после исследования рынка и при осознанном, продуманном и без принуждения действии сторон. Считаем необходимым проведение форвард-маркетинга рынка недвижимости, методика которого не прописана в специальной литературе по оценке недвижимости. Форвард-маркетинг, по нашему мнению, позволит в совокупности с другими подходами обеспечить в значительной мере получение не только объективных оценок, но и оценки наиболее эффективного использования объекта недвижимости. В современных условиях, когда Россия оказалась в экономической изоляции, отключенной от внешних заимствований и современных технологий, самым главным ресурсом выхода из кризиса может и должен быть внутренний потенциал, то есть опора на собственные силы и возможности хозяйствующих субъектов. Поэтому, оценка наиболее эффективного использования (НЭИ) объекта недвижимости становится архиважной. Оценка НЭИ объекта недвижимости актуальна еще и потому, что проводимая политика США и западных коллег направлена на ослабление российской экономики, которое проявляется также в том, что продолжается отток инвестиций. Одним из прояв-

лений такого процесса является тот факт, что иностранный бизнес в ближайшей перспективе может начать активно продавать свои активы в России. На данный момент подход НЭИ объекта недвижимости не отражен в методическом инструментарии оценщика.

Впервые о необходимости соблюдения принципа НЭИ в российской практике оценки говорится в публикациях [2, 3]. На сегодня эта мысль активно обсуждается во многих отечественных и зарубежных статьях по вопросам оценки.

Рыночная цена как результат установления равновесия экономических интересов участников сделки купли-продажи объекта недвижимости не исключает элемент случайности. Поэтому полученный результат можно с некоторой погрешностью рассматривать как объективное отражение реальных социально-экономических условий функционирования рынка недвижимости. Расчет и величина этой погрешности не содержится в методическом обеспечении процесса оценки недвижимости. На наш взгляд, решение данного вопроса возможно при применении статистических методов.

Рыночная стоимость – это предположительная цена при определенных условиях. Она является результатом изучения участниками сделки всей необходимой информации. Рыночная стоимость в полной мере соответствует такой трактовке только тогда, когда все расчетные процедуры направлены на поиск рыночного равновесия. Таким образом, рыночная стоимость – ожидаемая цена, а цена продажи – сумма, которую в конкретной ситуации покупатель согласился заплатить за объект, а продавец – принять.

При наличии разного рода факторов, влияющих на рынок в целом, и рынок недвижимости в частности, получение объективной оценки недвижимости становится сложным в современных условиях хозяйствования, когда экономика все более «политизируется». Это явление не ново. Отметим, что еще В. И. Ленин писал: «Политика – есть концентрированное выражение экономики».

Всех участвующих в экономических отношениях процесса оценки недвижимости (физических и юридических лиц, включая и государство в лице его органов управления) можно разделить на две категории: имеющие право собственности на объект и не собственники. Как собственники, так и не собственники могут сохранять свой статус или менять принадлежность к группе на основе передачи прав собственности (полной или частичной). При этом экономические интересы каждого участника сделки вполне естественны: так интересы собственника объекта недвижимости, передающего свои права, нацелены на извлечение наибольшей экономической выгоды. Своего рода ограничительным моментом в максимизации желаемого дохода от продажи объекта собственности является наличие некоторого условия (или ряда условий), вынуждающего собственника «уменьшить» свои притязания на его (доход) получение.

В конкретный момент времени на рынке недвижимости появляются предложения на объекты недвижимости со стороны участников, желающих передать свои права собственности. Данные предложения имеют «разброс» с точки зрения уровня затрат в объект по отношению к общест-

венно необходимому уровню. На рынке присутствуют продавцы недвижимости, издержки которых в объекты предполагаемых сделок могут быть ниже, выше и на уровне общественно необходимых затрат.

Свои интересы преследуют и те участники рынка, которые стремятся приобрести объекты недвижимости, а точнее права на них в полном или частичном объеме. Для покупателей недвижимости экономический интерес состоит, напротив, в минимизации расходов на ее приобретение и максимизации эффекта от ее использования. Окончательная цена сделки по объекту недвижимости будет определяться влиянием следующих факторов:

- ожидаемой величиной прибыли;
- уровнем конкуренции на рынке;
- финансовым состоянием участников сделки.

Как видим, в данном случае также выстраивается некая кривая, содержащая в себе объективную картину материального благосостояния общества, с выделением общественно гарантированного среднестатистического уровня доходов населения.

Таким образом, экономические интересы участников сделки по недвижимости, представленные в виде кривых спроса и предложения, позволяют при их соединении определить величину равновесной цены, которая и будет отражать объективную реальность на рынке.

Оценочный процесс осуществляется в сжатые сроки и в условиях определенной «закрытости» рынка. Кроме этого, добавим еще и такой фактор, как «ограниченность ресурсов». Поэтому для получения качественных оценок объектов недвижимости необходимо снизить влияние факторов «времени», денежных средств и информационного обеспечения, что в ближайшей перспективе не видится осуществимым.

В российских условиях отсутствует единая база данных по всем совершаемым сделкам с недвижимостью. У отдельных оценщиков, агентств по недвижимости и оценочных фирм формируется собственная база по операциям с недвижимостью. Информация, представленная в ней, зачастую неравномерна по различным сегментам рынка, а порой и искажается участниками сделок. В таких условиях не представляется возможным выявить какие-либо устойчивые закономерности и тенденции процесса ценообразования как в масштабе всего рынка недвижимости, так и в разрезе отдельных регионов.

Российские условия ведения бизнеса характеризуются нестабильностью, цикличностью развития. Причем, последняя вызвана не только и не столько внутренними факторами. Внешняя среда функционирования рынка недвижимости становится доминирующей. И это мировая тенденция, учитывать которую необходимо оценщику в ходе выполнения оценочных процедур, но в каждом конкретном случае субъективно, не всегда следуя логике рыночных законов.

Анализ существующей практики оценки показывает, что давно назрела задача поиска способов экономической оценки объектов недвижимости, ориентированных на установление равновесной рыночной цены.

Экономическая оценка недвижимости представляет собой совокупность методов и процедур определения текущей, либо расчета ожидаемой

рыночной стоимости. Она должна отвечать экономическим условиям конкретного места и времени рыночной стоимости, определяющей потребительную стоимость и стоимость конкретных объектов недвижимости разного типа, либо их относительно однородных совокупностей (групп, видов, подвидов).

Не менее важным является решение вопроса о том, что считать предметом оценки различных объектов недвижимости. Нельзя не отметить, что в специальной литературе данный вопрос не получил законченной концептуальной разработки. Имеются лишь отдельные мнения по этой мысли, не обладающие строгой систематизацией и теоретическими обобщениями.

В экономической оценке объекта недвижимости имеет значение и цель, которая ставится перед оценщиком. Целей оценок недвижимости может быть несколько, и каждая из них отличается не только по экономическому содержанию, но и по таким существенным признакам, как продолжительность периода, на который осуществляется оценка, массовость осуществляемой оценки, требуемая исходная информация и т.п.

Различия в целях оценки предполагают и применение разной исходной информации, отличных от других процедур оценки. Например, в одном случае необходимо найти более реальную для конкретного места и времени стоимость объекта, а в другом – требуется рассчитать компромиссную, приемлемую для всех участников сделки, величину. Возможны моменты, когда стоимость объекта недвижимости должна обеспечить ему максимальную ликвидность как активу или представить собой наиболее отвечающий в обозримой перспективе общим экономическим условиям развития ценовой параметр и т.п.

Рассмотрение проблем оценки недвижимости, на наш взгляд, актуально еще и потому, что с 1 января 2015 г. в России введенный налог на недвижимость и размер ставок, как и сама налоговая база, требуют особого подхода к определению их уровня и величины, более детальной проработки вопросов справедливой цены «налога» с учетом его дифференциации по различным критериям.

Одной из давно и часто обсуждаемых среди специалистов проблем является согласованность оценок, полученных в процессе определения стоимости недвижимости. Согласованность оценок предполагает возможность сравнения, объединения полученных оценок в единую комплексную оценку, которую оценщик должен представить заказчику. Если ставить проблему так, то, полагаем, что решение ее не будет найдено, по крайней мере еще не скоро.

Считаем, что согласованность оценок должна решаться в формате интересов заказчиков. Поясним данный тезис: если, к примеру, оценка осуществляется для определения рыночной стоимости в целях продажи недвижимости, то ее окончательный вариант будет варьироваться вокруг цены, сложившейся под влиянием спроса и предложения на аналогичные объекты недвижимости. В любом случае равновесная цена на недвижимость установится на основе договорных отношений, заключенных между участниками рынка. При этом ориентировочной ценой будет та оценка, которая получена при сравнительном подходе.

Если целью оценки служит привлечение инвестиций, то стоимостью оцененных активов должна быть та, что рассчитана на основе доходного подхода. В этом случае для инвестора важным является возможность наиболее выгодного вложения своего капитала.

Затратный подход предпочтителен при проведении бухгалтерских операций, например, при постановке объекта на балансовый учет, в расчетах величины амортизации с включением ее в себестоимость готового продукта, при переоценке объектов недвижимости для определения современной стоимости, для нетто-оценки активов предприятия и в других случаях.

На сегодняшний день в теории оценки отсутствуют какие-либо положения о проведении согласованности оценок. Из всех имеющихся подходов можно выделить следующие:

- 1) отсутствие проблемы;
- 2) проблема не просто существует, она актуализируется;
- 3) предлагаемые рекомендации по ее решению.

Ряд авторов, к примеру, не признают проблему согласования оценок. Совершенно иную позицию высказывают авторы, которые предполагают достижение определенной обоснованности и точности оценки, значения которой находятся в интервале значений, полученных разными методами [4, 5]. Такой подход с практической точки зрения наиболее приемлем.

Для повышения точности оценок рекомендуется применять различные статистические приемы, например, расчет предельной ошибки выборки из полученных результатов, а также, используя подходы кластерного анализа, можно вычислить расстояния по оценкам и их отклонения от среднего значения. В данном случае для достижения репрезентативности необходимо иметь ряд оценочных показателей, полученных не только разными подходами и методами, но и различными оценщиками. Полагаем, что такое решение проблемы скорее всего необходимо для исследования корреляции оценок от различных факторов, влияющих на нее.

Так, оценщик предлагает заказчику несколько результатов оценок, как минимум их три, то есть полученные на основе трех подходов. Выбор окончательной оценки остается за заказчиком, так как только он знает истинную цель оценки объекта недвижимости. Подтверждением нашей позиции могут служить высказывания представителей арбитражных судов, которые, рассматривая возникшие разногласия по оценке спорных объектов недвижимости, не принимают за «истинную» никакую из них. Для них эти оценки всегда субъективны и не являются исключительной доказательной «силой» в судебных разбирательствах.

Наша позиция на проблему согласованности – отсутствие такой согласованности – это естественный и нормальный результат. Как показывает практика, по одним и тем же объектам недвижимости у разных оценщиков оценки отличаются. Более согласованные получают оценки на основе затратного подхода, так как они основываются на данных бухгалтерского учета. Как известно, учет затрат на создание, приобретение объекта недвижимости регулируется в соответствии с Положением по бухгалтерскому учету (ПБУ 6/01).

В работе [6] предложена система обоснования, «целью сведения результатов которой является определение преимуществ и недостатков каждого из применяемых методов и выбор единой стоимостной оценки». Сравнение методов оценки осуществляется по следующим критериям:

- 1) способность метода показать фактические и настоящие стремления участников рыночных операций;
- 2) качество информации, служащей базой для проведения анализа;
- 3) способность метода соотнести изменения в конъюнктуре рынка и стоимости денег.

Перечисленным критериям, по мнению многих авторов публикаций по проблемам оценки недвижимости, наиболее соответствует метод капитализации дохода.

Согласиться полностью с такой позицией не позволяет практика оценочной деятельности. Например, как можно достоверно отразить фактические стремления продавца и покупателя недвижимости? Цель оценки, указанная в отчете оценщика, не всегда соответствует истинным мотивам заказчика. Впрочем, оценщику это не интересно, для него важно получить соответствующее вознаграждение, выполнив работу таким образом, чтобы клиент остался доволен.

На наш взгляд, предпочтительнее использовать метод дисконтирования. Однако и в этом случае не избежать погрешности полученных оценок из-за влияния объективных факторов, в том числе и политических (изменение процентной ставки, как это наблюдается в настоящее время).

В литературе по проблемным вопросам оценки недвижимости содержатся следующие высказывания: надо ли применять все три подхода и различные методы, ибо это связано с привлечением дополнительных ресурсов (времени, денежных, трудовых ресурсов), в итоге все равно будет принят один результат оценки, а другие будут не нужны. Мы согласны с теми специалистами, которые считают такую точку зрения ошибочной. Она не обеспечивает право выбора заказчика на тот или иной вариант оценки, исходя из истинных целей оценки. Кроме этого, вариантность оценок позволяет снизить степень ответственности оценщика за принятие заказчиком той или иной оценки. Иначе говоря, последнее слово должно быть за менеджером, то есть за тем, кто по своему статусу принимает ответственные решения.

В пользу вариантности оценок есть высказывания и других авторов, которые считают, что из возможно правильного вывода о преимуществе (в конкретных условиях) какого-то одного метода делается вывод, что остальные методы не должны приниматься во внимание и, тем самым, не должна учитываться получаемая с их помощью полезная (то есть правильная) информация. А ведь кажется разумным считать, что в оценочной информации, полученной любым методом, содержится не только ошибочная составляющая, но и правильная, игнорировать которую было бы неразумно.

Продemonстрируем применение на практике предложенных мер по совершенствованию оценочного процесса. В результате проведенной оценки объектов недвижимости ОАО «Завод технологического оборудова-

ния» получены результаты, представленные в табл. 1. С учетом стоимостных оценок, полученных в результате применения всех подходов, средневзвешенное значение рыночной стоимости объектов недвижимости составит: производственных помещений – 7196 р./м², офисных – 22 398 р./м².

Проблема согласованности результатов оценки может быть представлена в виде иерархии, где верхний уровень – цель оценки, то есть определение рыночной стоимости объекта; промежуточный – критерии; нижний – варианты результатов оценок, полученных различными подходами.

Итоговое значение рыночной стоимости объектов недвижимости ОАО «Завод технологического оборудования» определяется в соответствии с весом каждого подхода (табл. 2).

В современных условиях хозяйствования особенно становится актуальным скорректировать данные по предприятиям-аналогам, темпы роста которых отличаются от темпов оцениваемого объекта. Именно показатели динамики, как никакие другие, в наибольшей степени характеризуют прогнозируемый рост объекта оценки, а не предприятий-аналогов.

Таблица 1

**Удельная стоимость объектов недвижимости,
полученная различными подходами, р./м²**

Объекты недвижимости	Подходы оценки		
	сравнительный	затратный	доходный
Производственные помещения	8179	6577	6862
Офисные помещения	28 689	18 932	20 155

Таблица 2

**Определение весовых коэффициентов
для использования подходов в оценке объектов недвижимости**

Критерии оценки	Вес фактора, %	Балльная оценка критерия, выставленная экспертами*		
		сравнительный подход	затратный подход	доходный подход
Адекватность цели оценки	20	60	10	30
Наличие необходимой и качественной информации	20	15	30	55
Учет влияния конъюнктуры рынка	20	25	5	70
Учет особенностей объекта	20	24	6	70
Учет рисков	20	16	7	77
Вес подхода	100	28	12	60

* Каждый критерий оценивается по 100-балльной шкале.

Используя сравнительный подход, проведем корректировку стандартных мультипликаторов на темп роста. После сбора необходимой информации по сопоставимым предприятиям отобрано пять аналогов и выполнено построение трех подходящих стандартных оценочных мультипликаторов (табл. 3).

Среднегодовой темп прироста выручки предприятия-аналога 1 составил 12,70 %, а ОАО «Завод технологического оборудования» – 16,85 %.

Далее проведем поправку оценочных мультипликаторов предприятий-аналогов по формуле

$$M_{\text{скор}} = (1 / M_{\text{пер}} + T_{\text{пр. а}} - T_{\text{пр. оц. об}})^{-1},$$

где $M_{\text{скор}}$, $M_{\text{пер}}$ – скорректированный и первоначальный мультипликаторы соответственно; $T_{\text{пр. а}}$, $T_{\text{пр. оц. об}}$ – темпы прироста предприятия-аналога и оцениваемого объекта соответственно.

Таким образом, поправим оценочные мультипликаторы предприятий-аналогов, как если бы ожидалась та же динамика, что и оцениваемого объекта. Например, по предприятию-аналогу 1, скорректированный мультипликатор вычисляется $(1/0,63 + 0,1270 - 0,1685)^{-1} = 0,65$.

Мультипликатор «Рыночная стоимость собственного капитала / Выручка», имеющий значение 0,63, заменим в расчетах на скорректированный мультипликатор, равный 0,65, и рассчитаем оценочные мультипликаторы предприятия-аналога 1, при условии, что выручка у данного предприятия будет расти теми же темпами, что и у оцениваемого объекта.

Таблица 3

Расчет оценочных мультипликаторов

Показатель	Рыночная стоимость собственного капитала / балансовая прибыль	Рыночная стоимость собственного капитала / * выручка	Рыночная стоимость собственного капитала / чистая прибыль
Аналоги:			
1	4,085760453	0,6307723415	5,590430373
2	6,274091764	1,475435227	8,79381612
3	7,974106513	1,494636473	10,26486104
4	7,625783181	1,189084641	11,35341342
Медиана	7,132876610	1,492570214	9,82433726
Среднее значение	6,497081436	1,267312838	8,57810492
Взвешенное значение мультипликатора	6,73	1,25	8,94

* Выручка берется за минусом косвенных налогов.

Рыночная стоимость собственного капитала ОАО «Завод технологического оборудования», рассчитанная с применением сравнительного подхода с учетом скорректированного мультипликатора «Рыночная стоимость собственного капитала / Выручка» по состоянию на дату оценки, равна 1382,6 млн р. Без корректировки данного мультипликатора на темп роста рыночная стоимость объектов составила 1368,8 млн р. Как видим, изменение значения мультипликатора повлекло за собой изменение величины оценки рыночной стоимости ОАО «Завод технологического оборудования» на 13,8 млн р., которые, несомненно, не желали бы потерять акционеры данного предприятия из-за погрешностей в оценке.

Таким образом, применение показателей динамики в корректировках мультипликаторов «Рыночная стоимость собственного капитала / Чистая выручка» позволяет повысить качество оценочной процедуры, а, в конечном счете, увеличить капитализацию бизнеса оцениваемого объекта.

В отдельных публикациях по теории оценки вопрос согласования или не затронут, или даются неконструктивные рекомендации, практически не помогающие оценщику принять обоснованное решение. Так, в работе [7] согласование представлено как «экзамен совести», который опирается на научно обоснованные процедуры. Оценщик должен использовать статистические приемы для разработки вероятностного распределения, определять диапазон, в пределах которого находится искомая величина оценки, и представлять ее результат клиенту. Согласование – это не процесс усреднения результатов, а логические рассуждения и принятие обоснованного решения с учетом имеющихся на момент оценки факторов.

Из вышесказанного следует, что теория оценки требует дальнейшей разработки, дополнения с учетом новых технологий в статистике, квалитметрии и т.п.

Список литературы

1. Касьяненко, Т. Г. Современные проблемы теории оценки бизнеса : монография / Т. Г. Касьяненко. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2012. – 353 с.
2. Бывшев, В. А. Массовая оценка стоимостных показателей объектов недвижимости: от модели к системе / В. А. Бывшев, А. И. Богомолов, В. И. Костюнин // Вестн. Фин. акад. – 2007. – № 3 (43). – С. 14 – 24.
3. Громкова, О. Н. Моделирование ценовых характеристик объектов рынка недвижимости методом массовой оценки : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.13 / О. Н. Громкова. – СПб., 2007. – 19 с.
4. Азгальдов, Г. Г. Проблема согласования оценок и ее возможные решения / Г. Г. Азгальдов // Вопросы оценки. – 1999. – № 4. С. 32 – 38.
5. Балабанов, И. Т. Экономика недвижимости / И. Т. Балабанов. – СПб. : Питер, 2010. – 208 с.
6. Основы оценки стоимости недвижимости / А. М. Белокрыс [и др.]. – М. : Международная академия оценки и консалтинга, 2009. – 262 с.
7. Опыт оценки конкурентоспособности регионов / Ю. Брунецкене [и др.] // Социологические исследования. – 2009. – № 2. – С. 79 – 85.

References

1. Kas'yanenko T.G. *Sovremennyye problemy teorii otsenki biznesa: monografiya* [Modern problems of the theory of business valuation: monograph], St. Petersburg: Izdatel'stvo SPbGUEF, 2012, 353 p. (In Russ.)

2. Byvshev V.A., Bogomolov A. I., Kostyunin V.I. [Mass estimation of value indicators of real estate objects: from model to system], *Vestnik Finansovoj akademii* [Herald of the Financial Academy], 2007, no. 3 (43), pp. 14-24. (In Russ.)
 3. Gromkova O.N. *Extended abstract of candidate's of economic thesis*, St. Petersburg, 2007, 19 p. (In Russ.)
 4. Azgal'dov G.G. [The problem of the consistency of estimates and its possible solutions], *Voprosy otsenki* [Valuation questions], 1999, no. 4, pp. 32-38. (In Russ.)
 5. Balabanov I.T. *Ekonomika nedvizhimosti* [The Economics of Real Estate], St. Petersburg: Piter, 2010, 208 p. (In Russ.)
 6. Belokrysov A.M., Boldyrev V.S., Olejnikov T.L. i dr. *Osnovy otsenki stoimosti nedvizhimosti* [The fundamentals of real estate valuation], Moscow: Mezhdunarodnaya akademiya otsenki i konsaltinga, 2009, 262 p. (In Russ.)
 7. Brunetskaya Yu., Dagileva L., Simanavichene Zh., Dapkus M. [Experience in assessing the competitiveness of regions], *Sotsiologicheskiye issledovaniya* [Sociological research], 2009, no. 2, p. 80. (In Russ.)
-

Methodological Challenges of Different Approaches in the Theory of Property Valuation

N. I. Satalkina, G. I. Terekhova, Yu. O. Terekhova

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: valuation; quality; valuation approaches; coordination of valuations; best and most effective use of real estate; market value; market price.

Abstract: The paper focuses on the current problems of property valuation. The rationale for the use of the principle of the best and most effective use of real estate is provided; the economic valuation of real estate objects aimed at establishing an equilibrium market price is justified.

© Н. И. Саталкина, Г. И. Терехова, Ю. О. Терехова, 2018

БАНКОВСКИЕ РЕЗЕРВЫ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ ИНФЛЯЦИИ

А. П. Сырбу, Ж. Ниамаду, Ч. Д. Тунг

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, Россия

Рецензент д-р экон. наук, доцент Р. Р. Толстяков

Ключевые слова: банковские резервы; банковский сектор; денежно-кредитная политика; денежная масса; инфляция; кредитная организация; ключевая ставка; нормы обязательных резервов; резервирование; санкции; Центральный банк РФ.

Аннотация: Приведен обзор формирования банковских резервов и их влияния на деятельность кредитных организаций и денежную массу в условиях высокой инфляции. Регулирование размера банковских резервов выступает одним из инструментов денежно-кредитной политики государства для обеспечения стабильности, снижения рисков в банковском секторе в периоды кризиса. Обозначены последствия при изменении требований к банковским резервам как инструмента денежно-кредитной политики центральных банков; проанализировано соответствие между изменением резервов на возможные потери и чистой прибылью кредитных организаций в целом по России, а также соответствие между изменением резервов и прибылью ПАО «Промсвязьбанк», который в настоящее время проходит процедуру санации Центральным банком РФ.

Введение

Для достижения стабильности и роста экономики центральные банки используют разные инструменты: изменение ставки рефинансирования (ключевой ставки), операции на открытом рынке, изменение требований к размеру банковских резервов и т.д. Банковские резервы – инструмент, которому уделяется большое внимание исследователей и экспертов, а также центральных банков.

Сырбу Александр Петрович – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика», e-mail: former2002@mail.ru; Ниамаду Жастис – магистрант; Чан Дык Тунг – магистрант, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

В состоянии экономической стабильности или во время кризиса банковская система в целом и кредитные организации, в частности, всегда имеют возможность обеспечить свое устойчивое функционирование. Однако ни один коммерческий банк не застрахован на 100 % от незапланированных финансовых потерь в условиях экономического кризиса, поэтому в процессе своего функционирования, а также в процессе управления финансовыми рисками, кредитным организациям следует уделять особое внимание формированию и поддержанию резервов.

Все коммерческие банки в России: как частные, так и с государственным участием; как иностранные, так и отечественные; как универсальные, так и специализированные; как с универсальной лицензией, так и с базовой, в целях обеспечения своей финансовой надежности обязаны создавать различные виды резервов. В обязанности Банка России входит определение минимальных размеров банковских резервов.

Проанализируем состояние некоторых видов банковских резервов за прошедшие годы, уделяя особое внимание состоянию резервов в периоды высокого уровня инфляции и введения санкций западных стран против России (с 2014 г. до настоящего момента), так как экономика России испытала шоковое воздействие при их введении. В отдельные промежутки данного периода наблюдались резкие скачки уровня инфляции. Финансово-экономическое состояние многих российских хозяйствующих субъектов ухудшилось. Это коснулось также и кредитных организаций, которые потеряли доступ к дешевым западным финансовым ресурсам.

Обязательные резервы кредитных организаций в условиях высокой инфляции

Банковские резервы являются определенным запасом, служащим источником ресурсов в случае наступления событий, отрицательно влияющих на экономическое состояние кредитных организаций. Данные ресурсы используются в случае необходимости, при возникновении определенных обстоятельств. По сути, это отложенный ресурс (запас), который не используется в текущей деятельности коммерческого банка. Банковские резервы можно разделить на следующие основные виды: обязательные и избыточные (добровольные, необязательные). На практике кредитные организации формируют следующие резервы банка: обязательные, резервный фонд, резервы на возможные потери по ссудам, резервы под обесценение ценных бумаг и т.д. Первые формируются на основе требований национального законодательства и требований регулятора банковской деятельности (как правило, это центральный банк). Размер обязательных резервов зависит от норм, которые устанавливает регулятор банковской деятельности. Обычно нормы представляют собой процент от размера обязательств коммерческого банка перед своими клиентами: как физическими, так и юридическими лицами; как резидентами, так и нерезидентами страны.

Отметим, что в условиях высокой инфляции наряду с повышением ставки рефинансирования (ключевой ставки) и изменением дисконтной политики, требования к банковским резервам являются «сильным» инст-

рументом для управления денежной массой в обращении, а, следовательно, сдерживания роста уровня инфляции.

В периоды высокого уровня инфляции домашние хозяйства стремятся закрыть ранее открытые вклады, так как такой уровень не позволяет сохранить даже покупательную способность денег, положенных на счет вклада. Они стремятся найти более безопасные и выгодные объекты инвестирования. Следует также заметить, что во время высокой инфляции заемщики теряют способность погашать ранее взятые кредиты в силу увеличения затрат на удовлетворение текущих потребностей. Росту затрат способствует все тот же высокий уровень инфляции. В такой ситуации банки теряют контроль над управлением ликвидностью своих активов. Поэтому банковские резервы играют важную роль для обеспечения ликвидности, финансовой устойчивости и надежности коммерческих банков.

Изменение требований к банковским резервам влияет на объем денежной массы двумя способами.

Во-первых, когда центральный банк принимает решение увеличить требования к банковским резервам, то, как правило, избыточные резервы коммерческими банками переводятся на формирование обязательных резервов, что снижает способность к кредитованию банковской системы.

Во-вторых, увеличение требований к банковским резервам снижает предложение капиталов со стороны банков на межбанковском рынке. В условиях сохраняющейся потребности в капитале, его снижение приводит к увеличению межбанковских ставок, в дальнейшем – к более дорогим процентным ставкам и сокращению объема денежной массы.

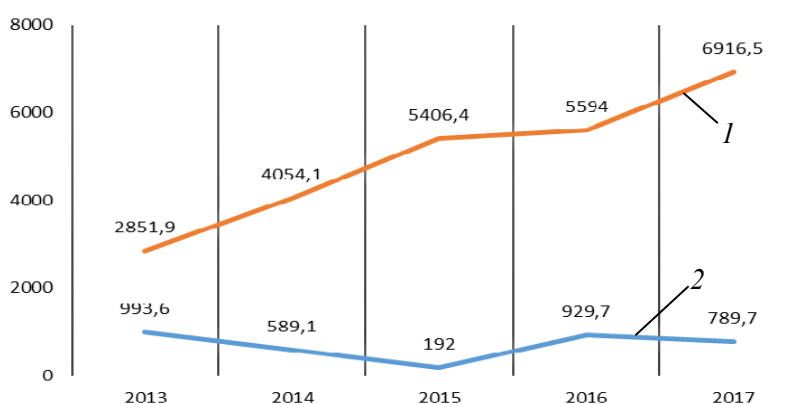
Повышение требований к банковским резервам является также одним из факторов уменьшения прибыли кредитных организаций. Несмотря на то что повышение требований позволяет снизить уровень инфляции, это в свою очередь снижает процентную маржу банков. Для сравнения проанализируем соответствие между изменением резервов на возможные потери и чистой прибылью, а также инфляцией. Из таблицы 1, где представлены размер резервов на возможные потери и чистая прибыль кредитных организаций за 2013 – 2017 гг. очевидно, что за 2013 г., то есть до введения санкций против России, инфляция составила 6,45 %, чистая прибыль достигла 993,6 млрд р. (рекордная прибыль для банковского сектора России составила 1,012 трлн р. в 2012 г.). В 2014 году уровень инфляции резко возрос и составил 11,36 %, в 2015 г. – 12,91 %. В то же время чистая прибыль кредитных организаций снизилась с 993,6 до 192 млрд р. в 2015 г., по сравнению с 2013 г. Очевидно, что в течение 2013 – 2015 гг. резервы на возможные потери увеличились на 2554,5 млрд р. и составили 5406,4 млрд р. (рис. 1). Можно предположить, что повышение объема резервов стало одним из основных факторов уменьшения чистой прибыли банков.

Благодаря ужесточению денежно-кредитной политики уровень инфляция снизился с 12,91 до 5,38 % в 2016 г., в 2017 г. составил 2,52 %. Чистая прибыль в 2016 г. повысилась в 4,8 раза по сравнению с 2015 г. и составила 929,7 млрд р. Однако в 2017 г. она снизилась на 140 млрд р., несмотря на то что уровень инфляция составил 2,52 % (достиг минимума

Таблица 1

**Основные показатели деятельности банковского сектора
Российской Федерации за 2013 – 2017 гг. [1 – 3]**

Показатели	2013	2014	2015	2016	2017
Инфляция, %	6,45	11,36	12,91	5,38	2,52
Чистая прибыль, млрд р.	993,6	589,1	192,0	929,7	789,7
Резервы на возможные потери, млрд р.	2851,9	4054,1	5406,4	5594,0	6916,5
Денежная масса (М2) без учета кредитных организаций с отозванной лицензией, млрд р.:					
наличные деньги (М0)	6985,6	7171,5	7239,1	7714,8	8446,0
безналичные средства	24 170,0	24 444,3	27 940,6	30 703,2	33 996,1



**Рис. 1. Динамика чистой прибыли 1 и резервов на возможные потери 2
коммерческих банков России за 2013 – 2017 гг. (млрд р.)**

за новейшую историю России). Можно сделать вывод, что одна из основных причин уменьшения чистой прибыли кредитных организаций – увеличение резервов на возможные потери на 1322,5 млрд р. Безусловно, в условиях высокой инфляции рост резервирования кредитными организациями снижает уровень инфляции, одновременно также уменьшая чистую прибыль банков.

Отметим, что в период 2013 – 2017 гг. денежная масса (М2) увеличилась незначительно благодаря регулированию количества денег в обращении. В данный период объем денежной массы (М2) повысился на 11 286,5 млрд р.; в 2017 г. – составил 42 442,1 млрд р.

По прогнозу международного рейтингового агентства S&P со смягчением денежно-кредитной политики и завершением перехода от умеренно жесткой к нейтральной денежно-кредитной политике 2018 г. будет наиболее благоприятным для банков по сравнению с 2017 г., если не будет серь-

езных внешних шоков и банки не понесут новых значительных убытков, чистая прибыль банков России за 2018 г. может достичь больше 1,2 – 1,3 трлн р. [4].

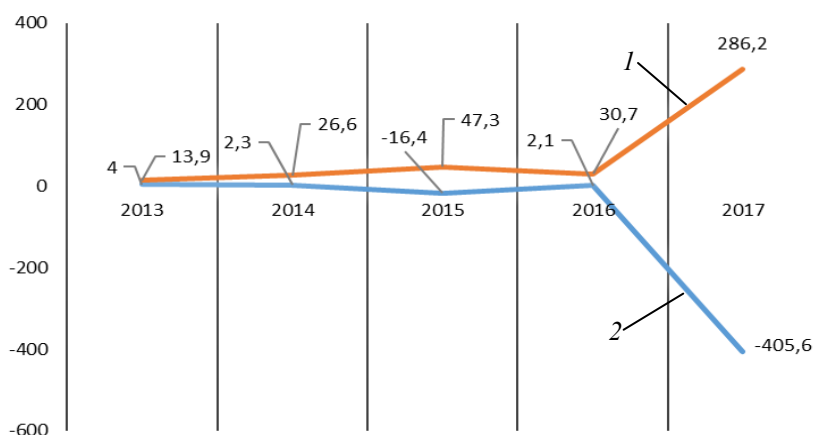
Рассмотрим резервы и прибыли одного из коммерческих банков, который в дальнейшем был санирован Центральным банком РФ – ПАО «Промсвязьбанк». Проанализируем показатели деятельности ПАО «Промсвязьбанк» за период с 2013 по 2017 гг. (табл. 2).

Из таблицы 2 очевидно, что чистая прибыль ПАО «Промсвязьбанк» за 2013 – 2015 гг. снизилась с 4,0 млрд р. до –16,4 млрд р. За 2016 год чистая прибыль повысилась на 18,5 млрд р. по сравнению с 2015 г. и составила 2,1 млрд р. Резервы под обесценение кредитов повысились в 9,32 раза с 30,7 до 286,2 млрд р. в конце 2017 г. Это один из основных факторов, который привел к отсутствию прибыли за 2017 г. (чистый убыток в размере 405,6 млрд р.). Снижение чистой прибыли оказало непосредственное влияние на рентабельность капитала и активов [5]. Можно предположить, что основная причина кроется в том, что в условиях высокой инфляции резервы под обесценение кредитов ПАО «Промсвязьбанк» увеличились с 13,9 до 47,3 млрд р. по сравнению с 2013 г. Хотя повышение резервов

Таблица 2

**Основные показатели деятельности ПАО «Промсвязьбанк»
за 2013 – 2017 гг. [5]**

Показатели	2013	2014	2015	2016	2017
Чистая прибыль, млрд р.	4,0	2,3	– 16,4	2,1	– 405,6
Резервы под обесценение кредитов, млрд р.	13,9	26,6	47,3	30,7	286,2
Рентабельность капитала, %	5,9	3,5	– 21,9	2,5	–
Рентабельность активов, %	0,6	0,3	– 1,5	0,2	



**Рис. 2. Динамика чистой прибыли 1 и резервов под обесценение кредитов 2
ПАО «Промсвязьбанк» за 2013 – 2017 гг. (млрд р.)**

под обесценение кредитов увеличило ликвидность активов банка, но оно также привело к снижению выдачи кредитов, оказало отрицательное влияние на финансовый результат деятельности ПАО «Промсвязьбанк» за 2014 – 2015 гг. (рис. 2). Резкое повышение размеров банковских резервов ограничивает возможности по повышению кредитования и создает существенное давление на ставки депозитов в рублях и валюте. В результате того, что ставки по кредитованию повышаются, достаточность капитала, прибыльность и рентабельность банка снижаются и находятся на крайне низком уровне.

Выводы

Из приведенного выше анализа видно, что небольшое изменение требований к банковским резервам приводит к значительным изменениям объема денежной массы и размера чистой прибыли кредитных организаций. В условиях инфляции задачи снижения объема денежной массы в обращении и обеспечения экономически целесообразной деятельности кредитных организаций являются взаимосвязанными. С одной стороны, центральный банк стремится уменьшить объем денежной массы или снизить темпы его роста, с другой, – повышение требований к банковским резервам может вызвать проблему получения прибыли кредитными организациями.

Постоянное изменение резервных требований также приводит к нестабильности в банковской деятельности и делает управление ликвидностью банков более сложным и дорогостоящим. Увеличение требований к банковским резервам может негативно сказаться на финансовом положении банка. Повышение означает, что банк должен в короткие сроки повысить резервную долю на своем счете в ЦБ РФ. Изъять деньги быстро из оборота невозможно. Сроки возврата выданных кредитов растягиваются на несколько лет. Даже небольшое изменение требований к банковским резервам может составлять солидную величину в денежном эквиваленте. В краткие сроки изъять из оборота сотни миллионов рублей не под силу даже самому стабильному банку. Учитывая сложную структуру современных кредитных организаций, быстро перестроится на новые условия практически невозможно, что в сложной экономической ситуации может привести к краху.

Список литературы

1. Уровень инфляции в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://уровень-инфляции.рф> (дата обращения: 06.05.2018).
2. Обзор банковского сектора Российской Федерации (интернет-версия). Аналитические показатели [Электронный ресурс] : офиц. сайт Банка России. – № 184. – февраль. – 2018. – Режим доступа : http://www.cbr.ru/analytics/bank_system/obs_184.pdf (дата обращения: 06.05.2018).
3. Денежная масса (национальное определение) : офиц. сайт Банка России. – Режим доступа : http://www.cbr.ru/statistics/?Prtid=ms&ch=ITM_24379#CheckedItem (дата обращения: 06.05.2018).

4. S&P: Чистая прибыль банковской системы РФ в 2018 г. составит 1,2 – 1,3 трлн р. // Рамблер : новости. – Режим доступа : <https://news.rambler.ru/business/39295008-s-p-chistaya-pribyl-bankovskoy-sistemy-rf-v-2018-g-sostavit-1-2-1-3-trln-rub/> (дата обращения: 06.05.2018).

5. Консолидированная финансовая отчетность за год, закончившийся 31 декабря 2017 года ПАО «Промсвязьбанк» : офиц. сайт ПАО «Промсвязьбанк». – Режим доступа : https://www.psbank.ru/-/media/Files/Bank/Investors/IFRS/IFRS_rus_2017_12.pdf (дата обращения: 06.05.2018).

References

1. <http://уровень-инфляции.рф> (accessed 06 May 2018).
2. http://www.cbr.ru/analytics/bank_system/obs_184.pdf (accessed 06 May 2018).
3. http://www.cbr.ru/statistics/?Prtid=ms&ch=ITM_24379#CheckedItem (accessed 06 May 2018).
4. <https://news.rambler.ru/business/39295008-s-p-chistaya-pribyl-bankovskoy-sistemy-rf-v-2018-g-sostavit-1-2-1-3-trln-rub/> (accessed 06 May 2018).
5. https://www.psbank.ru/-/media/Files/Bank/Investors/IFRS/IFRS_rus_2017_12.pdf (accessed 06 May 2018).

Bank Reserves under Conditions of High Inflation

A. P. Syrбу, J. Niamadou, C. D. Tung

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: bank reserves; reserve requirements; credit organization; key rate; banking sector; money supply; reserve; sanctions; monetary policy; inflation; Central Bank of Russia.

Abstract: This article reviews the formation of bank reserves and their impact on the activities of credit institutions and the money supply in conditions of high inflation. Regulation of the size of bank reserves acts as one of the tools of the state's monetary policy for ensuring stability, reducing risks in the banking sector during the periods of crisis. The article outlines the consequences of changing requirements for bank reserves as an instrument of monetary policy of central banks; the correlation between the change in reserves for possible losses and the net profit of credit organizations as a whole across Russia was analyzed, as well as the correspondence between the change in reserves and the profit of PJSC "Promsvyazbank", which is currently being reorganized by the Central Bank of the Russian Federation.

© А. П. Сырбу, Ж. Ниамадугу, Ч. Д. Тунг, 2018

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
И ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ
ИНДУСТРИАЛЬНОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В РОССИИ**

А. Р. Жариков

*ФГБОУ ВО «Московский технический университет связи
и информатики», г. Москва, Россия*

Рецензент д-р экон. наук, профессор С. П. Спиридонов

Ключевые слова: индустриальный Интернет вещей; интеллектуальные системы; кросс-отраслевая автоматизация; правовое регулирование.

Аннотация: Исследовано развитие индустриального Интернета вещей в мире. Выявлены проблемы внедрения технологии в России. Предложены меры, необходимые для повышения эффективности внедрения и решения правового регулирования сферы промышленного Интернета.

Введение

На стыке современных технологий и традиционных отраслей городского хозяйства рождаются новые экономические возможности. Ожидается, что современные технологии позволят трансформировать работу и роль многих существующих промышленных систем, таких как транспортные и производственные системы. Одна из таких технологий – Интернет вещей (Internet of Things, далее **IoT**) – уже активно внедряется и используется, например, для создания интеллектуальных транспортных систем. Подобные системы позволяют отслеживать текущее и прогнозировать будущее местоположение каждого автомобиля, его движение, а также загруженность дорог. На данный момент ведется множество разработок в сфере промышленного Интернета. Всевозможным направлениям решения задачи внедрения IoT в России посвящены работы таких авторов, как Ashton K., Kranenburger R., Li Y., Hon M. и др. [1 – 3].

Цель данной статьи – выявление причин замедленных темпов внедрения технологических решений IoT в России. Для этого необходимо провести анализ международного опыта и результатов, полученных в ряде

Жариков Александр Романович – аспирант кафедры «Сети и системы связи», e-mail: arzharikov@gmail.com, ФГБОУ ВО «Московский технический университет связи и информатики», г. Москва, Россия.

европейских стран и США, выделить ключевые отрасли и выполнить оценку уровня государственного регулирования и поддержки индустриального Интернета вещей в России.

Обзор концепции индустриального Интернета вещей

Первоначально термин «Интернет вещей» предложен для обозначения уникально идентифицируемых взаимодействующих связанных объектов с технологией радиочастотной идентификации (RFID). Позднее исследователи расширили значение данного термина, связав его с такими технологиями, как датчики, устройства GPS и мобильные устройства. Сегодня общепринятым определением для IoT является динамическая глобальная сетевая инфраструктура с возможностями самоконфигурирования на основе стандартных и совместимых протоколов связи, где физические и виртуальные «вещи» имеют идентификаторы, физические и виртуальные атрибуты и используют интеллектуальные интерфейсы, а также легко интегрируются в инфокоммуникационные технологии и информационные сети. Эталонная модель IoT по рекомендации Y.2060 представлена на рис. 1.

В частности, интеграция датчиков, меток RFID и коммуникационных технологий служит основой для IoT и объясняет, как множество физиче-



Рис. 1. Эталонная модель IoT

(Источник: составлено автором, в соответствии с рекомендацией ITU Y.2060 <http://www.itu.int/rec/T-REC-Y.2060-201206-1>)

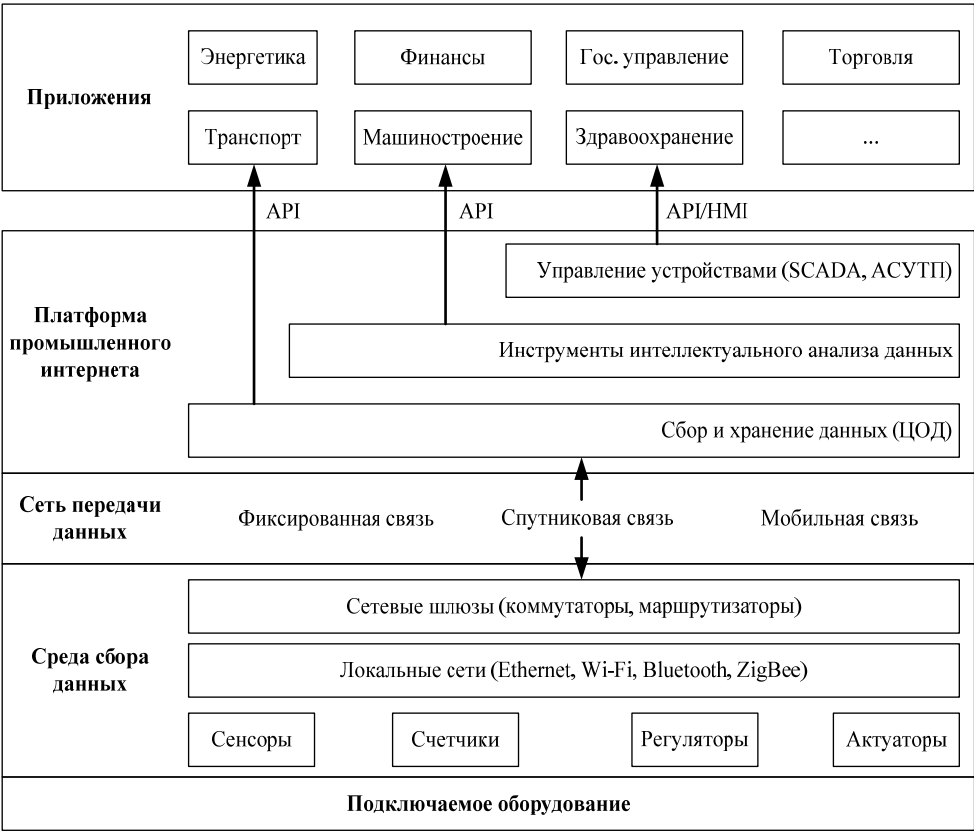


Рис. 2. Технологическая архитектура IIoT

(Источник: <http://files.runet-id.com/2015/iiot/presentations/15oct.iiot15-1--glazkov.pdf>)

ских объектов и устройств вокруг нас может быть связано с Интернетом и позволяет этим объектам и устройствам взаимодействовать друг с другом, чтобы достичь конкретных целей. Растет интерес к использованию технологий IoT в различных отраслях промышленности.

Ряд промышленных проектов IoT проведен в таких областях, как сельское хозяйство, пищевая промышленность, мониторинг окружающей среды, наблюдение за безопасностью и др. Также введен термин «Индустриальный Интернет вещей» (Industrial Internet of Things, *далее IIoT*) – концепция вычислительной сети, промышленных производств и сложных физических машин, интегрированных с интеллектуальными системами. Технологическая архитектура IIoT представлена на рис. 2.

**Анализ уровня проникновения и потенциала применения
индустриального Интернета вещей**

По прогнозам аналитиков [4], вклад IIoT в мировое производство к 2020 году мог бы составить около 14,6 триллионов долларов, что повысит уровень мирового ВВП на 11 %. К Интернету на тот момент времени

будет подключено порядка 75 миллиардов устройств [5]. Несмотря на некоторую маркетинговую составляющую ПоТ, эксперты считают, что данная технология может занять ключевое место в цифровой экономике. Организация таких сетей способна перестроить экономические и производственные процессы, исключая из некоторых действий и операций необходимость участия человека и способствуя росту экономики. Использование ПоТ позволяет повысить эффективность производства и сократить расходы за счет автоматизации и снабжения каждого звена производственной цепочки сенсорами и датчиками, обменивающимися информацией в рамках различных производственных процессов с минимизацией участия человека, и анализа полученных данных.

Применение концепции ПоТ возможно не только в отраслях городского хозяйства (жилищно-коммунальное хозяйство и энергетика, строительство, транспорт, промышленное производство), но также и в смежных отраслях, таких как здравоохранение, торговля, образование, финансовая сфера, государственное управление, туризм и др. Например, в строительной отрасли одним из успешных проектов, реализуемых с помощью ПоТ, является технология EquipmentShare [6], концепция которой заключается в интегрированной обработке и передаче данных об эксплуатации строительного оборудования, что позволяет собрать более полные данные об использовании и, проанализировав их, повысить эффективность применения и снизить издержки. Другая успешная реализация программы на базе ПоТ нашла свое применение в сфере экологии. Проект, запущенный в рамках сотрудничества Водного института Дублинского университета совместно с IBM [7], позволяет отслеживать и контролировать состояние водных систем на озере Лейк-Джордж практически в режиме реального времени, используя IoT и передовую аналитику для мониторинга и управления экосистемами. Индустриальный Интернет вещей особенно активно применяется в сфере сельского хозяйства. За последние несколько лет удалось значительно повысить эффективность поливов, понизив при этом потребление воды, за счет использования данных, получаемых с сенсоров, установленных в земле, спутниковых изображений, прогнозов метеорологов и использования дронов [8].

В таблице 1 представлены возможности, реализуемые в рамках успешного применения ПоТ в различных отраслях. При этом используется совокупность различных технологий, например:

- сбор и передача информации;
- обработка и хранение информации;
- интеллектуальные транспортные системы;
- навигация и высокоточное позиционирование;
- геоинформационные технологии;
- доверенное электронное взаимодействие;
- информационная безопасность;
- машинное обучение;
- проектирование, моделирование и прогнозирование.

Таблица 1

**Возможности, получаемые в различных отраслях
при использовании IoT**

Отрасль	Сегмент	Возможности
Энергетика	Производство электроэнергии	использование возобновляемых источников энергии;
	Распределение электроэнергии	кросс-отраслевая автоматизация; эффективное распределение энергии
Добыча полезных ископаемых	Добыча нефти и газа	мониторинг оборудования;
	Добыча угля	сервис по требованию;
	Добыча металлических руд	оптимизация процесса; проактивное управление; кросс-отраслевая автоматизация
Строительство	Строительство зданий	оптимизация процесса;
	Строительство инженерных сооружений	мониторинг; кросс-отраслевая автоматизация; проактивное управление
Транспорт	Железнодорожный транспорт	кросс-отраслевая автоматизация;
	Автотранспорт	сервис по требованию;
	Авиатранспорт	мониторинг;
	Трубопроводный транспорт	внедрение интеллектуальных транспортных систем
Производство	Машиностроение	мониторинг;
	Металлургия	сервис по требованию;
	Нефтепереработка	оптимизация производства;
	Химическая промышленность	проактивное управление; кросс-отраслевая автоматизация
Торговля	Оптовая торговля	оптимизация
	Розничная торговля	логистических процессов; управление потребительской активностью
Здравоохранение	Предоставление социальных услуг	профилактика заболеваний;
	Здравоохранение	удаленная диагностика пациентов
Финансы	Банковская деятельность	мониторинг инкассации;
	Страхование	страховая телематика

**Оценка уровня государственного регулирования
и поддержки индустриального Интернета вещей в России**

С помощью IoT огромное число устройств энергосистемы может обмениваться информацией в режиме реального времени в целях более эффективного распределения энергии. Современное состояние электроэнергетики предполагает переход к новому качественному состоянию, включающему малую генерацию, распределенную генерацию, взаиморасчеты небольших хозяйствующих субъектов, инсоляцию и т.д. Однако на данный момент отсутствует правовая возможность перейти к этому вы-

годному качественному состоянию в данной отрасли. Потребители, предприятия и поставщики коммунальных услуг получают информацию, необходимую для совершенствования управления энергопотребляющими продуктами и снижения энергозатрат. Происходит постепенный переход к автоматизированному дистанционному учету потребления ресурсов, который включает в себя:

- внесение изменений в Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» [9];
- перевод индивидуальных приборов учета в общедолевую собственность;
- разработку типовых технических требований сбора данных с автоматизированных систем учета, в том числе для передачи в ГИС ЖКХ.

Кроме того, происходит планомерный переход к «ремонту по состоянию», а также создание систем предиктивной аналитики. Вводятся нормы, предполагающие передачу данных о техническом состоянии водохозяйственных систем и энергетических предприятий в надзорные органы; нормы, предполагающие повышение безопасности эксплуатации объектов ЖКХ и электроэнергетики за счет предиктивной аналитики. Автоматизируются безлюдные технологии в управлении объектами:

- устанавливаются правовые возможности организации эксплуатации и управления объектами тепловых сетей без присутствия персонала;
- устанавливаются правовые возможности для реализации ситуационных центров теплоснабжающими организациями;
- создаются типовые модели ситуационно-аналитического центра.

Изменения, сопряженные с промышленным Интернетом, происходят и в других отраслях. В частности, в сфере строительства предложены следующие инициативы:

- создание системы ведения дежурного цифрового плана застроенных территорий;
- внесение изменений в Градостроительный кодекс РФ, в части определения понятия дежурного плана, определения прав собственности и обязанностей организаций, осуществляющих его ведение и т.д.;
- разработка системы нормативно-правовых актов, технических регламентов и методических материалов для внедрения системы ведения дежурных планов;
- внедрение мер по предсменному осмотру персонала в строительстве;
- внесение изменений в Федеральный закон № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» в части установления правовой возможности и мотивации участников строительного рынка к использованию дистанционного предсменного осмотра персонала на строительных участках [10];
- внесение изменений в методические рекомендации по охране труда в части установления порядка проведения профессиональных медицинских осмотров.

Развитие индустриального Интернета и активное внедрение промышленных решений в различных отраслях влечет за собой предложение кросс-отраслевых инициатив, связанных с государственным регулированием технологических данных в РФ, установлением возможности использования отдельных участков полос радиочастот, утверждение стандартов

и архитектуры платформы ПоТ и развитие системы подготовки и повышения квалификации специалистов в сфере IoT / ПоТ, разработку системы показателей развития технологий IoT / ПоТ. По нашему мнению, для развития индустриального Интернета в стране необходимо провести следующие мероприятия:

- внесение изменений в Федеральный закон № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации» в части определения понятий «технологические данные» и «инфраструктура технологических данных», ее состава и требований к ней [11];
- внесение изменений в решения Государственной комиссии по радиочастотам, регулирующих использование полос радиочастот устройствами малого радиуса действия;
- внесение изменений в Постановление Правительства РФ от 12 октября 2004 № 539 «О порядке регистрации радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств», в части изъятия устройств малого радиуса действия из перечня радиоэлектронных средств, требующих регистрации [12];
- разработка и утверждение стандарта по эталонной архитектуре платформы IoT и ПоТ;
- определение требуемых профессиональных компетенций и разработка соответствующих образовательных программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов в области внедрения технологий индустриального Интернета;
- подготовка (корректировка) федеральных государственных образовательных стандартов, федеральных государственных требований и образовательных программ для подготовки специалистов в области внедрения технологий Интернета вещей и индустриального Интернета;
- утверждение системы показателей развития технологий в области IoT и ПоТ;
- проведение независимого мониторинга эффективности деятельности высших должностных лиц субъектов РФ по созданию благоприятных условий развития данных технологий.

Заключение

Несмотря на большое количество инициатив и изменений, связанных с индустриальным Интернетом вещей, темпы роста и правовое регулирование значительно отстают от результатов, полученных в ряде европейских стран и США. В связи со сложившейся ситуацией выделен ряд первоочередных мер и задач:

- активное участие представителей российских компаний в международных рабочих группах и консорциумах, таких как Industrial Internet Consortium, oneM2M и др.;
- создание собственного консорциума и рабочих групп под эгидой ключевых телекоммуникационных операторов, НИИ и компаний-интеграторов в сфере инфокоммуникаций;
- разработка отечественным консорциумом и согласование с Минкомсвязи стандартов России с учетом интересов страны, а также создание «полигонов» и проведение испытаний для обеспечения безопасного внедрения в промышленную эксплуатацию;

- разработка систем нормативного правового, а также технологического регулирования сферы IoT в России;
- стратегическое планирование автоматизации государственного управления;
- проведение конкурсов среди субъектов РФ по внедрению интеллектуальных транспортных систем, информационного моделирования (BIM) и интеллектуальной инфраструктуры ЖКХ за счет государственных и федеральных целевых программ.

Реализация данных мер позволит повысить качественно темпы развития IoT в России, что в свою очередь увеличит не только доходы от обслуживания «Интернета вещей» для операторов сетевой инфраструктуры, но также повысит эффективность производства и сократит расходы за счет автоматизации практически во всех ключевых отраслях.

Список литературы

1. Ashton, K. Internet of Things / K. Ashton // RFID J. 2009, Jun.
2. Van Kranenburg R. The Internet of Things: A Critique of Ambient Technology and the All-Seeing Network of RFID – Amsterdam, The Netherlands: Institute of Network Cultures, 2007.
3. Towards a Theoretical Framework of Strategic Decision, Supporting Capability and Information Sharing Under the Context of Internet of Things / Y. Li [et al.] // Inf. Technol. Manage. – 2012. – Vol. 13, No. 4. – P. 205 – 216.
4. The Internet of Things : Information is beautiful. – URL : <http://informationisbeautiful.net/visualizations/the-internet-of-things-a-primer/> (дата обращения: 25.06.2018).
5. Internet of Things: Mammoth Morgan Stanley Note Tries to Explain It. – URL : <http://www.barrons.com/articles/internet-of-things-mammoth-morgan-stanley-note-tries-to-explain-it-1380235443> (дата обращения: 25.06.2018).
6. Equipment Share : офиц. сайт. – URL : <https://equipmentshare.com/> (дата обращения: 25.06.2018).
7. Internet of Things Turning New York's Lake George into “World’s Smartest Lake”. – URL : <https://www.ibm.com/press/us/en/pressrelease/47219.wss> (дата обращения: 25.06.2018).
8. Gallo E. & J. Winery is Working with Watson to Develop an Intelligent Irrigation System that Increases the Quality of its Grapes. – URL : <https://www.ibm.com/watson/stories/ejgallo-with-watson.html> (дата обращения: 25.06.2018).
9. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности : федер. закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/ (дата обращения: 25.06.2018).
10. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации (с изменениями и дополнениями) : федер. закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/57499516/> (дата обращения: 25.06.2018).
11. Об информации, информационных технологиях и о защите информации (с изменениями и дополнениями) : федер. закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/12148555/> (дата обращения: 25.06.2018).
12. О порядке регистрации радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств : постановление Правительства РФ от 12 октября 2004 № 539 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/12137217/> (дата обращения: 25.06.2018).

13. Wan J., Jones J. Managing IT Service Management Implementation Complexity from the Perspective of the Warfield Version of Systems Science // *Enterp. Inf. Syst.* – 2013. – Vol. 7, No. 4. – P. 490 – 522.

14. Industrial Internet of Things – Cham / S. Jeschke [et al.]. – Switzerland : Springer, 2017.

References

1. Ashton K. Internet of things, *RFID J.* 2009, Jun.
2. Van Kranenburg R. The Internet of Things: A Critique of Ambient Technology and the All-Seeing Network of RFID – Amsterdam, The Netherlands: Institute of Network Cultures, 2007.
3. Li Y., Hou M., Liu H., Liu Y. Towards a theoretical framework of strategic decision, supporting capability and information sharing under the context of Internet of Things, *Inf. Technol. Manage*, 2012, vol. 13, no. 4, pp. 205-216.
4. <http://informationisbeautiful.net/visualizations/the-internet-of-things-a-primer/> (accessed 25 June 2018).
5. <http://www.barrons.com/articles/internet-of-things-mammoth-morgan-stanley-note-tries-to-explain-it-1380235443> (accessed 25 June 2018).
6. <https://equipmentshare.com/> (accessed 25 June 2018).
7. <https://www.ibm.com/press/us/en/pressrelease/47219.wss> (accessed 25 June 2018).
8. <https://www.ibm.com/watson/stories/ejgallo-with-watson.html> (accessed 25 June 2018).
9. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/ (accessed 25 June 2018).
10. <http://base.garant.ru/57499516/> (accessed 25 June 2018).
11. <http://base.garant.ru/12148555/> (accessed 25 June 2018).
12. <http://base.garant.ru/12137217/> (accessed 25 June 2018).
13. Wan J., Jones J. Managing IT service management implementation complexity from the perspective of the Warfield version of systems science, *Enterp. Inf. Syst.*, 2013, vol. 7, no. 4, pp. 490-522.
14. Jeschke S., Brecher C., Song H., Rawat D.B. Industrial Internet of Things – Cham, Switzerland: Springer, 2017.

Prospects of Development and Legal Regulation of the Industrial Internet of Things in Russia

A. R. Zharikov

*Moscow Technical University of Communication and Informatics,
Moscow, Russia*

Keywords: industrial internet of things; legal regulation; intellectual systems; cross-sectoral automation.

Abstract: The development of the industrial Internet of things in the world is investigated. The problems of technology introduction in Russia are revealed. The measures necessary to improve the efficiency of implementation and the solution of the legal regulation of the industrial Internet are proposed.

© А. Р. Жариков, 2018

МЕХАНИЗМ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВИРУСНОГО ВИДЕО НА ОСНОВЕ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Р. Р. Толстяков, И. Н. Горбунов

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, Россия

Рецензент д-р экон. наук, профессор Е. С. Мищенко

Ключевые слова: видеомаркетинг; вирусное видео; вирусный маркетинг; реклама; эффективность маркетинга; YouTube.

Аннотация: Обоснована необходимость применения синергетического подхода к оценке вирусной видеокампании. Разработан механизм, включающий статистические и динамические индикаторы, детерминированную матрицу оценки эффективности, методику определения текущего положения вируса в данной матрице, включая множество неравновесных состояний вируса, набор тактических воздействий для перевода вируса на желаемый аттрактор развития.

Введение

При оценке маркетинговых коммуникаций существует два принципиально разных подхода – экономическая эффективность и коммуникационная эффективность. В первом случае необходимо оценить экономический эффект в денежном эквиваленте в отношении к затратам на коммуникации, что является довольно сложным, в связи с временным лагом между воздействием на потребителя и совершением им действия (покупки, заказа и т.д.). Коммуникационная эффективность выступает оценкой вовлеченности потребителей в коммуникационный процесс, вне зависимости от совершения им действия. В случае с вирусным маркетингом в целом и вирусным видеомаркетингом, в частности, коммуникационная эффективность является более важной составляющей, так как вирус как объект коммуникации должен регенерироваться, то есть заражать потребителей, когда просто получатель информации в дальнейшем становится его передатчиком.

Толстяков Роман Рашидович – доктор экономических наук, доцент, декан факультета «Естественнонаучный и гуманитарный», e-mail: tolstyakoff@mail.ru; Горбунов Игорь Николаевич – аспирант кафедры «Экономическая безопасность и качество», ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

Терминологический анализ дефиниции «вирусный маркетинг» позволяет выделить следующие ключевые составляющие, проецирующиеся в том числе на вирусный видеомаркетинг:

- коммуникация распространяется в геометрической прогрессии [1 – 3];
- распространителями являются получатели [2, 4,];
- добровольное транслирование интересной информации [5, 6].

Таким образом, главным эффектом от вирусного видеомаркетинга является охват аудитории за счет самих пользователей, то есть коммуникационная эффективность является доминирующей перед экономической. При этом несмотря на то что интернет-маркетинг находится уже в третьей стадии своего развития (web 3.0), применительно к оценке эффективности вирусного видеомаркетинга не выработано устоявшихся методик и подходов. На практике для оценки вирусных кампаний используются уже устоявшиеся универсальные коэффициенты, такие как оценка времени просмотра и удержания аудитории; оценка попадания в целевую аудиторию; расчет эффективных просмотров; вирусный коэффициент, рассчитанный как общее число просмотров к количеству оплаченных просмотров; вовлеченность аудитории на основе анализа лайков, комментариев, ссылок и т.д.

Практически все используемые расчетные коэффициенты и индикаторы имеют главный недостаток – они базируются на суммарных данных всей вирусной кампании, что позволяет дать общую оценку. При этом вирус обладает способностью к саморазвитию под воздействием внешних и внутренних импульсов, таким образом, его развитие происходит нелинейно, а скачкообразно во времени. Следовательно, необходим подход, позволяющий проводить моментальную оценку эффективности с возможностью выработки тактических воздействий, повышающих его эффективность и вовлеченность аудитории.

Цель и методика исследования: Целью настоящего исследования является разработка и апробация механизма оценки эффективности вирусной видеокампании, что предполагает выделение следующих задач:

- разработка индикаторов текущего состояния вирусного видео;
- оценка типовых сценариев развития вирусного видео в условиях неопределенности среды;
- анализ внешних и внутренних воздействий, стимулирующих переход вируса из одного состояния в другое;
- разработка аналитического инструментария оценки эффективности вирусного видео в заданном временном интервале.

Для решения поставленных задач использовались классические методы научных абстракций, анализа и синтеза, блок экономико-статистических методов, в частности корреляционный и регрессионный анализы, базовую концепцию исследования составили синергетический и объектно-ориентированный подходы.

Разработка механизма оценки вирусного видео

Анализ видеохостингов в сети Интернет позволил выявить следующие тенденции:

- с точки зрения развития вируса, бóльший интерес представляют не агрегированные показатели эффективности, а их динамика во времени,

что подтверждается статистикой по 150 топовым каналам YouTube с русскоязычным контентом в 10 тематических группах;

– динамика прироста подписчиков и просмотра видео имеют визуальную связь, что подтверждается графиками, несмотря на то что коэффициент корреляции Спирмана, на основе абсолютных значений колеблется в диапазоне от 0,2 до 0,4 для топовых каналов (при анализе общей выборки он равен 0,81);

– каналы можно разделить условно на три группы: стабильность (39 %), колебания (57 %), рост (4 %). В диапазоне исследования за 14 дней абсолютный рост без провалов был выявлен всего один раз. При этом на одном канале средний прирост просмотров за период может быть 20 000, а на другом 500, но общая тенденция развития будет идентична (рис. 1).

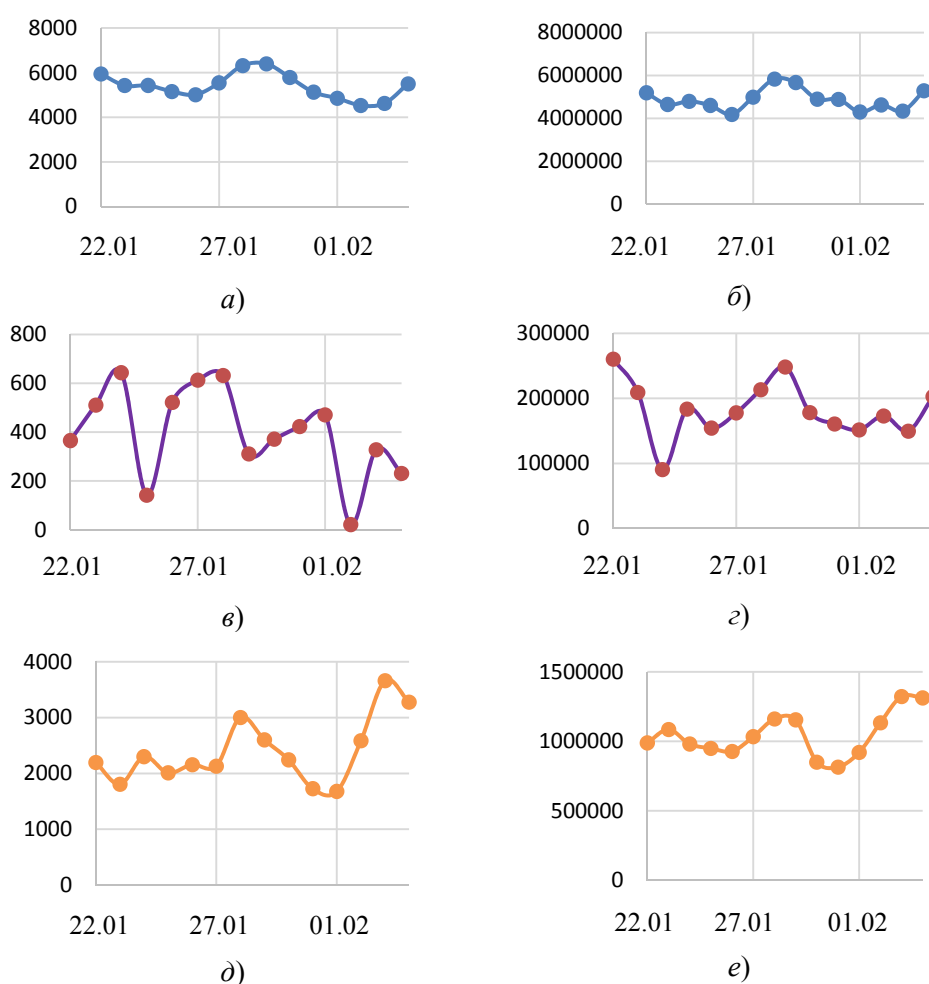


Рис. 1. Визуализация динамики подписчиков (а, в, д) и просмотров (б, г, е) каналов НТВ (стабильность), Kulibin TV (колебания), BodyMania (рост) соответственно на каналах YouTube (фрагмент)¹

¹Результаты для анализа получены на основе онлайн-сервиса www.whatstat.ru.

На основании данных графиков можно сделать аргументированный вывод, что для разработки и анализа вирусных видеокмпаний целесообразно применять синергетический подход, так как статистика показала случайный характер развития вируса, что позволяет рассматривать его как саморазвивающуюся систему, подверженную влиянию внешних и внутренних факторов в неопределенной среде.

Вирусное видео может развиваться в трех сценариях: стабильность, включая колебания, рост и стагнацию. Стагнация не представлена графиками, так как анализу подвергались каналы с высокими просмотрами.

В каждом сценарии, разумеется, возможны различные пути развития, называемые в рамках терминологии синергетического подхода аттракторами. Так, рост может быть стремительным, а может быть плавным, но в любом случае это будет рост, так как будут наблюдаться приросты просмотров и пользователей. Аналогичная ситуация наблюдается и со стагнацией.

Переход от одного аттрактора к другому в рамках одного сценария развития и выход за рамки сценария происходит под воздействием внешних флуктуаций, то есть действий, исходящих от других участников системы (например, кто-то из «лидеров мнений» поделился видео со своими подписчиками). Момент, когда вирус подходит к возможной смене аттрактора, характеризуется низкой устойчивостью системы. Это значит, что под воздействием даже незначительной флуктуации возможен скачкообразный переход из одного состояния в другое. Такая точка называется точкой бифуркации. Отслеживание точек бифуркации является очень важным с позиции управления вирусной видеокмпанией. В этот момент возможно точечное воздействие (внутренняя флуктуация), которое переведет видео на желаемый аттрактор развития. Для оценки эффективности вирусного видео, а точнее, причастности его к одному из сценариев развития, и как следствие, определения приграничных ситуаций (область притяжения к точке бифуркации), предлагается использовать две группы критериев – статистические и динамические.

Статистические индикаторы относятся к группе традиционных, так как отражают суммарную статистику по просмотрам и приросту посетителей. Статистические индикаторы являются вычисляемыми на основе реляционных запросов, так как для формирования общей статистики формируется база данных с отражением ежедневных показателей по приросту просмотров и приросту уникальных посетителей по каждой площадке распространения вируса.

– V_{time} (view) – прирост числа просмотров за фиксированный период:

$$V_{\text{time}} = \sum_{i=0}^N V_i ;$$

– X_{time} – прирост числа контактов за фиксированный период:

$$X_{\text{time}} = \sum_{i=0}^N X_i .$$

Именно динамические индикаторы позволяют оценить текущее состояние вируса за фиксированный период. В общем виде необходимо оценить динамику изменения V_{time} и X_{time} (рис. 2), что позволяет сформировать матричный подход к оценке текущего состояния вирусного видео.

Каждый квадрант матрицы соответствует своему сценарию развития и общей характеристике эффективности вирусного видео:

- стабильность (средняя эффективность) – квадранты 1, 4, 5, 9;
- рост (высокая эффективность) – квадранты 2, 3, 6;
- стагнация (низкая эффективность) – квадранты 7, 8.

При этом логичная траектория развития вирусного видео определяется диагональю матрицы 7–5–3, остальные квадранты выступают скорее статистическими выбросами. Рассмотрение матрицы по диагонали также возможно при экспресс-оценке, когда определить число уникальных посетителей (просмотров) невозможно. На настоящий момент даже самый информативный сервис аналитики YouTube Analytics не предоставляет такой возможности. В данном случае, с учетом выявленной связи между просмотрами и посетителями, осуществляется допуск, что просмотры V_{time} приравняются к посетителям X_{time} .

Предложенный матричный подход нашел развитие в механизме оценки эффективности вирусного видеомаркетинга (рис. 3), состоящий из следующих этапов.

1. Выбор метода сбора статистики и сохранение данных с временным лагом в один день по каждой площадке посева вируса. Существуют различные online-сервисы сбора данных, учитывающие ту или иную специфику.
2. Все данные хранятся в единой базе данных, на основе которых возможно вычисление агрегированных показателей по одной или нескольким площадкам в заданный интервал времени.

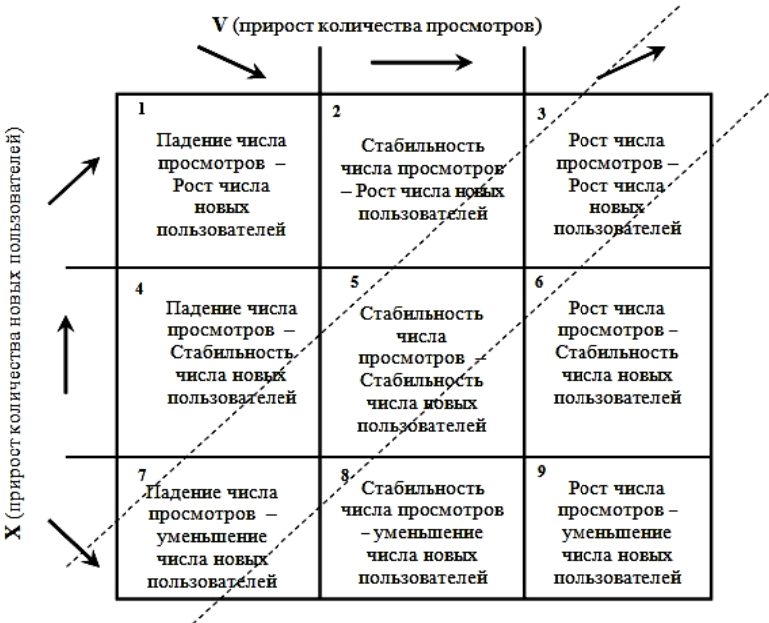


Рис. 2. Матричный подход к оценке текущего состояния вирусного видео

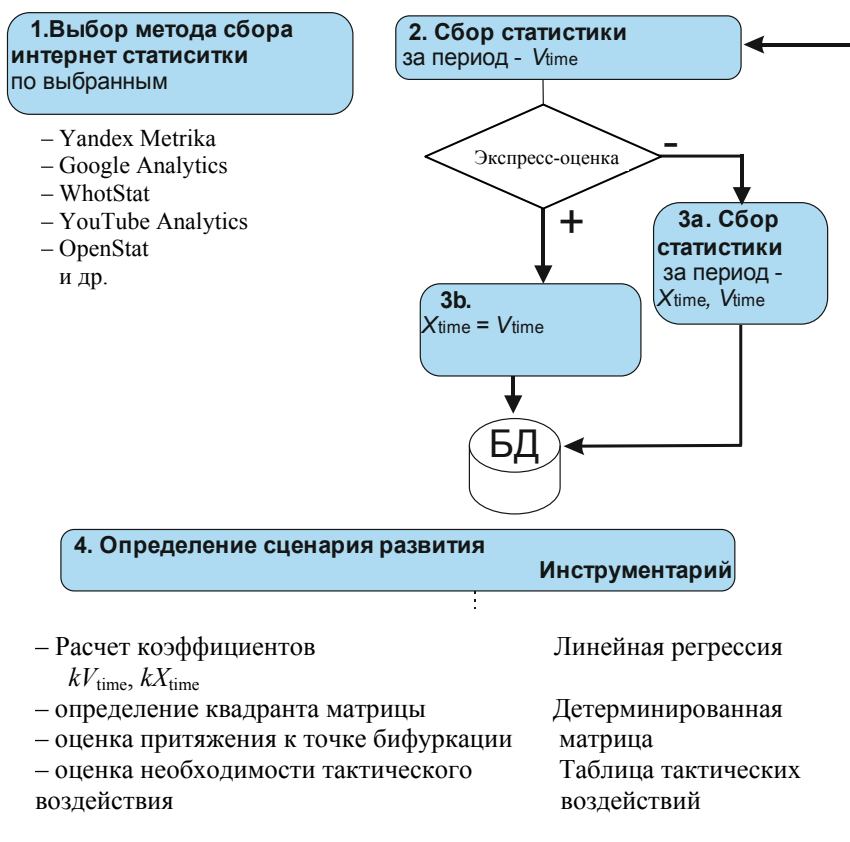


Рис. 3. Механизм оценки эффективности вирусного видеомаркетинга на основе синергетического подхода

3. При экспресс-оценке используются только данные по приросту просмотров.

4. Для определения квадранта матрицы предложено разбить точно заданную функцию прироста просмотров во времени на линейные отрезки. Каждый отрезок рассчитывается на основе линейной регрессии за предыдущий период. При этом угол наклона прямой (kV_{time} по оси абсцисс и kX_{time} по оси ординат) определяет координату положения вируса на матрице. Матрица, разграниченная по значениям kV_{time} и kX_{time} , будет называться *детерминированной* (рис. 4).

Матрица состоит из девяти укрупненных квадрантов, показывающих стабильные состояния вируса в рамках того или иного сценария развития. Кроме этого, существует множество приграничных состояний – поля притяжения к точке бифуркации. Именно в этих полях возможно применение тактических воздействий (внутренних флуктуаций) для перевода вируса из одного сценария в другой. Укрупненно можно выделить шесть типов тактических воздействий [7]:

- 1) дополнительное распространение на новых площадках;
- 2) стимулирование пользователей к новым передачам существующего вируса;
- 3) перевыпуск вирусного видео (ремикс, ремейк, продолжение и т.п.);



Рис. 4. Детерминированная матрица оценки текущего состояния вирусного видео

- 4) повторная волна распространения с использованием предыдущих каналов;
- 5) оставить видео без изменения;
- 6) удаление видео с площадки.

Для каждого поля притяжения к точке бифуркации на основе экспертной оценки рассчитана вероятность реализации тактического воздействия и необходимая сила и направленность этой флуктуации.

Процесс мониторинга и оценки является циклическим в первые дни (от 5 до 10), формируется база, необходимая для расчета kV_{time} и kX_{time} на основе модели линейной регрессии.

Практическую реализацию механизма предлагается рассмотреть на примере анализа ролика «Сампур (нахождение закладки)» <https://youtu.be/re3LMcFFFEA> за период 01.03.2018 – 01.04.2018. Данное видео создано в рамках историко-краеведческого проекта «Квест-туризм» и в определенной мере ставшее вирусным. Временной лаг для расчета линейной регрессии взят за 10 дней (табл. 1). Расчет проводился на основе экспресс-оценки и данных сервиса YouTube Analytics.

В выбранном примере видео не попало в область притяжения точек бифуркации, так как сила внешних флуктуаций настолько значительна, что переводила вирус из сценария упадка (квадрант 7) сразу в сценарий развития (квадрант 3).

Визуализация положения вируса на детерминированной матрице в переходном состоянии 09.03 представлена на рис. 5.

Таблица 1

Расчет показателей эффективности вирусного видеоролика

Дата	V_{time}	kV_{time}	Квадрант матрицы	Дата	V_{time}	kV_{time}	Квадрант матрицы
01.03	278	-2,2346	7	17.03	366	7,50303	3
02.03	250	-4,1394		18.03	458	11,3697	
03.03	264	-13,612		19.03	444	13,5818	
04.03	254	-22,139		20.03	443	12,6485	
05.03	274	-27,121		21.03	515	17,1212	
06.03	301	-22,6		22.03	547	22,5091	
07.03	247	-17,309		23.03	462	21,5636	
08.03	280	-7,0061	7	24.03	444	19,2909	3
09.03	299	1,44242	3	25.03	306	5,52121	
10.03	279	2,65455	3	26.03	348	-6,8909	
11.03	331	6,20000		27.03	340	-16,467	
12.03	352	8,38182		28.03	310	-21,23	
13.03	362	10,8061		29.03	272	-27,206	
14.03	375	12,0848		30.03	327	-28,164	
15.03	328	10,6667		31.03	345	-21,933	
16.03	310	9,41212					

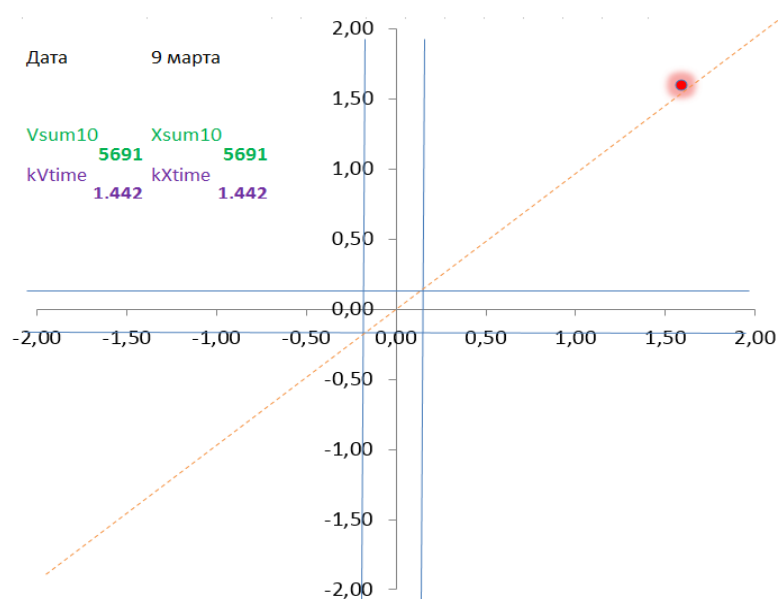


Рис. 5. Визуализация определения положения вирусного видео на детерминированной матрице оценки

Предлагаемый механизм оценки эффективности вирусного видеомаркетинга на основе синергетического подхода позволяет проводить три вида оценки.

1. Мгновенная оценка в текущий момент времени на основании данных за предыдущий период (в рассмотренном примере выбран временной лаг в 10 дней). На основе мгновенной оценки целесообразно принимать управленческие решения. Мгновенная оценка может проводиться как по разным площадкам посева, так и агрегированным показателям, что определяется выборкой из базы данных.

2. Ретроспективная – множество точечных оценок в течение всего жизненного цикла вирусного видео. Данные ретроспективного анализа позволяют оценить целесообразность управленческих решений и провести детальный разбор вирусной кампании в разрезах времени и коммуникационных площадок.

3. Прогнозная – реализует построение линии тренда для определения состояния вируса в ближайшем будущем. Оценка имеет большие погрешности, так как развитие вируса во времени носит скачкообразный характер.

Заключение

Механизм оценки имеет возможность корректировки длительности периода для расчета kV_{time} и kX_{time} , что определяется на основе экспертной оценки. Также возможно изменение пороговых значений индикаторов, что повлечет изменение числовых значений принадлежности вируса к тому или другому квадранту детерминированной матрицы, включая поля притяжения к точкам бифуркации, но концептуально механизм останется неизменным. В качестве дальнейших направлений исследования в области повышения эффективности вирусного маркетинга можно выделить лингвистический контент-анализ описаний видео, который на правах рекламного текста повышает мотивацию пользователя к просмотру видео и увеличивает длительность просмотра.

Список литературы

1. Хутиз, З. М. Вирусный маркетинг как современная форма маркетинговой коммуникации / З. М. Хутиз, Е. М. Бакланова // Экономика устойчивого развития. – 2013. – №4 (16). – С. 212 – 219.
2. Годин, С. Разрешительный маркетинг: как из незнакомца сделать друга и превратить его в покупателя / С. Годин ; пер. с англ. И. Степановой. – М. : Альпина Паблишер, 2012. – 235 с.
3. Касимова, Э. Р. Вирусный маркетинг в условиях информатизации и глобализации общества / Э. Р. Касимова, Е. В. Кузнецова // Торговля, предпринимательство и право. – 2016. – № 4. – С. 80 – 84.
4. Голдсмит, Р. Вирусный маркетинг / Р. Голдсмит ; пер. с англ. под ред. Д. С. Фоменко. – М. : Баланс-Клуб, 2003. – 144 с.
5. Бархатова, А. М. Вирусный маркетинг как современная маркетинговая технология / А. М. Бархатова, И. В. Игнатьева // Маркетинг и поведение потребителей : сб. ст. / Байкальский гос. ун-т экономики и права. – Иркутск, 2011. – С. 44 – 50.
6. Самохина, Е. В. Вирусный маркетинг в ресторанно-гостиничном бизнесе как инновационный инструмент продвижения услуг / Е. В. Самохина, О. В. Давыдова // Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма :

сб. тр. VI Междунар. интернет-конф. / Орловский гос. ун-т им. И. С. Тургенева. Орел, 27 янв. – 25 мая 2016 г. – Орел, 2016. – С. 49 – 52.

7. Гучетль, Р. Г. Аналитический инструментарий оценки эффективности интернет-маркетинга / Р. Г. Гучетль, Е. М. Кузнецова // *Вопр. соврем. науки и практики*. Университет им. В. И. Вернадского. – 2016. – № 4 (62). – С.107 – 114. doi: 10.17277/voprosy.2016.04.pp.107-114

References

1. Hutyz Z.M., Baklanova E.M. [Viral marketing as a modern form of marketing communication], *Ekonomika ustojchivogo razvitiya* [Sustainable Development Economics], 2013, no. 4 (16), pp. 212-219. (In Russ.)

2. Godin S. *Razreshitel'nyj marketing: kak iz neznakomca sdelat' druga i prevratit' ego v pokupatelya* [Allow marketing: how to make a friend out of a stranger and turn it into a buyer], Moscow: Al'pina Publisher, 2012, 235 p. (In Russ.)

3. Kasimova Eh.R., Kuznetsova E.V. [Viral marketing in the context of informatization and globalization of society], *Torgovlya, predprinimatel'stvo i pravo* [Trade, business and law], 2016, no. 4, pp. 80-84. (In Russ., abstract in Eng.)

4. Goldsmit R. *Virusnyj marketing* [Viral Marketing], Moscow: Balans-Klub, 2003, 144 p.

5. Barhatova A.M., Ignat'eva I.V. [Viral marketing as a modern marketing technology], *Marketing i povedenie potrebitel'ev : sb. st.* [Marketing and consumer behavior: Sat. Art.], Bajkal'skij gos. un-t ekonomiki i prava, Irkutsk, 2011, pp. 44-50. (In Russ.)

6. Samohina E.V., Davydova O.V. *Sbornik trudov VI Mezhdunarodnoy internet-konferentsii. Orlovskiy gosudarstvennyy universitet im. I. S. Turgeneva* [Collection of works of the VI International Internet Conference, Oryol State University. I.S. Turgenev], 27 January - 25 May 2016, Orel, 2016, pp. 49-52. (In Russ.)

7. Guchetl' R.G., Kuznetsova E.M. [Analytical tools for assessing the effectiveness of Internet marketing], *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo* [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University], 2016, no. 4 (62), pp. 107-114. doi: 10.17277/voprosy.2016.04.pp.107-114. (In Russ., abstract in Eng.)

Assessing the Effectiveness of Viral Video Using a Synergistic Approach

R. R. Tolstyakov, I. N. Gorbunov

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: viralmarketing; viral video; marketing effectiveness; advertising; video marketing; YouTube.

Abstract: The necessity of applying a synergetic approach to the evaluation of a viral video marketing campaign is substantiated. We propose a mechanism including statistical and dynamic indicators, a deterministic matrix of the evaluation effectiveness, a methodology for determining the current position of the viral video in this matrix, including a set of non-equilibrium states of a “virus”, a set of tactical actions to transfer the virus to the desired attractor of development.

© Р. Р. Толстяков, И. Н. Горбунов, 2018

УДК 726.71

DOI: 10.17277/voprosy.2018.02.pp.124-138

**ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
ТАМБОВСКИХ МОНАСТЫРЕЙ
НА РУБЕЖЕ XIX И XX ВЕКОВ**

Игумен Пимен (Семилетов)

Тамбовская духовная семинария, г. Тамбов, Россия

Рецензент д-р пед. наук, профессор Е. А. Ракитина

Ключевые слова: монастыри; просветительская деятельность; учителя; церковные школы.

Аннотация: Отражены процессы, происходившие в деле строительства и обустройства церковных школ монастырями Тамбовской епархии на рубеже XIX и XX веков. Отмечено не только материальное участие, но и непосредственная педагогическая и просветительская деятельность монастырей, выявлена динамика развития школ церковного ведомства. Проведен анализ состава педагогических корпораций школ, представлена деятельность церковных школ во внеучебное время. Подробно рассмотрена деятельность самых крупных церковно-приходских школ епархии: Свято-Ольгинской при Вознесенском монастыре г. Тамбова и Вышенско-Купленской при Успенской Вышенской пустыни в Шацком уезде, которые были основаны и содержались монастырями.

Когда мы говорим о просветительской деятельности монастырей, то имеем ввиду церковно-приходские школы – особый тип школ в императорской России. Они были подчинены Церкви, и в них, как и в светских земских и министерских школах, изучался Закон Божий, однако эти школы делали акцент на организации воспитательной системы в православном духе, посредством участия в богослужениях, изучении катехизиса, православного богослужения, церковнославянского языка, церковной истории.

Игумен Пимен (Игорь Александрович Семилетов) – преподаватель, аспирант Московской духовной академии, e-mail: semilgor@gmail.com, Тамбовская духовная семинария, г. Тамбов, Россия.

Открытие церковно-приходских школ предусматривалось еще во время проведения реформы духовно-учебных заведений 1808 – 1814 годов, и они стали учреждаться при приходских храмах. Однако в течение XIX века их было не так много, и существовали они в сильной конкуренции с другими типами школ – министерскими, которые находились в ведении Министерства народного просвещения, и со второй половины XIX века земскими школами. Министерство было «не склонно отдавать начальное обучение в руки «поповства», которое «может и способно лишь растлевать и губить» [1, с. 121].

Положение стало меняться после принятия в 1884 году «Правил о церковно-приходских школах» – постепенно церковные школы превратились в ведущий тип начальных школ в России. Согласно этим Правилам, целью церковных школ было «утверждать в народе православное учение веры и нравственности христианской и сообщать первоначальные полезные знания» [2, с. 373]. Правила возлагали открытие школ на приходское духовенство, но именно после их введения монастыри епархии активно включились в церковно-учебное дело.

Следующий этап в развитии церковных школ – «Положение о церковных школах ведомства Православного Исповедания» от 1 апреля 1902 года. Здесь целью школ было «распространять в народе образование в духе Православной Веры и Церкви» [3, с. 733]. Положение говорит о том, что церковные школы могут открываться и при монастырях, а также устанавливает иерархию начальных школ.

На первой ступени находились школы грамоты, которые открывались в приходах с разрешения приходского священника, – в них обучение продолжалось два года. Здесь давались азы: изучали Закон Божий, учили читать (в том числе по-церковнославянски), считать и писать.

Следующая ступень – церковно-приходские школы, которые открывались с разрешения епархиального Училищного совета. Они были двух типов: одноклассные, где учились три года, и двухклассные, в которых обучение длилось пять лет, в них принимали с восьми лет. Здесь помимо прочего изучалась краткая церковная и отечественная история, география и черчение.

К высшим ступеням относились учительские школы, выпускники которых могли стать учителями в низших ступенях церковных школ. К ним относились второклассные школы, где обучались три года, и церковно-учительские школы, куда принимались лица в возрасте от 15 до 17 лет после окончания второклассных церковных школ или же другого учебного заведения, у которого курс обучения был не ниже второклассных школ. Оба типа школ открывались по разрешению Святейшего Синода [3, с. 739 – 742]. Особняком стояли воскресные школы, в которых могли учиться как дети, так и взрослые, и обучение велось по воскресным дням. Курс обучения в них соответствовал курсу одноклассной церковно-приходской школы.

На основании «Отчетов о состоянии церковных школ Тамбовской епархии» на протяжении более чем двух десятилетий с 1888 по 1914 годы после введения в действие Правил видна динамика развития школ церковного ведомства. Если в 1888–1889 гг. число школ и учащихся составляло 1057 и 14 785 соответственно, то в 1913–1914 гг. их число увеличилось до 1072 и 70 141 соответственно.

Число учащихся из года в год растет; число же школ в разные годы неодинаково, что связано с уменьшением школ грамоты (к 1915–1916 гг. их осталось 11) и увеличением количества церковно-приходских школ разного типа, прежде всего, одноклассных, которые и учебный курс имели более сложный, и численно были больше по сравнению со школами грамоты.

Доля церковных школ при монастырях здесь не велика. Сразу после введения Правил школы открылись при монастырях: Тамбовском Вознесенском (1888), Сухотинском Знаменском (1886), Кирсановском Тихвино-Богородицком (1886), Оржевском Боголюбовском (1886), Лебедянском Троицком (1893), Козловском Троицком (1887), Козловском Боголюбовском (1888), Вышенской Успенской пустыни (1886), Темниковском Богородицком (1888), Кадомском Милостиво-Богородицком (1888) и Образцовая школа при Тамбовском Казанском монастыре (1889). К началу XX века школы были практически во всех монастырях; не имели их только три монашеские общины по причине своей малочисленности и недолгого существования. Это свидетельствует о том, что дело просвещения народа тамбовские монастыри восприняли как одну из главных своих задач в проповеди христианства во внешнем мире.

Следует отметить, что ряд монастырей открыли школы еще до принятия Правил – чаще всего такие школы начинались как училища-приюты для сирот. В Кадомском Милостиво-Богородицком женском монастыре подобное училище было открыто по инициативе настоятельницы монастыря игумении Магдалины 25 февраля 1868 года, «несмотря на скудость средств монастыря», который находился тогда в статусе общины [4, с. 220]. Для училища был устроен отдельный корпус для занятий и общежития. Всего обучалась 21 девочка, четверо из воспитанниц находились на полном содержании обители. Курс обучения был прост: Закон Божий, арифметика, чистописание, чтение, которые преподавали монастырские священнослужители безвозмездно. Немаловажный элемент занятий – обучение рукоделию: вязанию и шитью, что осуществлялось «под главным надзором игумении Магдалины, которая с любовью посещает классы, дает опытные советы и наставления учительницам и часто сама занимается с детьми» [4, с. 223].

Помимо Кадомского монастыря училища открылись в 1870-х годах в Сухотинском, Темниковском и Усманском женских монастырях. Необходимо отметить, что открытие их чаще всего не было инициативой самих монастырей, а результатом распоряжений высшей власти. В Усманском Софийском монастыре «училище открыто по распоряжению правительства», но и сама настоятельница монастыря игумения Серафима «весьма сочувственно отнеслась к столь доброму делу» [5, с. 860]. В Кадомском монастыре училище открыли в силу указа Святейшего Синода от 25 апреля 1866 года, по которому «в монастырях, с удобствами монашеской жизни, соединялась цель благотворительная, или воспитательная» [4, с. 220]. Игуменья и сестры в данном случае думали еще целых два года, прежде чем открыть училище: основная причина промедления – недостаток средств. Таким образом, на призыв правительства об открытии училищ

в 1870-х годах откликнулось всего четыре женских монастыря. Сами училища были небольшие: в Сухотинском монастыре – 4 девочки, Темниковском – 8, Усманском – 8 [5, с. 859].

Опыт открытия училищ в 1870-х годах не распространился на все монастыри – только после введения Правил 1884 года школьное дело стало приоритетом для монашеских общин. Наибольших успехов в этом деле достигли Вышенская Успенская пустынь, Тамбовский Вознесенский и Козловский Боголюбский женские монастыри. Ими были основаны действующие на протяжении всего своего существования очень успешно второклассные церковно-приходские школы, которые могли выпускать учителей церковных школ.

Из всех школ Вышенская была характерным типом монастырской школы, что подмечено современниками: «Она представляет тип такой церковной школы, на внешнее и внутреннее устройство которой главнейшее, почти исключительное влияние имел монастырь» [6, с. 1216]. Школа основана в 1886 году на монастырском участке земли в селе Купля Шацкого уезда, недалеко от пустыни, сначала как одноклассная, в 1898 году преобразована в двухклассную и, наконец, в 1902 году стала второклассной. Для школы было построено двухэтажное каменное здание, а 22 мая 1911 года при школе освящена собственная церковь [7, с. 1113].

Основатель школы и попечитель ее – настоятель монастыря архимандрит Аркадий (Честонов) – полностью обеспечил школу, положив капитал в 70 000 р. и тратя на ее содержание немалые деньги каждый год. Например, в 1895–1896 годах потрачено 32 100 р. на обеспечение школы [8, с. 61]. В отчетах о состоянии церковных школ отмечалось, что Вышенско-Купленская школа – «лучшая из двухклассных школ епархии со стороны своего помещения, обеспеченности и успехов в занятиях» [8, с. 68-69]. При школе разведен плодовый сад, огород, введено обучение переплетному мастерству, прервавшееся только в 1915 году, когда преподаватель был мобилизован на войну. С 1909 года велись занятия по игре на скрипке, для чего было закуплено 33 скрипки [9, с. 1002]. Кроме того, при школе имелся очень неплохой хор, состоящий из воспитанников. 17 июня 1914 года хор пел на литургии и панихиде по Е. Д. Нарышкину в его имении Быкова Гора. Очевидец писал о купленском хоре: «Этот небольшой, сравнительно, хор (40–50 человек) заслуживает особенного внимания. Хороший выбор пьес, отличный строй, глубокое проникновение в исполняемое – все это свидетельствует о высоком уровне музыкального развития у руководителя хором, о его любовном отношении к делу и большом регентском даровании. Пение этого затерявшегося в глуши хора в разной степени удовлетворит и знатока пения, и неразвитого крестьянина, которому знаменный распев понятен и близок в таком исполнении» [10, с. 1324].

При школе имелась хорошая библиотека, состоящая в 1915–1916 годах из 3111 книг [11, с. 554], а также физический кабинет: «своим составом он обнимает все отделы физики как учебного предмета» [11, с. 555].

В первые годы существования школы для ее воспитанников существовал ночной приют в «саих школьных зданиях» [8, с. 58], но со време-

нем было устроено общежитие. В 1914–1915 годах из 107 учеников школы 84 проживали в общежитии, причем 22 были на полном монастырском содержании, 7 – на половинном, а 27 платили по 40 рублей в год. Из учеников, живших на квартирах, 11 человек были на полном содержании монастыря, 7 – на половинном. Помимо этого монастырем «по мере надобности, отпускались продукты: мука, пшено, крупа, горох, картофель и проч. На приобретение других продуктов, как то: мяса, коровьего масла, рыбы и т. п. выдавались деньги. Деньги выдавались также для приобретения для учеников одежды, обуви, белья, на расходы по стирке белья по найму поденных, на производство ремонта» [11, с. 555].

В сентябре 1911 года при школе открылись дополнительные двухгодичные курсы для подготовки псаломщиков и помощников законоучителей в начальных школах [11, с. 552] – всего на курсах училось 28 человек.

В 1912 году 14 мая при школе открыт Феофановский братский кружок. Председателем кружка стал заведующий школой священник И. П. Богоявленский. В состав кружка вошло 52 человека: священники окрестных храмов, учителя и сами воспитанники. Почетным членом кружка была статс-дама А. Н. Нарышкина, которая пожертвовала на кружок 100 рублей. Почетным председателем кружка стал настоятель Вышенской пустыни архимандрит Ипатий. Задачи, которые перед собой ставили члены кружка, заключались в следующем: «в воспитании и укреплении христианской жизни, прежде всего, в самих себе, а потом и в других, соприкасающихся с нами. Пунктами для осуществления этой задачи нам представляются: богослужение, школа, и разнообразные отношения к обществу вне храма и школы, какие представит нам сама жизнь» [12, с. 1434]. Практическая реализация этих задач заключалась в создании библиотеки кружка, составлении и чтении докладов на религиозно-нравственные темы, обсуждении острых тем духовной жизни на общих собраниях. Встречались члены кружка довольно часто, за первый год своего существования провели 22 собрания.

12 мая 1913 года, в день прославления святителя Еρμοгена, члены кружка вместе с причтами шести приходов и воспитанниками купленской школы после ранней литургии вышли крестными ходами в Вышенскую пустынь. Здесь в Христорождественском соборе при большом стечении народа была отслужена поздняя литургия, потом молебен, а также произнесена проповедь казначеем монастыря иеромонахом Августинном о значении подвига святого. Такие события оказывали невероятное по духовной силе влияние на простой народ: «Многие из присутствующих открыто высказывали свой восторг и говорили, что они никогда в жизни своей не видели ничего подобного» [13, с. 730].

Помимо всего прочего Вышенско-Купленская школа стала центром миссионерской работы в округе. 20 июня 1912 года в стенах школы открылись миссионерские курсы Шацкого уезда, которые продолжались до 6 июля. Перед началом курсов настоятелем Вышенской пустыни архимандритом Ипатием в соборном храме в сослужении 20 священников был отслужен молебен [14, с. 1709]. Всего в занятиях участвовало 62 постоянных курсиста, а также ученики старших классов Вышенской школы.

Кроме того, «допускались на курсы все желающие, которых особенно много было по праздникам» [14, с. 1712]. Занятия проходили в первой половине дня и вечером в форме лекций, которые читали уездный миссионер и священники, занимающиеся миссионерской деятельностью на своих приходах. Темы были такие: общая характеристика сектантства и раскола в епархии, об источниках вероучения, оправдании и спасении, Священном Писании, почитании Богородицы и святых, почитании икон, храме и прочее, то есть такие темы, которые были наиболее актуальны при разговорах с сектантами [14, с. 1717].

Очень своеобразно была устроена и внутренняя жизнь школы, в чем, несомненно, можно видеть влияние Вышенского монастыря. Вот как это описывается в одном из отчетов: «Порядок и чистота в школьном здании поддерживалась самими воспитанниками, которые для сего делились на группы, с таким расчетом, чтобы одна группа следила за порядком в комнатах, другая на усадьбе, третья готовила бы куб с горячей водой и т. д. Сами воспитанники избирают из своей среды столовщиков, ламповщиков. За всеми работами учеников наблюдает дежурный учитель. Ему помогает дежурный из учеников, который в особо заведенной при школе книге пишет дневное расписание обязанностей по каждой группе для очередных дежурных.

В субботу и дни предпраздничные в школьном храме совершается всенощное бдение, а в самый день воскресный или праздничный – литургия. За праздничным богослужением поют два хора – правый, смешанный, из учащихся образцовой, второклассной и курсистов, – под управлением учителя пения, и левый, тоже смешанный, под управлением очередного уставщика из курсистов. Стихиры на Господи воззвах и на стиховне поются всеми школьниками с канонархом. В воскресные дни Великого поста совершалась вечерня, а после нее предлагалось народу религиозно-нравственное чтение, сопровождаемое церковным пением по программе, заранее составленной советом школы. Обязанности по отправлению богослужений, по содержанию алтаря, храма и разных церковных предметов в чистоте и порядке, по прислуживанию в алтаре, отоплению церкви справлялись курсистами по очереди. Кроме того, поставлены были: одно ответственное лицо к алтарю, вне очереди, и одно к свечному ящику» [11, с. 556–557]. Как видим, в школе присутствовал большой элемент внутреннего самоуправления и особое место отдавалось участию воспитанников в богослужении.

Состав учащихся в школе на 1915–1916 годы был таким: заведующий и законоучитель священник И. П. Богоявленский (окончил Тамбовскую духовную семинарию, в школе преподавал с 1886 года), старший учитель священник И. В. Морозов (окончил Тамбовскую духовную семинарию со званием студента, в школе преподавал с 1901 года), второй учитель С. В. Родионов (окончил духовную семинарию, в школе с 1911 года), третий учитель И. В. Ведерников (окончил курс церковно-учительской школы, преподавал с 1905 года), учитель пения П. А. Бабеевский (окончил духовное училище, в школе с 1896 года), сверхштатный учитель М. В. Воронков (окончил курс церковно-учительской школы, преподавал

с 1907 года), переплетное мастерство преподавал Ф. И. Киселев (окончил курс второклассной школы и преподавал с 1911 года) [15, с. 209]. Педагогический состав вполне профессиональный и подготовленный. В первые годы существования Вышенско-Купленской школы законоучителями в ней были насельники Вышенской пустыни игумен Тихон и иеромонах Амвросий. В последний предреволюционный год своего существования школу закончило 38 человек, из них 37 с правом преподавать в школах грамоты, на будущий учебный год было принято 30 человек из 70 поступавших, то есть школа пользовалась большой популярностью, имея такой конкурс при поступлении.

Другая церковно-приходская второклассная школа была основана при Тамбовском Вознесенском женском монастыре и называлась Свято-Ольгинской. Она выросла из приюта для сирот, основанного при монастыре в 1869 году и преобразованного в 1888 году в одноклассную церковно-приходскую школу, для которой было выстроено двухэтажное деревянное здание. В 1898 году школа стала второклассной, было выстроено новое каменное трехэтажное здание стоимостью в 39 000 рублей, из которых 18 327 рублей отпущено Училищным Советом при Святейшем Синоде, остальные выделены монастырем [16, с. 876]. От монастыря школа получила более трех десятин земли, которую сдавала в аренду тому же монастырю и за это получала молочные продукты. Помимо этого настоятельница монастыря этого периода игуменья Антонина, а затем, после ее смерти в 1910 году, игуменья Эмилия были попечительницами Свято-Ольгинской школы. Кроме того Вознесенский монастырь «имеющуюся в монастыре домовую церковь во имя св. Антония предоставила в пользу школы, за пользование водой из водопровода, проведенного из монастыря, не брала платы со школы, давала прислугу в школу из монастырских послушниц» [17, с. 629]. Сама школа содержалась на средства монастыря и взносы проживавших в общежитии. Плата была довольно внушительной и в 1913–1914 годах составляла 140 рублей с человека в год. Всего на этот момент в школе обучались 203 девочки, из них 104 жили в общежитии, 89 платили за свое содержание 140 рублей в год, 15 состояли на полном содержании монастыря.

Свято-Ольгинская школа по итогам проверок признавалась одной из лучших в епархии. Здесь было отлично поставлено преподавание Закона Божиего благодаря законоучителю – монастырскому священнику А. Жданову, а также рукоделие, которое осуществлялось под руководством монахини Маргариты, в отчетах отмечалось, что «в Свято-Ольгинской школе ученицы шьют себе решительно все» [18, с. 117]. При школе была своя библиотека, состоящая из более чем трех тысяч книг и учебных пособий, самый внушительный отдел в этой библиотеке был литературный. Имелся свой физический кабинет.

Педагогический состав школы был подобран очень умело, и неизменно отмечался его профессионализм и успехи в школьном деле. В 1915–1916 годах в Свято-Ольгинской школе преподавали следующие педагоги: заведующий школой и законоучитель священник Николай Полянский (выпускник Тамбовской духовной семинарии, в школе с 1915 года); старшая учительница Серафима Гавриловская (выпускница Тамбовского епар-

хияльного женского училища, в школе с 1888 года), вела уроки русского языка; вторая учительница Александра Богоявленская (выпускница Тамбовского епархиального женского училища, в школе с 1888 года), вела уроки арифметики, геометрического черчения и чистописания; третья учительница Евгения Богомолова (выпускница Тамбовского епархиального женского училища, в школе с 1901 года), вела уроки церковнославянского языка, дидактики и практические занятия в школе; четвертая учительница дополнительного класса Екатерина Патутина (окончила Козловскую (министерскую) гимназию, в школе с 1913 года), вела историю, географию и физику; учительница пения Елизавета Феофанова (выпускница Тамбовского епархиального женского училища, в школе с 1914 года), вела уроки пения и скрипки; учительница рукоделия Анна Боголюбская (домашнего образования, в школе с 1908 года); преподаватель гигиены тамбовский врач Владимир Лоскутов (в школе с 1908 года). Наличный состав педагогов имел хорошее среднее образование и был светским. Здесь наблюдается очень характерная для начала XX века тенденция, когда учителями становились не монашествующие, а люди, которые специально учились на эти профессии. Особенно ярко она проявилась в Свято-Ольгинской монастырской школе. Кроме всего прочего, этим как бы подчеркивалось, что школа готовит не будущих монахинь, а дает образование и воспитывает добропорядочных подданных царя, будущих благочестивых матерей. Сам монастырь не вмешивался во внутреннюю жизнь школы, ограничиваясь внешним попечением и заботой о ней.

Еще один тип церковно-приходских, основанных монастырями школ, – двухклассные, с четырехгодичным курсом обучения – также часто развивались с большим успехом. Из них можно выделить Свято-Владимирскую школу для девочек при Козловском Боголюбском женском монастыре и школу для мальчиков при Саровской Успенской пустыни.

При Боголюбском монастыре школа основана в 1888 году, располагалась она в двухэтажном каменном доме в восточной стороне монастыря в оградной стене [16, с. 867]. По численному составу небольшая: 32 – 36 девочек, ежегодно ее заканчивали 6-7 девочек. При монастыре было общежитие, рассчитанное на 13 человек. Обитателями общежития в подавляющем большинстве являлись дети-сироты духовенства: они жили на полном содержании монастыря. Остальные были приходскими и платили за обучение 9 рублей в год.

Плата за обучение и монастырские деньги являлись средствами содержания школы. Закон Божий преподавал монастырский священник, и успехи по этому предмету «во всех отделениях можно назвать хорошими». Все остальные предметы преподавали безвозмездно учительницы-послушницы монастыря, «дело знающие». Наблюдатель церковных школ так характеризовал успехи школы: «Программа выполнена своевременно и с успехом, а по гражданской истории, географии, арифметике и пению с очень хорошим успехом. Успехи в письме полууставом прекрасные» [18, с. 67]. Особенно хорошо было поставлено в Боголюбской школе рукоделие, дети вышивали гладью, строчкой, вязали в тамбур, шили белье, делали бумажные цветы для украшения икон. Так же, как и в Тамбовском Вознесенском монастыре, попечительницей школы была настоятельница Боголюбского монастыря игумения Асенефа – она ежегодно жертвовала

на школу 820 рублей из своих собственных средств [9, с. 48]. Отметим одну особенность данной монастырской школы – преподавание в ней находилось в руках монашествующих, тогда как в других школах стремились педагогов подобрать из светских учителей или ставить на эти должности белых священников и диаконов.

Саровская двухклассная церковно-приходская школа была основана в 1898 году не в самой пустыни, а в городе Темникове на усадебном месте, принадлежащем монастырю. Она построена и содержалась полностью на средства монастыря по инициативе тогдашнего игумена Иерофея. Особенность школы состояла в том, что туда принимались только дети крестьян, городские как исключение. Для школы монастырь специально выстроил двухэтажное деревянное здание, а также отдельное здание, где помещались квартиры учителей, столовая, кухня и больница. Всего в школе училось 56 мальчиков, 36 из них жили в общежитии на полном монастырском содержании, а 18 человек платили 15 рублей в год.

Преподавали в школе священник-законоучитель и два учителя, имеющие семинарское образование; старший учитель М. Никольский «заведует всеми делами школы» [18, с. 64–65], то есть и в данном варианте монастырь полностью обеспечивал быт и все нужды церковно-приходской школы, не вмешиваясь в учебно-воспитательный процесс, полагаясь на профессионализм и опытность педагогов. Успехи школы были на высоте. Наблюдатель церковных школ, говоря об успехе Саровской школы, отмечал: «Постановка Закона Божия самая желательная. На все вопросы дети давали ответы обстоятельные, толковые, разумные. Также хороша постановка по всем предметам школы: славянскому и русскому языкам, истории, географии и арифметике, в последней виден навык быстрого и правильного решения весьма сложных письменных задач» [18, с. 67]. Помимо внешнего обеспечения школы, влияние монастыря проявлялось еще в том, что в школу, по настоянию игумена, принимались только лучшие крестьянские дети, то есть существовал некий изначальный отбор наиболее сообразительных и толковых.

Характерная черта монастырских школ, по большей части женских, – наличие рукодельных занятий. Некоторые школы добивались в этом направлении больших успехов. Так, в 1913 году школы Кирсановского Тихвинского и Оржевского Боголюбовского монастырей участвовали в Кирсанове в сельскохозяйственной и кустарной выставке, и Оржевская школа была награждена похвальным листом [19, с. 456]. Именно при монастыре открылась школа особого типа – ремесленная. 25 октября 1917 года такая школа была устроена по инициативе и на средства А. Н. Нарышкиной, владевшей имением Быкова Гора, в Чернеевском Никольском монастыре, преобразованном из мужского в женский в 1912 году. Помимо знаний в школе обучали девочек необходимым в домашнем хозяйстве ремеслам: кройке, шитью белья, ткацкому мастерству, ковровому производству, вязанию, вышиванию и т. д. Подобные школы были отличным средством духовно-просветительского влияния монастыря на крестьянское население [20, с. 98].

В отчетах школ не раз удостоивались благодарности особенно усердные к школам настоятельницы: часто повторяются имена настоятельницы

Оржевского Боголюбовского монастыря игумении Агнии, начальницы Моршанской женской общины Всемилоостивого Спаса монахини Арсении, настоятельниц Сухотинского монастыря игумении Анфисы, Тулиновского монастыря игумении Антонины и Усманского Софийского монастыря игумении Дорофеи.

Монастырские школы не были в стороне и от патриотического воспитания подрастающего поколения. В 1913 году торжественно отметили 300-летие дома Романовых. Например, в школе Кирсановского Тихвинского монастыря в канун праздника и сам праздник, 21 февраля, дети не учились. Накануне на вселенской панихиде были помянуты все цари и царицы из рода Романовых, на следующий день отслужена в монастырском храме литургия, на которой присутствовали как учащие, так и учащиеся. Затем все проследовали в школу, украшенную царскими портретами. Присутствовала здесь и настоятельница монастыря игумения Евгения, и родители, и много посторонних людей. Дети пели «Боже, Царя храни», читали стихи, заведующий школой сказал речь с описанием обстоятельств воцарения Романовых. Во втором отделении была поставлена пьеса «Жизнь за Царя», которую «дети разыграли с особенным подъемом духа» [21, с. 422].

Еще более торжественно празднование 300-летия дома Романовых прошло в школе Сухотинского Знаменского монастыря. К празднику ученицы под руководством педагогов и монахинь провели тщательные работы, «чтобы украсить здание школы и приюта, а также и классные комнаты. Здание церковной школы, приюта и многие келии монастыря были украшены национальными флагами. С особенным искусством убраны были гирляндами из цветов, зеленью и красивыми мелкими флагами портреты Государя Императора Николая II, Государыни Императрицы Александры Федоровны, Императора Александра III и на особо возвышенном месте – Государя Михаила Федоровича, родоначальника Русских царей дома Романовых» [22, с. 581]. Торжества начались с литургии и затем молебна, на которых присутствовали все учащиеся и учащие. В пять часов вечера начался концерт в помещении приюта, очевидец замечает: «Все двухэтажное здание иллюминировано было разноцветными огнями, вход в здание был украшен освещенными огнями вензелом», такая обстановка «приводила всех в радостное настроение» [22, с. 582]. На концерте дети читали стихи, пели патриотические и духовные песни. В конце всем были розданы подарки, на которые игумения Анфиса выделила деньги.

Начавшаяся в 1914 году Первая мировая война, которую в императорской России называли второй Отечественной, дала еще повод для проявления патриотических чувств. Учащиеся и учащие монастырских школ, как и в целом церковно-приходских, собирали деньги и вещи для помощи фронту, раненым, беженцам. Ученицы школы Кирсановского Тихвинского монастыря собрали для солдат вещи (фуфайки, чулки, перчатки, кисеты и пр.), отправили собранное в Кирсановский комитет Красного Креста [23, с. 1089]; ученицы и послушницы, выпускницы школы Оржевского женского монастыря, написали полууставом 100 экземпляров «Живый в помощи Вышняго» для воинов [23, с. 1099]; ученицы Свято-Владимирской двухклассной школы также жертвовали вещами, которые делали

своими руками: чулки, варежки, полотенца, кальсоны, сорочки, платки, к Пасхе девочки собрали для воинов 125 мешочков подарков (в каждый мешочек положили чай, сахар, копченую колбасу, мыло, табак, папиросы). Остальные школы также жертвовали по мере своих сил и возможностей.

К просветительству можно отнести и создание библиотек при монастырях. В этом направлении делались определенные шаги – библиотеки имелись почти при всех монастырях. Все монастыри и общины в обязательном порядке выписывали «Церковные ведомости», «Тамбовские епархиальные ведомости», и какие-нибудь душеполезные журналы – «Христианское чтение», «Душеполезное чтение», «Странник» и пр. Но среди тамбовских монастырей встречались не только библиотеки, но и уникальные книгохранилища. К таковым относилась библиотека Саровской Успенской пустыни, которая насчитывала 698 томов рукописных книг и 9187 томов печатных. Состав этих книг, как говорилось об этом в Описании монастыря, «книг богослужебных и творений св. Отцов до изобилия» [24, с. 242]. В Козловском Троицком монастыре книгами из монастырской библиотеки «пользовались и горожане, брали их не без совета умудренных духовным опытом монахов» [25, с. 28].

Еще одна полезная на благо Церкви и общества деятельность монастырей – иконописание. Иконописные мастерские были при нескольких, в основном женских, монастырях. Наиболее успешно действовала мастерская при Сухотинском Знаменском монастыре, которая была открыта по инициативе настоятельницы монастыря игумении Анфисы в 1904 году. Сначала семь сестер самостоятельно занимались живописью без руководства, но затем на средства купчихи Екатерины Михайловны Болдыревой был нанят художник Сергей Иванович Криволуцкий, который смог в течение четырех лет поставить дело так, что количество учениц увеличилось до 16, и среди «учениц-сестер есть уже “мастерицы” своего дела» [26, с. 315].

Успех этого дела был более чем значителен, современник пишет: «Из-под пера художниц-мастериц Сухотинского монастыря выходят очень хорошие иконы. Заказано порядочно. И все исполняются весьма тщательно. Иконы пишутся по дереву, полотну, цинку и на стенах. Отсюда, помимо заказов в монастыре, можно мастериц приглашать и на работу в храмах, для украшения их стенной живописью. Фоны заготавливаются по желанию заказчиков – золоченые, чеканные и прочие – по ценам, которые очень умеренные, мастерская Сухотинской обители весьма подходяща для сельских церквей. А живопись так тщательна, что не уступит заправским работникам» [26, с. 316].

Из вышесказанного следует, что основным видом просветительской деятельности тамбовские монастыри выбрали организацию церковных школ и добились в этом определенных успехов. Школы существовали почти при всех монастырях, и основная их часть появилась 1880-х годах и начале XX века. Чаще всего школы полностью обеспечивались всем необходимым от монастырей, и руководство монашеских общин старалось не вмешиваться в учебно-воспитательный процесс, полагаясь на ответственность педагогического персонала, который тщательно подбирался и, как правило, прекрасно справлялся со своими обязанностями. Но встре-

чались случаи, когда сами монашествующие непосредственно участвовали в этом процессе, как это видно на примере Свято-Владимирской школы Козловского Боголюбовского монастыря. Особенное внимание в монастырских школах уделяли рукоделиям, понимая, как важно обучить будущих выпускников нужным навыкам и умениям, кроме того, это было дополнительным стимулом для поступления в школы крестьянских детей. Школы занимались, по сути, христианской просветительской миссией среди самого большого сословия России – крестьянства, и монастыри внесли в эту миссию свою посильную лепту.

Список литературы

1. Федоров, В. А. Русская Православная Церковь и государство. Синодальный период (1700 – 1917) / В. А. Федоров. – М. : Русская панорама, 2003. – 480 с.
2. Полное собрание законов Российской империи. Собрание третье. Т. 4. 1884 г. – СПб., 1887. – 1257 с.
3. Положение о церковных школах ведомства Православного Исповедания // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1902. – № 32.
4. Сведения о женском училище для девиц всех сословий, а преимущественно для бедных девиц духовного звания, при Кадомском женском монастыре // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1870. – № 5.
5. Открытие женского училища при Софийском девичьем монастыре г. Усмани // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1874. – № 23.
6. Вышинско-Купленская второклассная школа, как тип школы монастырской // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1909. – № 26.
7. Освящение храма при Вышенско-Купленской второклассной церковной школе Шацкого уезда // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1911. – № 27.
8. Отчет Тамбовского Епархиального Училищного Совета о состоянии церковно-приходских школ и школ грамоты Тамбовской епархии за 1895–1896 учебный год // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1897. – № 30.
9. Отчет о состоянии церковных школ Тамбовской епархии в учебно-воспитательном отношении за 1909–1910 учебный год // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1910. – № 52.
10. О хоре воспитанников Куплинской школы // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1914. – № 44.
11. Отчет о состоянии церковных школ Тамбовской епархии за 1913–1914 учебный год // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1915. – № 17.
12. Доклад Совета Феофановского Братского Кружка при Вышенско-Куплинской второклассной школе общему годичному собранию членов Кружка 1914 г. 11 мая // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1914. – № 48.
13. Бельский, В. Празднование дня прославления святителя Ермогена Вышенско-Купленским кружком ревнителей православия / В. Бельский // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1913. – № 22.
14. Миссионерские курсы при Вышенской пустыни Шацкого уезда // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1912. – № 41.
15. Отчет о состоянии церковных школ Тамбовской епархии на 1915–1916 учебный год // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1917. – № 10–11.
16. Историко-статистическое описание Тамбовской епархии / изд. канц. Тамб. Духов. Консистории под ред. А. Е. Андриевского. – Тамбов : [б. и.], 1911. – 909 с.
17. Отчет о состоянии церковных школ Тамбовской епархии на 1915–1916 учебный год // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1917. – № 25.

18. Отчет о состоянии церковных школ Тамбовской епархии в учебно-воспитательном отношении за 1899–1900 учебный год // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1902. – № 9.
19. Отчет о состоянии церковных школ Тамбовской епархии за 1913–1914 учебный год // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1915. – № 13–14.
20. Торжество освящения Ремесленной школы при Черниевом монастыре Шацкого уезда // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1917. – № 5.
21. Празднование 300-летнего юбилея Дома Романовых в Тихвино-Богородицкой церковно-приходской школе г. Кирсанова // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1913. – № 12.
22. Фиолетов, М. Торжество в память 300-летия дома Романовых в церковно-приходской школе и приюте для девиц при Сухотинском женском монастыре / М. Фиолетов // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1913. – № 16–17.
23. Андриевский, А. Участие церковно-приходских школ Тамбовской епархии во второй отечественной войне / А. Андриевский // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1915. – № 42.
24. Саровская общежительная пустынь: Подробное описание / Изд. Саров. пустыни. – М.: [б. и.], 1908. – 244 с.
25. Левин, О. «У Троицы Святой...» (Козловский Свято-Троицкий мужской монастырь в г. Мичуринске) / О. Левин // Тамбовские епархиальные ведомости. – 2011. – № 2 (38).
26. Третьяков, М. Иконописная мастерская при Сухотинском женском монастыре / М. Третьяков // Тамбовские епархиальные ведомости. – 1909. – № 6.

References

1. Fedorov V.A. [Russian Orthodox Church and State. The Synodal period (1700-1917)], Moscow, 2003, 480 p. (In Russ.)
2. *Polnoye sobraniye zakonov Rossiyskoy imperii. Sobraniye tret'ye. T. 4. 1884 g.* [Complete collection of laws of the Russian Empire. The third meeting. Vol. 4. 1884], St. Petersburg, 1887. – 1257 p. (In Russ.)
3. *Polozheniye o tserkovnykh shkolakh vedomstva Pravoslavnogo Ispovedaniya* [Regulations on the ecclesiastical schools of the Office of the Orthodox Confession], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1902, no. 32. (In Russ.)
4. *Svedeniya o zhenskom uchilishche dlya devits vsekh sosloviy, a preimushchestvenno dlya bednykh devits dukhovnogo zvaniya, pri Kadomskom zhenskom monastyre* [Information about the women's college for girls of all classes, but mostly for the poor maidens of the clergy, at the Kadomsky women's monastery], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1870, no. 5. (In Russ.)
5. *Otkrytiye zhenskogo uchilishcha pri Softyskom devich'yem monastyre g. Usmani* [Opening of the women's school at the Sofia maiden monastery in Usmani], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1874, no. 23. (In Russ.)
6. *Vyshinsko-Kuplenskaya vtoroklassnaya shkola, kak tip shkoly monastyrskoy* [Vyshinsky-Kuplensky second-class school, as a type of monastic school], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1909, no. 26. (In Russ.)
7. *Osvyashcheniye khrama pri Vyshensko-Kuplenskoy vtoroklassnoy tserkovnoy shkole Shatskogo uyezda* [Consecration of the temple at the Vyshensko-Kuplenskaya second-grade church school of the Shatsky Uyezd], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1911, no. 27. (In Russ.)
8. *Otchet Tambovskogo Yeparkhial'nogo Uchilishchnogo Soveta o sostoyanii tserkovno-prihodskikh shkol i shkol gramoty Tambovskoy eparkhii za 1895–1896 uchebnyy god.* [Report of the Tambov Diocesan School Council on the state of the church-parochial schools and schools of the Diploma of the Tambov Eparchy

for the year 1895-1896], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1897, no. 30. (In Russ.)

9. *Otchet o sostoyanii tserkovnykh shkol Tambovskoy eparkhii v uchebno-vospitatel'nom otnoshenii za 1909-1910 uchebnyy god* [Report on the state of the church schools of the Tambov diocese in the educational and educational attitude for the 1909-1910 academic year], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1910, no. 52. (In Russ.)

10. *O khore vospitannikov Kuplinskoy shkoly* [About the choir of pupils of the Kuplin school], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1914, no. 44. (In Russ.)

11. *Otchet o sostoyanii tserkovnykh shkol Tambovskoy yeparkhii za 1913-1914 uchebnyy god* [Report on the state of the church schools of the Tambov diocese for the 1913-1914 academic year], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1915, no. 17. (In Russ.)

12. *Doklad Soveta Feofanovskogo Bratskogo Kruzhka pri Vyshensko-Kuplinskoy vtoroklassnoy shkole obshchemu godichnomu sobraniyu chlenov Kruzhka 1914 g. 11 maya* [Report of the Council of the Theophanian Brotherhood Circle at the Vyshensko-Kuplinskaya second-grade school to the general annual meeting of members of the Circle of 1914 May 11], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1914, no. 48. (In Russ.)

13. Bel'skiy, V. *Prazdnovaniye dnya proslavleniya svyatitelya Yermogena Vyshensko-Kuplenskim kruzhkom revniteley pravoslaviya* [Celebrating the day of the glorification of St. Hermogenes by the VyshKuplen circle of zealots of Orthodoxy], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1913, no. 22. (In Russ.)

14. *Missionerskiye kursy pri Vyshenskoy pustyni, Shatskogo uyezda* [Missionary courses at the Vyshenskaya Desert, Shatsky Uyezd], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1912, no. 41. (In Russ.)

15. *Otchet o sostoyanii tserkovnykh shkol Tambovskoy eparkhii na 1915-1916 god* [Report on the state of church schools of the Tambov diocese for 1915-1916], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1917, no. 10-11. (In Russ.)

16. *Istoriko-statisticheskoye opisaniye Tambovskoy eparkhii* [Historical and statistical description of the Tambov diocese], Andrievskiy A. Ye. (Ed.), Tambov, 1911, 909 p. (In Russ.)

17. *Otchet o sostoyanii tserkovnykh shkol Tambovskoy eparkhii na 1915-1916 god* [Report on the state of the church schools of the Tambov diocese for 1915-1916], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1917, no. 25. (In Russ.)

18. *Otchet o sostoyanii tserkovnykh shkol Tambovskoy eparkhii v uchebno-vospitatel'nom otnoshenii za 1899-1900 god* [Report on the state of the church schools of the Tambov diocese in the educational and educational attitude for 1899-1900], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1902, no. 9. (In Russ.)

19. *Otchet o sostoyanii tserkovnykh shkol Tambovskoy yeparkhii za 1913-1914 uchebnyy god* [Report on the state of the church schools of the Tambov diocese for the 1913-1914 academic year], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1915, no. 13-14. (In Russ.)

20. *Torzhestvo osvyashcheniya Remeslennoy shkoly pri Cherniyevom monastyre Shatskogo uyezda* [Celebration of the consecration of the Craft School at the Cherniev Monastery of the Shatsky Uyezd], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1917, no. 5. (In Russ.)

21. *Prazdnovaniye 300-letnego yubileya Doma Romanovykh v Tikhvino-Bogoroditskoy tserkovno-prikhodskoy shkole g. Kirsanova* [Celebrating the 300th

anniversary of the House of Romanov in the Tikhvin-Bogoroditsk Parish School in the city of Kirsanov], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1913, no. 12. (In Russ.)

22. Fioletov M. *Torzhestvo v pamyat' 300-letiya doma Romanovykh v tserkovno-prikhodskoy shkole i priyute dlya devits pri Sukhotinskom zhenskom monastyre* [Torzhество in commemoration of the 300th anniversary of the Romanovs' house in the parish school and the orphanage for the girls at the Sukhotinskii nunnery], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1913, no. 16-17. (In Russ.)

23. Andriyevskiy A. *Uchastiye tserkovno-prikhodskikh shkol Tambovskoy yeparkhii vo vtoroy otechestvennoy voyne* [Participation of parish schools of the Tambov eparchy in the second national war], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1915, no. 42. (In Russ.)

24. *Sarovskaya obshchezhitel'naya pustyn': Podrobnoye opisaniye* [Sarov dormitory deserts: Detailed description], Moscow, 1908, 244 p. (In Russ.)

25. Levin O. *"U Troitsy Svyatoy..." (Kozlovskiy Svyato-Troitskiy muzhskoy monastyr' v g. Michurinske)* ["At the Holy Trinity ..." (Kozlovsky Holy Trinity Monastery in Michurinsk)], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 2011, no 2 (38). (In Russ.)

26. Tret'yakov M. *Ikonopisnaya masterskaya pri Sukhotinskom zhenskom monastyre* [The icon painting workshop at the Sukhotinskiy female monastery], *Tambovskie eparkhial'nye vedomosti* [Tambov diocesan lists], 1909, no. 6. (In Russ.)

Educational Activities of Tambov Monasteries at the Turn of 19th and 20th Centuries

Hegumen Pimen (Semiletov)

Tambov Theological Academy, Tambov, Russia

Keywords: monasteries; Church schools; education; teachers.

Abstract: The article reflects the processes that took place in the construction and arrangement of Church schools by monasteries of the Tambov diocese at the turn of the 19th and 20th centuries. Not only the financial aid, but also the direct pedagogical and educational activities of monasteries, the dynamics of the development of schools of the Church Department were taken into consideration. The author analyzes the composition of pedagogical corporations of schools, presents the work of extra-curricular activities of Church schools, and discusses in detail the activities of the largest parishional schools of the diocese: St. Olginskaya in the Voznesensky convent of Tambov and Vyshenska-Cuplinskaya under the assumption of Vyshenskaya desert in Shatsky Uyezd, which was founded and maintained by the monasteries.

© Игумен Пимен (Семилетов), 2018

УСПЕШНОСТЬ ОБУЧЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ АУДИРОВАНИЮ НА УРОКАХ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Ю. А. Самсонов, Н. Ю. Крысанова

*ГАПОУ «Липецкий медицинский колледж», г. Липецк, Россия;
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический
университет им. П. П. Семенова-Тян-Шанского»,
г. Липецк, Россия*

Рецензент д-р пед. наук, профессор Н. П. Пучков

Ключевые слова: аудирование; обучение старшекласников аудированию; регионоведческое содержание учебного материала и методика его использования; успешность обучения аудированию.

Аннотация: Рассмотрено аудирование (слушание с пониманием) как цель и средство обучения. Успешность обучения аудированию старшекласников связано с педагогическим потенциалом, заложенным в регионоведческом учебном материале, и методикой его применения. Теоретические идеи реализованы на практике обучения старшекласников немецкому языку через использование авторского пособия «О Липецкой области по-немецки», которое состоит из книги для учителя, рабочей тетради и видеофильмов.

В рамках статьи уделено основное внимание проблеме обучения старшекласников аудированию на уроках иностранного языка. Проблема аудирования (слушание с пониманием) является сегодня актуальной и для педагогики, и для методики, так как в учебных условиях обучающиеся воспринимают информацию через слушание учителя, друг друга и аудиоматериалов. Успешность аудирования зависит от обученности ученика целенаправленному восприятию и выделению учебной информации. Аудирование – общеучебное умение, которое, по мнению педагогов и методистов, у обучающихся наименее развито, и управляемость его развитием представлена в педагогике наименее полно.

Самсонов Юрий Андреевич – доктор педагогических наук, профессор, ГАПОУ «Липецкий медицинский колледж», г. Липецк, Россия; Крысанова Наталья Юрьевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры немецкого и французского языков, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет им. П. П. Семенова-Тян-Шанского», e-mail: nat-alia@mail.ru, г. Липецк, Россия.

Для старшеклассников обучение аудированию является значимым по следующим причинам:

- необходимость сдачи единого государственного экзамена по ряду школьных предметов, в которые включен раздел «Аудирование»;
- высокий уровень сложности аудирования на всех школьных предметах.

Пожалуй, наиболее последовательно на сегодняшний день вопросами обучения аудированию (слушанию с пониманием) занимается методика обучения иностранным языкам [1 – 4]. Имеющийся опыт может быть обобщен и перенесен на общепедагогический уровень, то есть использоваться при обучении аудированию на разных школьных предметах.

В большинстве случаев, исследователи рассматривают аудирование: а) *как цель обучения*; б) *как средство обучения*. В реальной школьной практике данные установки, естественно, тесно переплетаются. Мы разделяем позицию тех авторов, которые считают, что, прежде чем использовать аудирование как средство обучения, нужно ему научить [2, 4, 5]. Обучающийся должен владеть основными умениями аудирования. Анализ исследований показывает, что с точки зрения понимания учебного материала наиболее часто выделяют четыре основных умения аудирования:

- с общим глобальным пониманием содержания учебной информации (с пониманием того, о чем идет речь в целом);
- полным детальным пониманием учебного материала (с пониманием всего, что аудируется);
- выборочным селективным пониманием содержания учебного материала (в соответствии с целью слушающего);
- смысловым пониманием учебной информации (понимание на уровне смысла).

Данные виды аудирования (виды понимания) требуют формулировки частных целей обучения аудированию на уроках иностранного языка.

Считаем, что обучающиеся должны осознавать, с какой целью они слушают тот или иной учебный материал, чтобы:

- понять его основное, полное, выборочное или смысловое содержание;
- запомнить прослушанную информацию;
- применить то, что прослушали, поняли и запомнили. Именно это необходимо закладывать в методику обучения аудированию через сферы использования предлагаемой старшеклассникам учебной информации:

а) *в различных видах деятельности*: для устного общения, где связаны слушание и говорение; письменного общения, когда обучающиеся слушают и записывают, конспектируют то, что слышали; познавательной деятельности, для расширения кругозора, когда обучающиеся слушают, чтобы узнать факты, сведения; моторно-преобразовательной деятельности; ценностно-ориентационной деятельности – для размышлений об услышанном и внутреннем определении своего отношения к услышанному;

б) *при организации удовлетворения различных потребностей обучающихся*, связанных с коммуникативной, учебной, повседневной бытовой деятельностью, а также с хобби.

Обучение аудированию, как и любому виду деятельности, предполагает управление учебно-воспитательным процессом с помощью не только последовательных учебно-воспитательных целей и заданий для обучающихся, но и содержания учебного материала.

В данной статье мы обосновываем положение о том, что ведущим фактором успешности обучения старшеклассников аудированию является использование регионоведческого материала.

Для оценки качества аудирования (то есть того, как человек умеет слушать, понимать и запоминать аудируемое) в психологических исследованиях используется понятие «успешность». В то же время для оценки обучения этому виду деятельности в педагогических и методических исследованиях также используется термин «успешность» [1, с. 44 – 52; 6; 7], который связан с промежуточными и итоговыми результатами обучения, с тем, как, до какого уровня обучающийся научился слушать в результате обучения в определенное время. Успешность обучения ведет к успешности дальнейшей учебной деятельности. В обоих случаях успешность достигается личностью, переживается ею и осознается. При этом успех личности признается определенной группой (учителями, одноклассниками, родителями). Успешность в этом случае трактуется как качество, присущее личности, достигнувшей успеха в деятельности.

«Успешность», «успех» выполняемой личностью деятельности рассматривается в нескольких ракурсах.

Первый ракурс – рассмотрение «успешности» как особого эмоционального состояния обучаемого, которое выражает его личностное отношение (переживание) к деятельности и ее результатам. Успешность деятельности связана с удовлетворением, радостью от того, что трудности преодолены, достигнут результат деятельности, к которому стремился обучаемый, оказался не ниже или даже выше ожиданий (своих, учителя, социума).

Именно поэтому при оценке деятельности как успешной ведущую роль играет наличие динамики мотивации у обучаемого. Мотивация является главным условием при обучении аудированию. Она возникает на основе потребности слушающего узнать *что-то новое*. Потребность может быть как внутренняя, так и вызванная учителем. Если слушающий испытывает потребность слушать, то это ведет к максимальной мобилизации его психического потенциала: обостряется речевой слух и даже чувствительность органов восприятия, более целенаправленным становится внимание, повышается интенсивность мыслительных процессов [8]. В нашем понимании обучение аудированию начинается с создания и поддержания мотивации к аудированию. Особо подчеркиваем, что мотивация создается также за счет интересного учебного материала регионоведческого характера, способов его подачи, проблемных задач и других авторских методических разработок.

Второй ракурс – рассмотрение успешности как роста самооценки обучающегося, связанного с собственной оценкой своих возможностей, достижений и мировоззренческих направлений своего совершенствования. Если обучающийся в процессе обучения сумел преодолеть свои затруднения и психологический дискомфорт, неуверенность и страх, если учебная деятельность имеет субъективную успешность, то обучающийся испыты-

вает удовлетворенность собой и своей деятельностью [3]. Одним из важнейших качеств самооценки является ее адекватность, соотнесенность с определенными социальными требованиями и эталонами, в том числе с образовательными стандартами и оценками педагогов, родителей. Понятие «успешность» предполагает определенный субъективизм действующего лица или эксперта.

Третий ракурс – рассмотрение успешности в связи с *результативностью деятельности*.

В словаре С. И. Ожегова одно из значений слова «успех» – хорошие результаты в работе, учебе и др. [9, с. 840].

Исследуя успех или неудачу в конкретной деятельности, В. Н. Люсин [10] связывал их с достижением/недостижением результата, к которому стремилась личность. В этом плане «полноценная, ярко переживаемая» успешность есть только там, где осознается цель деятельности и пути ее достижения.

Поэтому успешность аудирования есть там, где осознается его цель (коммуникативная, учебная и др.) и где личность обладает теми умениями и навыками, той методикой, которые обеспечивают достижение адекватной цели. При аудировании успешность в целом складывается из результативности понимания содержания учебного материала на различных уровнях: от понимания формы до понимания содержания и смысла в общем, дословного или выборочного; запоминания; осознания полезности прочитанного или услышанного; возможности использования учебной информации в дальнейшем.

Гносеологический анализ понятия «академическая успешность», проведенный Е. А. Меньшиковой, позволяет утверждать, что как педагогическая категория она включает в себя:

- результативность учебной деятельности и эффективность используемых им способов достижения учебных целей;
- субъективную удовлетворенность обучающегося процессом и результатами учения, то есть переживание своей успешности [7].

Уточняя этот вывод, на наш взгляд, следует подчеркнуть, что на основе переживания *успешности* поддерживается, упрочивается и усиливается мотивация к данному виду деятельности. То есть рост мотивации также должен включаться в понятие «успешность обучения».

Таким образом, в логике нашей статьи определение успешности включает в себя:

- 1) мотивацию к аудированию регионоведческого материала на иностранном языке;
- 2) самооценку обучающегося, связанную с субъективной удовлетворенностью, знакомством с регионоведческим материалом, возможностью его использования;
- 3) прагматическую (практическую) *результативность аудирования* регионоведческого материала.

Мотивация к аудированию регионоведческого материала – осознанная и сформулированная потребность обучающихся слушать аудитивный регионоведческий материал в целях его дальнейшего использования. Учебное аудирование должно опираться на определенную мотивационную основу, укреплять и расширять мотивацию к слушанию [3].

В психолого-педагогических исследованиях последних лет акцентируется идея о том, что принципы, отношения, оценки, личностные качества и ценностные ориентации, то есть то, что мы целенаправленно воспитываем, отражается в характере мотивации. Неслучайно при формулировке мотивов часто встречается упоминание оценок, отношений, качеств.

Отбор регионоведческого содержания, соответствующего мотивам старшеклассников, мы считаем одной из реальных возможностей достижения результатов обучения иноязычному аудированию в полном объеме.

Мотивы могут быть сформулированы различным образом: лично-заостренно («мне нужно», «мне интересно»); обобщенно («всем интересно», «это нужно всем», «иностранцам интересно»); отстраненно («может понадобится», «кому-то интересно»). Мотивы использования регионоведческого материала могут быть связаны с будущей или сегодняшней деятельностью обучающихся, опытом использования регионоведческих знаний в прошлом.

Аудирование регионоведческого материала способствует повышению двух направлений самооценки.

Одно из направлений связано с принадлежностью к малой родине, осознанием того, что она дает личности (обучаемому) и что каждый может дать ей – Родине. Принадлежность к чему-либо, социально признаваемому и одобряемому, и обладание тем, что имеет определенную общественную ценность, способствует повышению возможностей личности и, соответственно, ее самооценки. Поэтому осмысление своей принадлежности к малой родине, ее достижениям и потребностям, возможность самореализации на ее территории, осмысление своей роли в жизни малой родины, в ее процветании и успехах способствует повышению самооценки обучающихся.

Самооценка большинства обучающихся тесно связана с внешней оценкой, внешним признанием себя как личности. Исследователи выделяют у старшеклассников стремление к получению одобрения и высокой оценки своих действий со стороны окружающих (мотив самоутверждения). Обучающимся старших классов интересны тот материал и та методика работы, которые позволяют им повысить свою самооценку и оценку в глазах окружающих. Самооценка человека повышается, если то, что он имеет (знания, семья, Родина) способствует повышению его оценки в глазах окружающих. Соответственно, самооценка понижается, если молодой человек стыдится, недоволен своими успехами, своей семьей и тем, где и как он живет. Если человек гордится своей Родиной, это возвышает его в собственных глазах, а презирающий свою Родину испытывает скрытый комплекс неполноценности.

Второе направление динамики самооценки обучающегося связано с осознанием результатов своего обучения, познания своих возможностей в учебной деятельности, включая школьную оценку и отметку. Как известно, знания, осведомленность, успехи в учебе, ее результаты заметно повышают самооценку обучающегося.

Результативность аудирования – его качественная характеристика, которую мы связываем с комплексной «переработкой» аудируемого регионоведческого материала. Аудирование заключается в понимании

на информационном, лексическом и грамматическом уровнях и запоминании информации (содержания) и формы слушаемого (лексики и грамматики) для последующего использования услышанного в учебном и реальном общении или учебно-познавательной деятельности.

Результативность аудирования, с одной стороны, свидетельствует о реализации цели аудирования, с другой, – позволяет проконтролировать уровень и качество речевой деятельности. Таким образом, аудирование реализует исполнительскую (реакция на высказывание) и контрольную фазы коммуникативной и учебной деятельности.

Обучающиеся при этом осознают пути достижения целей и чувствуют удовлетворенность процессом своей деятельности. При этом происходит существенная динамика их адекватной самооценки и самоуважения.

Таким образом, успешность обучения аудированию может быть достигнута с помощью использования педагогического потенциала, заложенного в регионоведческом материале и адекватных методических средствах, оказывающих учебно-воспитательное воздействие на обучающихся [11].

Положительным подтверждением наших теоретических идей является разработка учебно-методического пособия на немецком языке «О Липецкой области по-немецки» [12], его успешная апробация в школах и вузах Липецкой области в рамках дисциплины «Регионоведческий аспект в преподавании немецкого языка». Помимо этого, Липецкий институт развития образования организует курсы по работе с данным пособием не только для учителей немецкого языка, но и для учителей других предметов гуманитарного цикла. Примеры учебных заданий из пособия на русском языке представлены ниже.

1. *Догадайтесь с помощью новых слов, пазла, Ваших знаний о районе, картинок (фотографий) в упражнениях, о чем пойдет в фильме речь. Чье предположение Вам понравилось больше всего?*

2. *Послушайте и соотнесите предложения:*

1. Главная ценность Ельца	а) 13 храмов
2. Михаил Пришвин и учительница Антонина Сафонова	б) является памятником архитектуры в стиле барокко
3. В Ельце находятся	в) только лишь сохранились
4. Знаменский монастырь	г) была построена при городском мужском приюте
5. Колокольня и изгородь от Троицкого монастыря	д) была любимой церковью Ивана Бунина
6. Вознесенский собор	е) образная структура города
7. Церковь Введения во Храм Пресвятой Богородицы	ж) был у Меланьи популярным
8. В церкви Владимирской иконы Божьей Матери	з) открыли в 1918 году краеведческий музей
9. Церковь Иоанна Златоуста	и) был воздвигнут в память о царе Александре
10. Церковь Михаила Архангела	к) строили 44 года
11. Великокняжеский храм	л) в советское время хранили соль

3. Отметьте предложения, которые соответствуют содержанию фильма.

- ☐ Перед революцией Данков был центром торговли маслом.
- ☐ Данковское зерно экспортировалось за границу.
- ☐ Данковский район имеет развитое сельское хозяйство.
- ☐ Сегодняшний Данков – это современный промышленный город.

4. Заполните таблицу.

Вопрос	Достопримечательности		
	Водонапорная башня	Дворец	Церковь Дмитрия Солунского
			
Владелец			
Годы постройки			
Архитектор			
Особенности (форма, стиль)			

5. Выберите правильный вариант из предложенных (тест множественного выбора):

1. С кем дружила Марко Вовчок:
 - а) Писаревым, Лесковым, Герценом, Добролюбовым;
 - б) Тургеневым, Добролюбовым, Лесковым, Герценом;
 - в) Добролюбовым, Тургеневым, Лесковым, Бунинным, Герценом.
2. Дмитрий Писарев был:
 - а) философом, сторонником неонигилизма;
 - б) литературным критиком, сторонником неонигилизма;
 - в) философом, литературным критиком, противником неонигилизма.
3. Кто привил Ивану Бунину любовь к литературе?
 - а) брат;
 - б) отец;
 - в) мать.
4. На фронте в период Первой мировой войны Михаил Пришвин был:
 - а) фоторепортером;
 - б) солдатом;
 - в) военным корреспондентом.

6. Озвучьте один эпизод. Будьте готовы выбрать лучшее озвучивание (критерии оценивания: использование новой лексики, правильность фактов, грамматическая правильность, эмоциональность).

7. Творческое задание. Чтобы Вы рекомендовали посетить в Елецком районе туристам, инвесторам, искусствоведам, писателям, музыкантам? Организуйте ролевую игру! Работайте в небольших группах и составьте проспект тура путешествия по Елецкому району. Представьте результаты Вашей работы в пленуме и обсудите, чем район достопримечателен. Подготовьте собственный

фильм о родном городе или селе, посещении музея, праздновании какого-либо торжества в этом районе.

Считаем, что данный авторский подход может служить образцом составления аналогичных пособий в других регионах нашей страны.

Список литературы

1. Гез, Н. И. О факторах, определяющих успешность аудирования иноязычной речи / Н. И. Гез // Иностранные языки в школе. – 1977. – № 5. – С. 44 – 52.
2. Зимняя, И. А. Психология обучения иностранным языкам в школе / И. А. Зимняя. – М. : Просвещение, 1991. – 219 с
3. Леонтьев, А. А. Психология восприятия и восприятие речи / А.А. Леонтьев // Иностранные языки в школе. – 1975. – № 1. – С. 76 – 81.
4. Пассов, Е. И. Основы коммуникативной методики обучения иноязычному общению / Е. И. Пассов. – М. : Рус. яз., 1989. – 276 с.
5. Рогова, Г. В. Методика обучения английскому языку на начальном этапе в общеобразовательных учреждениях : пособие для учителей и студентов пед. вузов / Г. В. Рогова, И. Н. Верещагина. – 2-е изд. – М. : Просвещение, 1998. – 231 с.
6. Ларионова, И. А. Ситуация успеха в учебной деятельности как фактор развития отношений сотрудничества в системе «учитель-ученик» : автореф. дис. ... канд. пед. наук. : 13.00.01 / Ларионова Ирина Анатольевна. – Екатеринбург, 1996. – 28 с.
7. Меньшикова, Е. А. Психолого-педагогические аспекты готовности детей к успешному обучению в школе // Современные проблемы и инновационный опыт развития образования в Сибири / Под ред. В. А. Дмитриенко. – Томск : Изд-во ТГУ, 2002. – С. 217 – 272.
8. Беркова, Л. В. Дидактические условия воспитания мотивации учебной деятельности старшеклассников : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Беркова Лариса Валерьевна. – Челябинск, 2000. – 190 с.
9. Ожегов, С. И. Словарь русского языка: 70 000 слов / Под ред. Н. Ю. Шведовой. – 23-е изд. – М. : Рус. яз., 1991. – 917 с.
10. Люсин, Д. В. Эмпирический анализ категоризации эмоций / Д. В. Люсин // Вопросы психологии. – 1999. – № 2. – С. 50.
11. Самсонов, Ю. А. Становление понятия «педагогический потенциал» в современной педагогической теории / Ю. А. Самсонов, Т. У. Тучкова // Психология образования в поликультурном пространстве. – 2013. – № 4. – С. 25 – 29.
12. Крысанова, Н. Ю. О Липецкой области по-немецки. – Липецк : Изд-во ЛГПУ, 2016. – 231 с.

References

1. Gez N.I. [About the factors determining the success of listening to foreign speech], *Inostrannye yazyki v shkole* [Foreign languages in school.], 1977, no. 5, pp. 44-52. (In Russ.)
2. Zimnyaya I.A. *Psixologiya obucheniya inostrannym yazykam v shkole* [Psychology of teaching foreign languages in school], Moscow: Prosveshchenie, 1991, 219 p. (In Russ.)
3. Leont'ev A.A. [Psychology of perception and perception of speech], *Inostrannye yazyki v shkole* [Foreign languages in school], 1975, no. 1, pp. 76-81. (In Russ.)
4. Passov E.I. *Osnovy kommunikativnoj metodiki obucheniya inoyazychnomu obshcheniyu* [Fundamentals of communicative methodology for teaching foreign-language communication], Moscow: Russkii yazyk, 1989, 276 p. (In Russ.)

5. Rogova G.V., Vereshchagina I.N. *Metodika obucheniya anglijskomu yazyku na nachal'nom ehtape v obshcheobrazovatel'nyh uchrezhdeniyah* [Methods of teaching English at the initial stage in general education institutions], 2-e izd., Moscow: Prosveshchenie, 1998, 231 p. (In Russ.)
 6. Larionova I.A. *Extended abstract of candidate's of pedagogy thesis*, Ekaterinburg, 1996, 28 p. (In Russ.)
 7. Men'shikova E.A. [Psychological and pedagogical aspects of children's readiness for successful teaching in school], *Sovremennye problemy i innovacionnyj opyt razvitiya obrazovaniya v Sibiri* [Modern problems and innovative experience of development of education in Siberia], V.A. Dmitrienko (Ed.), Tomsk: Izdatel'stvo TGU, 2002, pp. 217-272. (In Russ.)
 8. Berkova L.B. *PhD Dissertation (Candidate's Thesis of Pedagogical)*, Chelyabinsk, 2000, 190 p. (In Russ.)
 9. Ozhegov S.I. *Slovar' russkoyu yazyka: 70000 slov* [Dictionary of the Russian language: 70000 words], N.Yu. Shvedovoj (Ed.), 23-e izd., Moscow: Russkii yazyk, 1991, 917 p. (In Russ.)
 10. Lyusin D.V. [Empirical analysis of the categorization of emotions], *Voprosy psihologii* [Questions of psychology], 1999, no. 2, pp. 50. (In Russ.)
 11. Samsonov Yu.A., Tuchkova T.U. [Formation of the concept of "pedagogical potential" in modern pedagogical theory], *Psihologiya obrazovaniya v polikul'turnom prostranstve* [Psychology of education in multicultural space], 2013, no. 4, pp. 25-29. (In Russ.)
 12. Krysanova N. Yu. *O Lipeckoj oblasti po-nemecki* [About Lipetsk region in German], Lipeck: Izdatel'stvo LGPU, 2016, 231 p. (In Russ.)
-

Success of Training High School Learners in Listening Comprehension in Foreign Language Lessons

Yu. A. Samsonov, N. Yu. Krysanova

*Lipetsk Medical College, Lipetsk, Russia;
P.P. Semenov-Tyan-Shansky Lipetsk State Teacher's Training University,
Lipetsk, Russia*

Keywords: listening comprehension; training of high school learners in listening comprehension; success of training in listening comprehension; regional content of learning material and methods of its application.

Abstract: The article considers listening comprehension as the aim of training and the means of training. The authors connect the success of training in listening comprehension of high school learners with teaching potential which lies in regional learning materials and the methods of its application. Theoretical ideas presented in the article are implemented in practice of training of high school learners in the German language by using the author's learning materials "About the Lipetsk region in German", consisting of the teacher's book, workbook and video films.

© Ю. А. Самсонов, Н. Ю. Крысанова, 2018

ГИПОКИНЕЗИЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ

В. П. Шибкова, И. В. Алёнин

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, Россия

Рецензент д-р пед. наук, профессор Е. А. Ракитина

Ключевые слова: активный образ жизни; классификация гипокинезии; физическая активность; физическое воспитание.

Аннотация: Рассмотрены виды гипокинезии и приведены причины ее возникновения у современной молодежи. Показано отрицательное воздействие гипокинезии на организм человека. Рекомендованы профилактические меры по устранению данного заболевания.

В связи с современным научно-техническим прогрессом наблюдается стремительное снижение объема двигательной активности во всех сферах жизни человека: уменьшается необходимость пешего передвижения, убавляются энергозатраты на работу по дому, покупку продуктов и самообслуживание, понижается физическая деятельность в социально-культурной сфере. Снижение двигательной активности становится существенным элементом многих видов профессиональной деятельности и опасным производственным фактором. По опыту работы выявлено, что современная молодежь не ведет активный образ жизни – мало двигается, перемещается на личном автотранспорте, не посещает спортивные секции, многие не умеют даже плавать. Таким образом, жизнь студента, обусловленная данными особенностями, ограничением количества и объема движений, а в дальнейшем и присутствием статичности в их профессиональной деятельности вызывает гипокинезию – состояние низкой двигательной активности организма с ограничением объема движений и скорости.

Виды гипокинезии и причины ее возникновения различны и приведены в табл. 1. Заслуживает внимания классификация гипокинезии по этиологическим факторам (медицинским), которая позволяет разработать способы профилактики данных состояний, поскольку вопрос предупреждения гипокинезии у подрастающего поколения имеет большое значение для охраны его здоровья.

Шибкова Валентина Петровна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Физическое воспитание и спорт», e-mail: sport@nnn.tstu.ru; Алёнин Иван Васильевич – старший преподаватель кафедры «Физическое воспитание и спорт», ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

Виды гипокинезии и причины ее возникновения

Вид гипокинезии	Классификационный признак – причина и мотивация гипокинезии
Физиологическая	Воздействие генетических факторов, отклонения в развитии
Профессиональная	Ограничение подвижности в связи с производственной необходимостью
Привычно-бытовая	Ведение малоподвижного образа жизни, пренебрежение занятиями физкультурой, снижение двигательной инициативы, комфорт в быту
Клиническая («нозо-генная»)	Болезни опорно-двигательного аппарата; травмы и заболевания, требующие продолжительного соблюдения постельного режима
Учебная	Непродуманная организация учебно-воспитательной работы: перегрузка учебными занятиями, пренебрежение физическим воспитанием, недостаток свободного времени
Климатогеографическая	Резкий климат, ограничивающий двигательную активность
Экспериментальная	Моделирование сниженной двигательной активности для медико-биологических исследований

Гипокинезия у студентов является результатом ограничений учебно-воспитательной работы и перегруженности учебной программы, негативного отношения к физической культуре (в результате индивидуальных особенностей и моторной слабости), стремления к бытовому комфорту и удобствам (подражание взрослым), наличия хронических заболеваний и отклонений в развитии, уменьшения социальных контактов и замкнутости и пр.

Снижение двигательной активности достаточно сильно влияет на человеческий организм. Разнообразие источников дефицита движений, уровень его выраженности и продолжительность являются причинами довольно большого диапазона изменений в организме – от адапционно-физиологических до патологических. В повседневности дефицит двигательной деятельности поначалу приводит лишь к адаптации физиологии человека и ее перехода на новый уровень функционирования. Такая перестройка, на первый взгляд, не сказывается на состоянии человека, но в условиях, выходящих за рамки привычных, если нужно использовать резервный потенциал организма, воздействие гипокинезии проявляется. Дальнейшее ограничение двигательной активности приводит к возникновению предпатологического состояния.

В период школьного обучения в университете дефицит двигательной активности может привести к ухудшению адаптации сердечно-сосудистой системы учащихся к стандартной физической нагрузке, снижению показателей жизненной емкости легких, появлению избыточной массы тела за счет отложения жира, становой силы, повышению уровня холестерина

в крови. Заболеваемость студентов в условиях гипокинезии в 2 раза выше, чем у их сверстников с нормальным уровнем двигательной активности. Это связано со снижением общей неспецифической резистентности (сопротивляемости, защиты). При поступлении абитуриентов в вуз, картина, как правило, усугубляется снижением мотивации к физической культуре (особенно у девушек).

Углубление признаков гипокинезии сопровождается патологическими изменениями деятельности центральной нервной системы (ЦНС), вегетативных функций и обменных процессов в организме.

Очевидно, что главным фактором в развитии процесса при гипокинезии является длительное уменьшение объема мышечной деятельности. Активные движения невозможны без затрат энергии, поэтому первоочередные изменения и нарушения возникают со стороны энергетического обмена и транспортных систем, которые обеспечивают его сохранение. Движение невозможно без материального субстрата, который осуществляет данную функцию в организме. Таким субстратом являются ткани опорно-двигательного аппарата и прежде всего его важнейшие части – мышцы. Мышечное сокращение сопровождается распадом имеющихся запасов аденозинтрифосфата (АТФ) и превращением его в аденозиндифосфат (АДФ) и неорганический фосфор. После этого в результате окислительных процессов и сопряженного с ним фосфорилирования наступает ресинтез АТФ.

Наблюдаются значительные изменения тканевого дыхания в мышцах, что в итоге влияет на величину общего газообмена. Уменьшение интенсивности газообмена влечет за собой снижение легочной вентиляции. Вследствие изменений в процессах энергетического обмена, биологического окисления и общего газообмена происходит снижение эффективности газообмена и работоспособности человека в целом.

Еще одним существенным звеном гипокинезии являются структурные изменения в органах и системах. Появляется «атрофия от неупотребления», которая главным образом касается скелетных мышц и мышц сердца, так как основной удар гипокинезии наносится по мышечной системе. Снижение функции мышечных волокон влечет за собой уменьшение постоянного уровня стимуляции синтетических процессов в функционирующем органе. В этих случаях снижается продукция метаболитов и активность ферментов, направленная на активизацию процессов в функционирующем органе. В условиях гипокинезии происходит ослабление синтеза белка по схеме «ДНК – РНК – белок» (дезоксирибонуклеиновая и рибонуклеиновая кислоты). Процессы катаболизма начинают преобладать над процессами анаболизма, в результате уменьшается мышечная масса и снижается масса тела человека.

Ограничение объема мышечной деятельности ведет к существенному снижению импульсации мышц, то есть в мышечных волокнах наблюдаются выраженные атрофические и дистрофические изменения, заметно снижается сила мышц, статическая и динамическая выносливость, мышечный тонус, нарушается сохранность двигательных навыков и координация

движений; происходят изменения даже таких простых актов биомеханики, как удержание вертикальной позы, ходьба, подъем из положения лежа в положение сидя и стоя. При длительном снижении двигательной активности в функционально-недогруженных тканях (скелетная мышца, миокард, сухожилие) могут иметь место нарушения, которые типичны для старения. Поэтому в первую очередь при ограничении объема движений в мышечной системе страдают структурная, энергетическая и регуляторная функции.

Дальнейшее очень значительное звено в цепочке нарушений, зарождающихся при гипокинезии, – острое понижение нагрузки на сердечно-сосудистую систему вследствие уменьшения «кислородного запроса» при регулярном снижении энергозатрат. Сокращение «кислородного запроса» на субстраты окисления влечет за собой сужение функциональных возможностей кардиореспираторной системы.

При длительной гипокинезии, в результате снижения в нем активности синтетических процессов, происходит выраженное уменьшение массы сердца, и деятельность сердечно-сосудистой системы становится менее «экономичной». Это проявляется в слабости, учащении сердечных сокращений, снижении систолического объема крови и силы сердечного сокращения в состоянии покоя. Меняется регуляция кровообращения: становится более выраженной частота сердечных сокращений при самых незначительных физических нагрузках.

Гипокинезия вызывает определенные трансформации функции сосудистого русла и тонуса сосудов, что подвергает незначительному снижению систолического и повышению диастолического артериального давления. В артериальных сосудах в связи с ограничением двигательной активности возникают довольно серьезные деструктивные изменения. Это связано с выраженным нарушением жирового обмена в органах и тканях: интенсифицируется распад жиров, в крови заметно возрастает содержание неэстерифицированных жирных кислот, холестерина, общих липидов и протеидов.

При низком уровне двигательной активности происходит расстройство и изменение нормальной структуры звеньев лимфатического русла. Гиперемия и венозный застой в сосудах диафрагмы, мышц сильно осложняют отток крови и лимфы из них. Переход в горизонтальное положение и длительная обездвиженность приводит к перераспределению массы циркулирующей крови и снятию давления массы крови на сосуды нижней половины тела. Возникает постепенная детренированность большого участка сосудистого русла, мышц, сжимающих сосуды нижней половины тела. Все это при достаточно длительном воздействии приведет к тому, что у человека, принявшего вновь вертикальную позу, значительная часть крови устремится в детренированные, потерявшие тонус и адекватную регуляцию, сосуды нижней половины тела и вызовет анемию мозга и потерю сознания.

Следовательно, при недостаточной двигательной активности у человека происходят весьма серьезные нарушения со стороны сердечно-сосу-

дистой системы, которые можно квалифицировать как общую детренированность, развитие выраженной ортостатической неустойчивости, снижение функционального потенциала, а на более поздних этапах – атеросклеротические изменения сердца и сосудов.

При малоподвижном образе жизни зарождаются изменения водно-солевого обмена. В организме происходит перераспределение жидкости, снижается ее внеклеточная доля и увеличивается выведение солей натрия, калия и особенно кальция. Иногда появляется дефицит данных элементов в тканях и усиливается обезвоживание организма с дальнейшим уменьшением массы организма.

Значительное звено продолжительной гипокинезии – весомое уменьшение нагрузки на костный аппарат. Функция мышц и их размеры связаны прямой корреляционной зависимостью с толщиной и строением кости. При ограниченной двигательной активности снижается влияние мышц на кости, и они видоизменяются. Происходит комплексное изменение белково-фосфорно-кальциевого обмена в костях и других тканях.

Выход кальция из основного депо – костных тканей приводит к повышению его содержания в крови и усилению выведения с мочой и калом. Повышение содержания кальция в крови и моче может привести к изменению в системе свертывания крови, что создает предпосылку к образованию камней в почках, кальцинатов в мягких тканях. Возможна также кальцинация сосудов и изменение сократительных свойств мышц. Возникающий остеопороз снижает прочность всей костной системы. Снижение нагрузок на скелет может послужить началом изменения в системе кроветворения. При исследованиях лиц, страдающих гипокинезией, наблюдалось уменьшение количества эритроцитов.

При снижении уровня двигательной активности происходит явное уменьшение афферентной и эфферентной импульсации, следовательно появляются функциональные изменения ЦНС и снижается тонус коры головного мозга.

Гипокинезия вызывает эмоциональные нарушения: повышаются ранимость и раздражительность, появляются переменчивость настроения, тревожность, нарушается сон, проявляются характерологические черты, уменьшается диапазон межличностной совместимости, возрастает конфликтность во взаимоотношениях и значительно понижается барьер нервно-психической адаптации к окружающей среде.

При длительном ограничении двигательной активности происходят изменения вегетативной нервной системы. Это проявляется в нарушении ее обслуживающей, адаптационно-трофической функции. Со стороны гуморального звена регуляции обращает на себя внимание проявление (в основном на первых этапах гипокинезии) своеобразной стрессовой реакции, которая сопровождается существенными изменениями в гипоталамо-гипофизарно надпочечниковой системе.

Продолжительная гипокинезия приводит к существенной дискоординации механизмов неспецифической защиты организма. Данные измене-

ния ведут к усилению активности условно патогенной и сапрофитной аутомикрофлоры, вегетирующей в организме; активации скрытой инфекции или распространению возбудителя, занесенного извне. Снижается бактерицидная функция кожного покрова и комплементарная активность крови, поэтому повышается заболеваемость, изменяется аллергическая устойчивость организма к ряду раздражителей, что говорит об общем изменении воздействия на организм внешних и внутренних факторов.

Анализируя вышеприведенное, необходимо отметить, что длительное ограничение двигательной активности является состоянием, необычным для человека. Двигательная активность имеет общебиологическое значение и выступает как средство осуществления двигательной функции, способствует более совершенному и «экономичному» приспособлению организма к окружающей среде, тем самым тонизируя ЦНС.

Одна из главных причин снижения адаптационных возможностей организма – снижение тонуса и астенизация организма в условиях гипокинезии, то есть изменение функционального состояния ЦНС. Вследствие этого при ограниченной двигательной активности уменьшаются защитные свойства организма к повреждающим факторам, формируется склонность к заболеваниям. Снижение энерготрат, уменьшение структурных элементов мышц и понижение функциональных возможностей кардиореспираторной системы, вызванные длительной гипокинезией, являются не патологией, а приспособлением к новым условиям жизни. Происходит адаптация организма. Одновременно с развитием нарушений двигательной функции включаются компенсаторные механизмы, которые препятствуют наступлению чрезмерной адаптации к гипокинезии, то есть чрезмерной детренированности и астенизации организма, а в последующем и возникновению явных патологических нарушений.

Научный поиск, на наш взгляд, должен заключаться в том, чтобы установить момент перехода к новому состоянию организма – от нормального к детренированному, после которого затруднена реабилитация, а также от детренированности к патологии. Следовательно, для решения проблемы гипокинезии у молодежи рекомендованы следующие профилактические меры:

- 1) необходимо выполнять гигиенические рекомендации по распорядку дня, увеличивать двигательную активность в процессе учебных занятий и свободное время;
- 2) наращивать динамическую составляющую в процессе занятий физической культурой и во время трудового обучения;
- 3) ввести внеурочную форму физического воспитания (утренняя зарядка, физкультурные минуты во время учебных занятий, динамические паузы между занятиями, двигательные разрядки, производственная гимнастика и др.);
- 4) привлекать студентов к спортивно-массовой работе и общественно-полезному труду с учетом возрастно-половых особенностей их организма;
- 5) пропагандировать активный образ жизни и физическое воспитание детей в семье.

Список литературы

1. Сухарев, А. Г. Здоровье и физическое воспитание детей и подростков / А. Г. Сухарев. – М. : Медицина, 1991. – 272 с.
2. Коваленко, З. И. Гипокинезия / З. И. Коваленко, Н. Н. Гуровский. – М. : Медицина, 1980. – 320 с.
3. Кузнецова, З. И. Критические периоды развития двигательных качеств школьников / З. И. Кузнецова // Физкультура в школе. – 1975. – № 1. – С. 7 – 9.

References

1. Suharev A.G. *Zdorov'e i fizicheskoe vospitanie detej i podrostkov* [Health and physical education of children and adolescents], Moscow: Medicina, 1991, 272 p. (In Russ.)
2. Kovalenko Z.I., Gurovskij N.N. *Gipokineziya* [Hypokinesia], Moscow: Medicina, 1980, 320 p. (In Russ.)
3. Kuznecova Z.I. [Critical periods of development of motor qualities of school-children], *Fizkul'tura v shkole* [Physical education in school], 1975. no. 1, pp. 7-9 (In Russ.)

Hypokinesia and Its Effect on the Organism

V. P. Shibkova, I. V. Alyonin

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: active way of life; classification of hypokinesia; physical activity; physical education.

Abstract: The types of hypokinesia are considered, and the causes of its occurrence in modern youth are given. The negative effect of hypokinesia on the human body is shown. Preventive measures to eliminate this disease are recommended.

© В. П. Шибкова, И. В. Алёнин, 2018

УДК 372.851

DOI: 10.17277/voprosy.2018.02.pp.155-162

**ИЗ ОПЫТА ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА» ДЛЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ
МАТЕМАТИКИ**

М. Ю. Карлова, Т. П. Фомина

*ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический
университет им. П. П. Семенова-Тян-Шанского»,
г. Липецк, Россия*

Рецензент д-р пед. наук, профессор Е. А. Ракутина

Ключевые слова: алгоритм; профессиональная компетентность; теория вероятностей; учитель математики.

Аннотация: Вопрос о том, как преподавать математику, по-прежнему является актуальным и исследуется учеными и практиками непрерывно. В настоящее время, в связи с введением в школьный стандарт математического образования элементов теории вероятностей и математической статистики, остро встают проблемы методической готовности учителей к успешной реализации этой линии. Предложены подходы, повышающие мотивацию изучения теории вероятностей и математической статистики, способствующие лучшему пониманию, усвоению материала и формированию профессиональной компетентности будущих учителей математики.

Современная школа предъявляет определенные требования к подготовке учителя математики. Сегодня ситуация в профессиональной деятельности учителя требует качественных изменений в содержании предметной и методической подготовки будущего специалиста в педагогическом вузе. Вузовская подготовка играет ведущую роль в профессиональном становлении учителя математики. Именно в вузе формируются его

Карлова Маргарита Юрьевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры математики и физики, e-mail: m.karlova79@gmail.com; Фомина Татьяна Петровна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики и физики, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет им. П. П. Семенова-Тян-Шанского», г. Липецк, Россия.

профессиональные знания и первоначальные умения. Однако, как было отмечено в [1, 2], этот процесс сопряжен с рядом проблем, в частности, с проблемами мотивации изучения математики и усвоения математических знаний студентами. Рассмотрим решение данных проблем на примере курса «Теория вероятностей и математическая статистика».

С 2003 года элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики стали обязательным компонентом школьного математического образования, усиливающим его прикладное и практическое значение. Стохастическая линия относится к числу разделов, которые вызывают затруднения как у учащихся, так и учителей. Именно стохастическая линия, изучение которой невозможно без опоры на наблюдаемые процессы в окружающем мире, реальный жизненный опыт ребенка, способна развивать интерес к математике, раскрыть ее значимость и универсальность, усиливает прикладную направленность курса математики. А это все требует качественной подготовки учителя.

На сегодняшний день не все учителя свободно решают вероятностные задачи, предлагаемые в рамках ОГЭ и ЕГЭ, на том же уровне, что и задачи по алгебре. В качестве основных причин, по которым учителя считают себя недостаточно подготовленными к тому, чтобы преподавать элементы теории вероятностей и статистики в школе (определены по результатам опроса учителей математики – слушателей курсов повышения квалификации, проводимых кафедрой математики и физики), выделим следующие:

- построение преподавания в вузе без обращения к школьной программе;
- отсутствие мотивации при обучении в вузе (недостаточно информации о формировании науки и отдельных ее понятий, движущих силах ее развития, месте данной науки в современной практике и целях ее изучения в педагогическом вузе);
- необычность материала дисциплины;
- недостаточное количество аудиторных занятий (увеличение доли самостоятельной работы);
- несерьезность отношения студентов к предмету во время его изучения.

Теория вероятностей и математическая статистика представляет собой интересную и своеобразную область математики. Материал дисциплины необходим, прежде всего, для формирования функциональной грамотности – умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, проводить простейшие вероятностные расчеты. Поэтому цель изучения дисциплины – не только усвоение знаний, но и овладение способами этого усвоения, развитие творческого потенциала, актуализация мотивационных ресурсов обучаемых. Как отмечает Г. И. Саранцев, «результаты, которых достигает человек в своей жизни, на 20 – 30 % зависят от его интеллекта, а на 70 – 80 % – от мотивов» [7, с. 21].

Исходя из образовательной практики, можно отметить характерный освоению студентами курса ряд особенностей:

- объем материала по вероятностным разделам, необходимый для изучения, достаточно велик, кроме того, согласно подходам, которые излагаются в большинстве методической литературы, считается, что глав-

ным при изучении курса должен стать практический опыт учащихся, помогающий найти решение поставленной проблемы на фоне реальной ситуации, в то время как объем занятий, предусмотренный учебным планом вуза, ограничен;

- наличие в дисциплине абстрактно-логических, вероятностных (неоднозначных) утверждений, необходимость перевода содержания задачи (для ее решения) на язык вероятностных моделей и т.д.;

- ежегодное снижение уровня школьной математической подготовки (современные абитуриенты, приходящие в вуз, практически не умеют логически мыслить, рассуждать, анализировать, не имеют навыков систематической самостоятельной работы).

Курс «Теория вероятностей и математическая статистика» занимает особое положение среди математических дисциплин, изучаемых в высших учебных заведениях, и является не только основополагающей компонентой в подготовке специалиста, но и важной теоретической и практической базой профессиональной подготовки компетентного специалиста.

В связи с этим в процессе изучения курса теории вероятностей и математической статистики необходимы, прежде всего, связь с профессиональными задачами как основа повышения мотивации обучения, а также системность и преемственность в формировании междисциплинарных связей. Студентам института естественных, математических и технических наук Липецкого государственного педагогического университета данный курс читается в рамках бакалавриата. В его содержание включены следующие разделы: основные понятия и теоремы; случайные величины; закон больших чисел; математическая статистика и обработка результатов эксперимента. Изучение материала дисциплины сопровождается рассмотрением разнообразных игровых и жизненно интересных примеров с непредсказуемым однозначным результатом. Случайные события, случайные величины, «неуловимость» их поведения, необычность объектов изучения, некоторые трудности психологического характера делают дисциплину непростой для изучения.

Различные аспекты усиления профессиональной направленности курса раскрыты в работах ряда ученых-математиков и методистов. Так вопросы профессиональной направленности обучения дисциплины для будущих учителей математики исследованы В. В. Афанасьевым, В. Д. Селютиным, Л. А. Тереховой, С. В. Щербатых и др.

Рассмотрим подходы, используемые при обучении теории вероятностей и математической статистики, которые, по нашему мнению, помогают студентам педагогических специальностей лучше разобраться и усвоить материал, оказывают положительный эффект при формировании их профессиональной компетентности.

Традиционная трудность математических дисциплин – анализ текста условия и, как следствие, формирование умения решать сюжетные задачи (в теории вероятностей все задачи сюжетные). Помимо «классических» задач: бросание кубиков, монет, вытягивание наугад разноцветных шаров, существует огромное число прочих сюжетов. Решая «новую» задачу, студентам бывает сложно понять, что это «старая», уже решенная, но в «новой упаковке», не говоря уже о школьнике. Студенты, которые имеют

слабую математическую подготовку и плохо развитое логическое мышление, не видят аналогии даже в задачах на вытаскивание из урны разноцветных шаров или кубиков. В связи с этим, перед преподавателем возникает довольно сложная задача адаптации и мотивации обучаемых к изучению предмета.

Одним из путей преодоления этих трудностей является использование алгоритмического подхода к решению вероятностных задач. Алгоритмы можно давать студентам в виде схем, таблиц, последовательности действий. Приведем примеры алгоритмов, которые помогают структурировать рассуждения, выстраивать логическую цепочку из данных рассуждений.

Общая схема решения задач на вычисление классической вероятности:

1. Выяснить, в чем заключается испытание, и убедиться, что число возможных элементарных событий конечно.
2. Установить, что они равновозможные либо равновозможность можно принять как приемлемое допущение.
3. Найти общее число элементарных событий n .
4. Четко определить событие A , вероятность которого нужно найти.
5. Правильно подсчитать число событий m , благоприятствующих событию A .
6. Вычислить вероятность по классической формуле $P(A) = m / n$.

Общая схема решения задач на вычисление вероятности с использованием теорем сложения и умножения:

1. Сформулировать событие, вероятность которого требуется найти.
2. Выделить элементарные события, через которые можно выразить искомое событие с помощью возможных операций над событиями, и найти их вероятности.
3. Выразить искомое событие через элементарные события с помощью операций сложения, умножения и противоположного события.
4. Выяснить, являются ли составные события зависимыми, независимыми, совместными или несовместными.
5. Применить теоремы сложения и умножения для нахождения вероятности искомого события.

Следствием теорем сложения и умножения являются *формулы полной вероятности и Байеса*. Для этих формул можно предложить студентам следующий алгоритм:

1. Сформулировать событие A , вероятность которого требуется найти в задаче (или, для формулы Байеса, то событие, которое произошло в результате опыта).
2. Описать гипотезы $H_1, H_2, \dots, H_n$, в результате которых становится возможным наступление события A , и найти их вероятности $P(H_1), P(H_2), \dots, P(H_n)$.
3. Выяснить, составляют ли гипотезы по условию задачи полную группу, и, в случае положительного ответа, сделать проверку условия $P(H_1) + P(H_2) + \dots + P(H_n) = 1$.
4. Найти условные вероятности $P(A / H_i)$.

5. Записать формулу полной вероятности для данной задачи

$$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) P(A/H_i), \text{ и подставить в нее найденные значения.}$$

Для формулы Байеса добавляется еще один пункт.

6. Вычислить вероятность искомой гипотезы по формуле Байеса

$$P(H_i/A) = \frac{P(H_i) P(A/H_i)}{P(A)}.$$

Для задач, в которых рассматривается *серия независимых испытаний*, алгоритм выглядит следующим образом:

1. Сформулировать событие A , вероятность которого требуется найти.
2. Выяснить, что понимается под единичным испытанием, и определить общее число испытаний n .

3. Проверить, являются ли испытания независимыми.

4. Разбить исход одного испытания на две группы: «успех» и «неуспех», найти их вероятности, соответственно p и q , убедиться, что p и q постоянны в данной серии испытаний.

5. Выразить вероятность события A через вероятность m успехов в n испытаниях $P(A) = P_n(m)$.

6. Для выбора конечной формулы проверить условия:

1) если $n \leq 10$, то применяем формулу Бернулли: $P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$;

2) если n велико и $np > 10$ (либо $npq \geq 20$, в этом случае незначительная погрешность), то применяем формулу Муавра–Лапласа

$$P_n(m) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}} \varphi(x), \quad x = \frac{m - np}{\sqrt{npq}};$$

3) если n велико и $np \leq 10$, то применяем формулу Пуассона

$$P_n(m) \approx \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}, \quad \lambda = np.$$

Предлагаем алгоритмы и при изучении случайных величин, проверке гипотез, построении оценок параметров распределения и других тем дисциплины. Исходя из собственной практики, заключаем, что использование алгоритмического подхода при обучении студентов повышает интерес к предмету (это выражается в увеличении числа студентов, выступающих с докладами в группе и на различных конференциях: в 2016 г. на итоговой научно-практической конференции университета с докладами выступили 12 студентов, в 2017 г. – 18 студентов; а самое главное, результаты сдачи экзамена были выше).

Наряду с алгоритмическим подходом для развития у студентов интереса к предмету и повышения мотивации их к обучению используем такой прием, как составление и решение ситуационных практико-ориентированных задач на основе реальных региональных статистических данных и профессионально значимых задач [3 – 6, 8], например:

1. На территории Липецка в 2016 г. проживало 510 020 человек, среди них детское население – 211 260 [4]. Найдите вероятность того, что наугад взятый липчанин окажется ребенком (*классическая вероятностная модель*).

2. Трое учащихся на экзамене независимо друг от друга решают одну и ту же задачу. Вероятности ее решения этими учащимися равны, соответственно 0,9; 0,75 и 0,6. Найдите вероятность того, что хотя бы один учащийся решит задачу (*теоремы сложения и умножения для независимых событий*).

3. Группа студентов четвертого курса института «Естественных, математических и технических наук» ЛГПУ из 23 человек распределяется по трем школам города Липецка для прохождения педагогической практики. В школу № 44 направляется 5 человек, № 61 – 8 человек, № 24 – 10 человек. Шансы студентов после прохождения практики получить работу в данной школе соответственно равны 23, 28, 31 %. Найдите вероятность того, что студенту после прохождения практики предложат работу в школе (*формула полной вероятности*).

4. Население Липецка в 2014 г. составляло 509 719 человек, из которых 180 900 человек посещали театры города, 303 600 человек – концертные организации. Найдите вероятность того, что случайно выбранные 10 жителей Липецка посетили театр и концертные организации в 2014 г. [4] (*локальная теорема Муавра–Лапласа*).

5. Среднее содержание сульфатов в липецкой минеральной воде составляет 1450 мг/л, среднее квадратичное отклонение – 250 мг/л. Считая содержание сульфатов распределенным нормально, найдите вероятность того, что содержание сульфатов в двух случайно выбранных бутылках минеральной воды окажется не менее 1550 мг/л [3] (*случайная величина*).

Будущий учитель математики должен не только уметь решать трудные сюжетные задачи раздела теории вероятностей и математической статистики, но и научить своих учеников это делать: «перевести» решение на понятный язык, сделать мысль доступной пониманию многих, «разложить все по полочкам». Кроме того, хороший учитель всегда старается направить мысль ученика на поиск решения, а видя неверный ответ, найти ошибку в рассуждениях. Чтобы стать хорошим учителем, необходимо в процессе своего обучения в вузе добросовестно посещать занятия и разбираться в материале, приучаться к самостоятельной работе.

Опыт показывает, что использование различных форм и методов обучения при изучении курса «Теория вероятностей и математическая статистика» способствует развитию мышления и повышению математической грамотности студентов. Приобретенные навыки студенты могут использовать в своей будущей профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Воробьев, Г. А. Современные проблемы анализа и оптимизации межпредметных связей математических дисциплин / Г. А. Воробьев, Т. П. Фомина // «Липецкий опыт» и педагогика XXI века : сб. науч. трудов Всерос. науч.-практ. конф.,

посвященной 100-летию со дня рождения К. А. Москаленко / Под ред. Н. В. Фе-
диной. Липецк, 31 октября 2017 г. – Липецк, 2017. – С. 144 – 147.

2. Кокорина, И. В. Задача усиления профессиональной направленности обу-
чения теории вероятностей и математической статистике в вузе. История и совре-
менность / И. В. Кокорина // Мир науки, культуры, образования. – 2014. –
№ 6 (49). – С. 82 – 84.

3. Кузнецова, Е. В. Основы теории вероятностей и математической статисти-
ки / Е. В. Кузнецова, Т. П. Фомина. – Липецк : Изд-во ЛГТУ, 2009. – 180 с.

4. Липецкстат [Электронный ресурс]. – Режим доступа : lipstat.gks.ru/ (дата
обращения: 02.11.2017).

5. Лебедев, А. В. Задачи по теории вероятностей с решениями. Механико-
математический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, 2010 [Электронный ре-
сурс] / А. В. Лебедев. – Режим доступа : [new.math.msu.su/departament/probab/
teorver/ztv-resh-2010.doc](http://new.math.msu.su/departament/probab/teorver/ztv-resh-2010.doc) (дата обращения: 29.10.2017).

6. Попов, В. А. Руководство к решению задач по теории вероятностей и ма-
тематической статистике / В. А. Попов, М. Х. Бренерман. – Казань : Изд-во КГУ,
2008. – 119 с.

7. Саранцев, Г. И. Формирование познавательной самостоятельности студен-
тов педвузов в процессе изучения математических дисциплин и методики препода-
вания математики / Г. И. Саранцев. – Саранск : Изд-во Мордов. гос. пед. ин-та,
1998. – 160 с.

8. Статистика ДТП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.
vashamashina.ru/statistics_traffic_accident.html](http://www.vashamashina.ru/statistics_traffic_accident.html) (дата обращения: 02.11.2017).

References

1. Vorobiev G.A., Fomina T.P. «*Lipetskij opyt*» i pedagogika XXI veka : sb. nauch.
trudov Vseros. nauch.-prakt. konf., posvyashchennoj 100-letiyu so dnya rozhdeniya
K.A. Moskalenko ["Lipetsk experience" and pedagogy of the XXI century: a collection
of scientific papers of the All-Russian scientific and practical conference dedicated
to the 100th anniversary of the birth of K.A. Moskalenko, Lipetsk, October 31, 2017,
Lipetsk, 2017, pp. 144-147. (In Russ.)

2. Kokorina I.V. [The task of strengthening the professional orientation of learning
the theory of probability and mathematical statistics in the university. History and
modernity], *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya* [The world of science, culture, educa-
tion], 2014, no. 6 (49), pp. 82-84. (In Russ.)

3. Kuznetsova E.V., Fomina T.P. *Osnovy teorii veroyatnostej i matematicheskoy
statistiki* [Fundamentals of probability theory and mathematical statistics], Lipetsk:
Publishing House of the LSTU, 2009, 180 p. (In Russ.)

4. lipstat.gks.ru/ (accessed 02 November 2017).

5. new.math.msu.su/departament/probab/teorver/ztv-resh-2010.doc (accessed
29 October 2017)

6. Popov V.A., Brenerman M.H. *Rukovodstvo k resheniyu zadach po teorii ve-
royatnostej i matematicheskoy statistike* [A Guide to Solving Problems in Probability
Theory and Mathematical Statistics], Kazan: The Publishing House of KSU, 2008,
119 p. (In Russ.)

7. Sarantsev G.I. *Formirovanie poznavatel'noj samostoyatel'nosti studentov
pedvuzov v processe izucheniya matematicheskikh disciplin i metodiki prepodavaniya
matematiki* [Formation of cognitive independence of students of higher pedagogical
universities in the process of studying mathematical disciplines and methods of teaching
mathematics], Saransk: Mordov. state. Pedagogical Institute, 1998, 160 p. (In Russ.)

8. http://www.vashamashina.ru/statistics_traffic_accident.html (accessed 02 No-
vember 2017).

Teaching the Theory of Probability and Mathematical Statistics Course to Future Teachers of Mathematics

M. Yu. Karlova, T. P. Fomina

*P.P. Semenov-Tyan-Shansky Lipetsk State Teacher's Training University,
Lipetsk, Russia*

Keywords: mathematics teacher; probability theory; algorithm; professional competence.

Abstract. The question of how to teach mathematics is still relevant and is being studied continuously by scientists and practitioners. At present, in connection with the introduction of the elements of probability theory and mathematical statistics into the school standard of mathematical education, the problems of the teachers' methodological readiness for the successful implementation of this approach are acute. The article discusses methods of raising students' motivation for studying probability theory and mathematical statistics, contributing to better understanding, acquisition of learning materials and formation of professional competence of future mathematics teachers.

© М. Ю. Карлова, Т. П. Фомина, 2018

МЕХАНИЗМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Н. В. Молоткова, Е. А. Ракитина, А. И. Попов

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, Россия

Рецензент д-р пед. наук, профессор Н. П. Пучков

Ключевые слова: качество образования; педагогические инновации; профессиональное инженерное образование; управление образованием; цифровая экономика; электронная информационно-образовательная среда.

Аннотация: Обоснована необходимость инновационного обновления профессионального образования на основе его цифровизации, выделены ключевые направления внедрения цифровых технологий в профессиональное образование. Даны описания подходов к проектированию организационно-педагогического механизма использования цифровой образовательной среды при подготовке инженеров.

Представленные в статье результаты научных исследований могут быть использованы для повышения эффективности профессионального образования.

Цифровизация как ключевой атрибут процесса становления инновационной экономики страны быстрыми темпами входит во все сегменты народного хозяйства и затрагивает как вопросы управления деятельностью отдельных предприятий и отраслей в целом, так и технологические процессы, определяющие производство готового продукта [1, 2]. Реализация доктрины создания передовой цифровой экономики в Российской Федерации требует соответствующей подготовки специалистов, способных не только творчески мыслить и максимально использовать свой интеллектуальный и креативный потенциал при осуществлении профессиональной

Молоткова Наталья Вячеславовна – доктор педагогических наук, первый проректор ТамбГТУ, профессор кафедры «Коммерция и бизнес-информатика»; Ракитина Елена Александровна – доктор педагогических наук, начальник управления образовательных программ, профессор кафедры «Менеджмент»; Попов Андрей Иванович – кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Техника и технологии производства нанопродуктов», начальник отдела электронного обучения, e-mail: olimp_porov@mail.ru; ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

деятельности, но и эффективно работать в цифровом пространстве, внедряя передовые информационно-коммуникационные технологии в производственный процесс. С учетом тесного взаимодействия и взаимозависимости всех экономических процессов и, прежде всего, процессов производства и потребления, цифровая грамотность востребована не только с позиции профессиональной самореализации, но и для обычной жизни, качественного удовлетворения своих потребностей при помощи товаров, действующих на основе использования цифровых технологий.

Востребованность способности осуществлять профессиональную деятельность в цифровом пространстве предполагает активное использование такого пространства и в процессе профессионального становления в вузе. При этом модернизация профессионального образования в сторону цифрового образования должна учитывать и максимально использовать его положительный потенциал на основе всестороннего научного исследования и учета происходящих при этом психолого-педагогических процессов. Необходимо, избегая крайностей во внедрении и расширении использования цифровых технологий в образовании, обеспечить условия для повышения качества образования и степени удовлетворенности стейкхолдеров за счет наиболее обоснованного использования возможностей цифровой образовательной среды. Особую актуальность приобретает задача совершенствования инженерного образования, как в контексте достижения более высокого уровня освоения профессиональных компетенций, востребованных в реальном секторе экономики, так и общеинтеллектуального и духовного развития личности каждого обучающегося [3, 4]. Именно конкурентоспособные инженерные кадры, обладающие способностью осуществлять творческую профессиональную деятельность в цифровом пространстве, станут основным человеческим капиталом формирующейся инновационной экономики.

Решение задачи повышения качества инженерного образования посредством его цифровизации происходит в условиях ограниченности использования ресурсов – финансовых, временных и трудовых, поэтому необходимо выделить стратегические наиболее важные направления внедрения цифровых технологий в профессиональное образование на ближайшую перспективу. На основе анализа тенденций развития рынка образовательных услуг, последних достижений психолого-педагогических исследований и проводимой государством политики в области цифровизации экономики к таким направлениям можно отнести:

- создание единого национального образовательного пространства, когда обучающийся любого вуза сможет использовать разработанные на высоком методическом уровне образовательные ресурсы, отражающие последние научные достижения по приоритетным направлениям;
- построение системы опережающего обучения, учитывающего тенденции развития как техники и технологий, так и рынка рабочей силы;
- предоставление обучающимся возможности формировать индивидуальную образовательную траекторию с позиции содержания на основе внедрения адаптивной системы управления профессиональным образованием [5];

– обеспечение учета индивидуальных особенностей восприятия информации и предпочтительных режимов организации обучения посредством гармоничного сочетания традиционных технологий обучения и деятельности в цифровой образовательной среде. Решение данной задачи открывает дополнительные горизонты для качественного освоения профессиональной области лицам с ограниченными возможностями;

– широкое внедрение в образовательный процесс технических средств, использующих цифровые технологии, для формирования наиболее востребованных трудовых функций, в том числе готовности к деятельности в условиях психологического напряжения.

Цифровизация образования сдерживается объективными и субъективными причинами. Преодоление ряда из них возможно ресурсами образовательной организации, а масштабность и фондоемкость других предполагают активное участие государства (как на уровне нормативно-правового обеспечения, так и посредством финансовой поддержки).

Рассмотрим подробнее те действия, которые технический вуз должен осуществить в рамках функционирования механизма активного использования цифровой образовательной среды в инженерном образовании.

В современных условиях деятельности образовательных учреждений приоритетным будет интенсивное системное развитие их электронной информационно-образовательной среды. В краткосрочном периоде это достигается переводом в цифровой формат части традиционных компонентов образовательного процесса, разработанных на высоком методическом уровне и прошедших длительную апробацию. Сюда можно отнести создание видеоматериалов с лекциями ведущих преподавателей фундаментальных и профессиональных дисциплин, развитие системы тестирования, создание фонда видеороликов с необходимыми для качественной подготовки инженера технологическими процессами и т.п. С одной стороны, значительная часть из данных материалов уже содержательно и методически подготовлена и используется в традиционных образовательных технологиях, поэтому процесс цифровизации возможно осуществить в сжатые сроки и с приемлемыми финансовыми затратами. С другой, – их использование возможно при реализации различных образовательных программ, при этом высвобождается время преподавателя для организации творческой работы с обучающимися в индивидуальном режиме. Все это делает создание данного блока цифрового контента выгодным для вуза.

В долгосрочной перспективе для развития цифровой образовательной среды университета необходимо целенаправленно создавать различные онлайн-курсы (как для включения в основную профессиональную образовательную программу (**ОПОП**), так и способствующие личностному развитию обучающихся), внедрять технологии командного выполнения проектов полного жизненного цикла с опорой на возможности коммуникации в цифровой среде и т.п.

Трудность выполнения поставленных задач цифровизации обусловлена психологической инерцией части преподавателей, а иногда и их активным сопротивлением переменам вследствие ожиданий ухудшения своего положения. Ситуацию осложняет и встречающийся в среде научно-педагогических работников недостаточный уровень сформированности способности к разработке электронных курсов, в том числе и вследствие слабого владения информационно-коммуникационными компетенциями.

Для системы повышения квалификации рассмотренные обстоятельства детерминируют усиление доли воспитывающего обучения, направленного на развитие психолого-педагогических компетенций преподавателей. К сожалению, некоторые преподаватели с трудом воспринимают педагогические инновации, организуя свою деятельность на основе морально устаревших технологий обучения, по которым обучались сами. Усугубляет проблему перехода к инновационным образовательным технологиям и наличие у большинства научно-педагогических кадров технических вузов лишь эмпирических педагогических знаний, не подкрепленных теоретической базой в области дидактики высшего образования.

Совершенствование педагогического мастерства преподавателей и формирование их готовности к деятельности в цифровой информационной образовательной среде достигается посредством:

- информирования научно-педагогических работников об общих тенденциях развития профессионального образования, происходящих в нем структурных и содержательных изменениях, роли и месте преподавателя в эпоху цифрового образования. По итогам данного блока должно быть сформировано понимание и внутреннее принятие широкого внедрения цифрового образования в систему подготовки кадров;

- формирования готовности преподавателей к развитию образовательного процесса на основе использования ресурсов цифровой образовательной среды Российской Федерации, и, прежде всего, массовых онлайн-курсов, позволяющих существенно дополнить и углубить освоение обучающимися содержания обучения, развить их личностные характеристики и духовно-нравственные качества;

- формирования способности к созданию и использованию собственных электронных образовательных ресурсов, в том числе и онлайн-курсов. Данная подготовка включает две составляющие – педагогическую и овладение информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ). Педагогическая составляющая направлена на повышение уровня знаний в области дидактики высшей школы, изучение передовых технологий профессионального образования и психолого-педагогических особенностей их использования при реализации конкретных образовательных программ, формирование готовности к сопровождению индивидуального личностного развития студентов. Владение ИКТ позволит преподавателю технически и технологически реализовать свою методику обучения на цифровом уровне (самому разрабатывая электронные образовательные ресурсы и участвуя в составе коллективов исполнителей в создании массовых онлайн-курсов для размещения в национальной цифровой образовательной среде);

- стимулирования инновационной активности преподавателей через конкурсы электронных образовательных ресурсов, творческие соревнования по использованию цифровой образовательной среды при подготовке обучающихся; существенное значение будет иметь развитие творческих способностей научно-педагогических кадров, стимулирование педагогических инноваций [6].

Развитие цифровой образовательной среды университета и повышение компетентности научно-педагогических работников создает все предпосылки для цифровизации профессионального инженерного образования, которая предполагает модернизацию на уровне вуза самого образовательного процесса в сторону его индивидуализации и учета ожиданий каждой группы потребителей, более тесной связи обучения и современного производства посредством ИКТ и широкого внедрения проектного обучения.

Решение задачи модернизации образования осуществляется посредством комплекса мероприятий, включающего:

- организацию опережающего обучения и подготовку кадров с учетом тенденций развития экономики; это достигается на основе проектирования для каждого обучающегося индивидуальной образовательной траектории при использовании и как ресурсов университета и цифровой образовательной среды Российской Федерации;
- дополнение традиционных способов обучения различными формами деятельности в цифровой образовательной среде, что обеспечит как сопричастность к тенденциям развития молодежной субкультуры, так и позволит создать обучающимся более гибкий режим освоения профессиональной области;
- усиление духовно-нравственного развития обучающихся посредством расширения «цифровых» факультативных курсов, ориентированных на общечеловеческие ценности; сопровождение информального образования в электронной среде, в том числе предполагающего позиционирование инженерного образования в сознании молодежи;
- обеспечение доступности инженерного образования для лиц с ограниченными возможностями в части освоения умений и навыков профессиональной деятельности при использовании виртуальных лабораторных практикумов и тренажеров;
- сопровождение творческого развития одаренных студентов посредством доступа их к базам творческих заданий и организации интерактивной работы неформальных коллективов в дистанционном формате [7];
- организация проектного обучения в рамках взаимодействия с промышленными предприятиями в электронной информационно-образовательной среде университета на основе создания учебных коллективов из обучающихся различных форм и курсов, привлечения в качестве экспертов ведущих специалистов-практиков.

Рассмотренные первоочередные компоненты цифровизации профессионального образования и использования цифровой образовательной среды в инженерном образовании являются составными частями организационно-педагогического механизма, обеспечивающего интеграцию ресурсов образовательной организации и цифрового образовательного пространства (рис. 1).

Данный механизм включает следующие этапы:

I. Мониторинг ключевых сегментов внешней среды, определяющих приоритетные направления цифровизации образования в современных условиях.

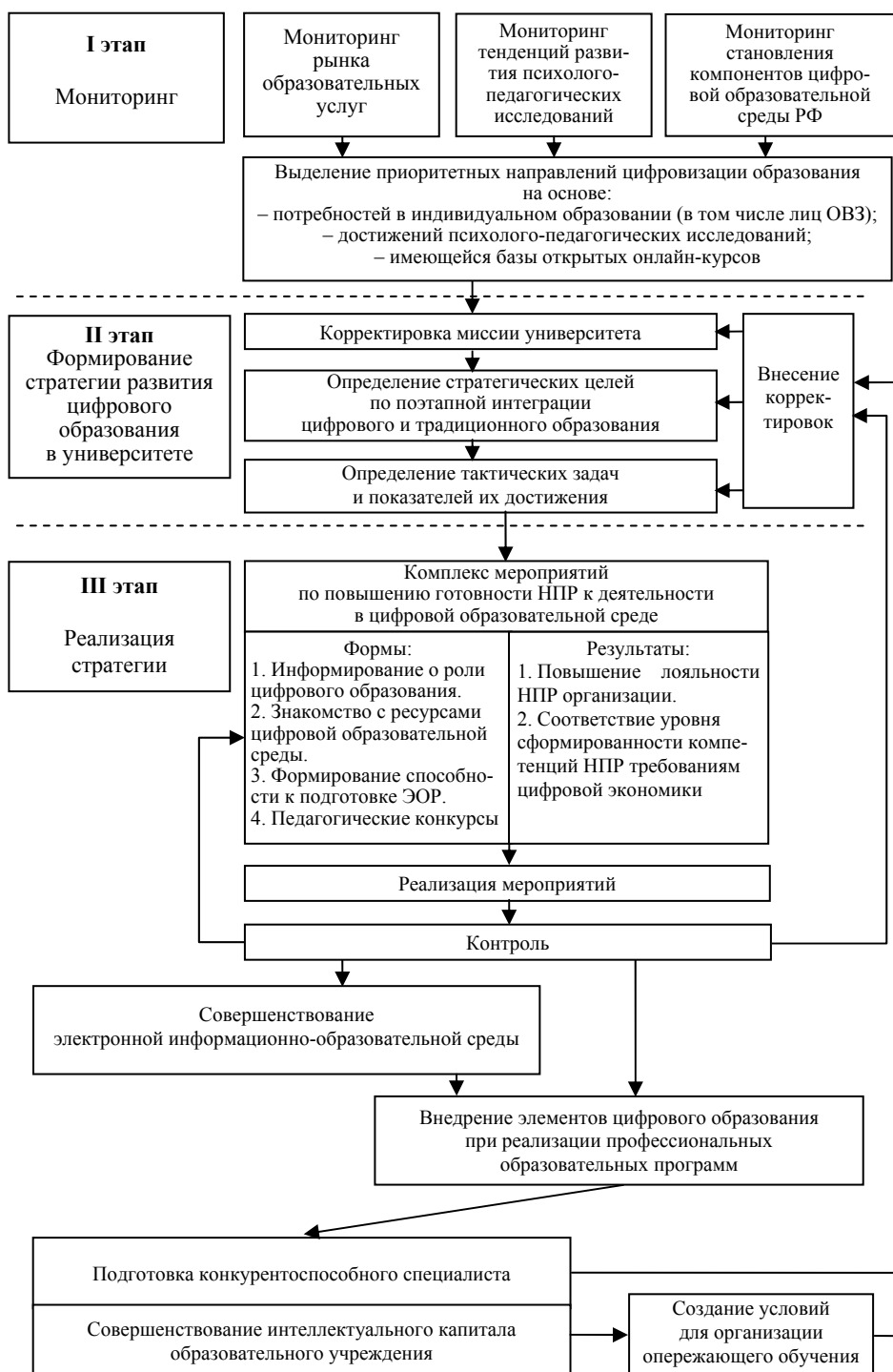


Рис. 1. Организационно-педагогический механизм управления развитием цифрового образования и использованием цифровой образовательной среды в инженерном образовании:
ОВЗ – ограниченные возможности здоровья; НПР – научно-педагогический работник;
ЭОР – электронный образовательный ресурс

II. Формирование стратегии развития цифрового образования в образовательном учреждении, которая, дополняя общую стратегию развития университета, позволит ему быть конкурентоспособным и упрочить свое положение в качестве центра подготовки инженерных кадров для потребностей региона.

III. Реализация стратегии цифровизации инженерного образования посредством максимального использования потенциала цифровой образовательной среды, включающая: мероприятия, повышающие уровень готовности научно-педагогических кадров к внедрению компонентов цифрового образования; деятельность по совершенствованию электронной информационно-образовательной среды университета; внедрение элементов цифрового образования при реализации основных профессиональных образовательных программ.

Традиции качественного инженерного образования, заложенные еще в Тамбовском институте химического машиностроения, активно развиваются в Тамбовском государственном техническом университете (ТГТУ). Сложившиеся в вузе более чем за полвека существования научно-методические школы, активная творческая позиция преподавателей университета и их нацеленность на поиск новых технологий и средств обучения позволяет организовывать учебный процесс с учетом всех достижений педагогической науки, ориентируясь на учет личностных особенностей каждого студента.

Представленный организационно-педагогический механизм реализован в практической деятельности университета для определения целей стратегического развития и совершенствования образовательной деятельности. Необходимость повышения качества предоставляемого образования, возможность включения в непрерывное образование обучающихся без отрыва от производства и лиц с ограниченными возможностями обусловили развитие цифровой образовательной среды в рамках стратегии создания Открытого университета. Компоненты цифровой образовательной среды вуза – системы VitaLMS и MirapolisLMS (<http://vitalms.tstu.ru/>, <http://b52030.vr.mirapolis.ru>) всесторонне отражают накопленный методический опыт освоения учебных дисциплин и разработанные учебно-методические комплексы. Вследствие этого, преподавателю предоставляются широкие возможности по интенсификации самостоятельной работы обучающихся. Прежде всего, преподаватель может создавать необходимый студенту для выхода на эвристический или креативный уровень интеллектуальной активности контент, включающий:

- интерактивные мультимедийные текстовые страницы с картинками, видеороликами, слайдами, аудиофайлами, виртуальными лабораторными;
- видеолекции, как записанные с помощью специальных программ, так и являющиеся вариантом прочтения лекций перед аудиторией;
- инструменты проверки знаний;
- управление информационными потоками взаимодействия со студентами.

Данная система предполагает реализацию адаптивного управления процессом профессионального совершенствования обучающихся через

добавление заданий (в том числе и творческих), ориентируясь на анализ их интересов и уровня подготовленности. Посредством инструментов данной системы можно организовывать сопровождение прохождения индивидуальной образовательной траектории каждым обучающимся до получения в учебной деятельности оригинального, творческого результата, регулярно предоставлять в качестве информационной поддержки сведения о новейших достижениях в интересующей обучающихся области.

Организация самостоятельной работы студента обеспечивается не только актуальностью контента, но и возможностью работы с ним, используя стационарные компьютеры, персональные смартфоны и планшеты через свободный Wi-Fi-доступ к Интернету.

Активная работа по созданию онлайн-курсов позволила охватить в той или иной мере более 1000 учебных дисциплин, причем более 200 курсов имеют высокий уровень методической проработанности, а остальные находятся на стадии добавления контента и апробации. Тем самым создан фундамент для выхода цифровой образовательной среды университета на качественно новый уровень, предшествующий переходу к созданию массовых открытых онлайн-курсов.

Нацеленность ТГТУ на использование цифровой образовательной среды реализуется также посредством использования при освоении отдельных модулей образовательной программы электронных ресурсов ведущих университетов Российской Федерации, и, прежде всего размещенных на «Национальной платформе открытого образования».

Использование массовых открытых онлайн-курсов позволяет существенно повысить эффективность самостоятельной работы студентов, когда каждый из них в соответствии со своими потребностями и способностями может повысить свой интеллектуальный уровень, более качественно подготовиться к основным видам профессиональной деятельности и приобрести дополнительные компетенции сверх учебного плана. Каждый из указанных результатов повышает конкурентные преимущества выпускника на рынке труда.

Важным направлением цифровизации образования является активное использование электронной информационно-образовательной среды университета в процессе сопровождения профессионального самоопределения школьников, что создает дополнительные предпосылки для осознанного выбора профессии и устойчивой внутренней мотивации к получению образования в университете.

Предложенный организационно-педагогический механизм управления развитием цифрового образования на уровне вуза и использованием цифровой образовательной среды в инженерном образовании позволяет повысить качество подготовки специалистов по техническим специальностям. Университет при этом получает все шансы стать подлинно Открытым университетом, способным удовлетворить на высоком уровне образовательные потребности различных групп населения, в том числе и лиц с ограниченными возможностями, и готовить квалифицированные кадры для инновационного развития экономики региона.

Список литературы

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» : утв. распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 г. №1632-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 05.06.2018).
2. Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 01.03.2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291976 (дата обращения: 05.06.2018).
3. Инженерное образование: мировой опыт подготовки интеллектуальной элиты / А. И. Рудской [и др.]. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 216 с.
4. Дорофеев, А. А. Инженерные научно-образовательные школы и модернизация отечественного высшего образования / А. А. Дорофеев // *Alma mater. Вестник высшей школы*. – 2018. – № 1. – С. 60 – 66.
5. Краснянский, М. Н. Математическое моделирование адаптивной системы управления профессиональным образованием / М. Н. Краснянский, А. И. Попов, А. Д. Обухов // *Вестник Тамб. гос. техн. ун-та*. – 2017. – Т. 23, № 2. – С. 196 – 208.
6. Молоткова, Н. В. Креативно-педагогический потенциал преподавателя вуза как основа эффективного функционирования регионального вуза / Н. В. Молоткова, Е. А. Ракитина, А. И. Попов // *Развитие личности как стратегия современной системы образования : материалы Междунар. науч.-практ. конф.* – Воронеж, 2016. – С. 69 – 74.
7. Попов, А. И. Методологические основы и практические аспекты организации олимпиадного движения по учебным дисциплинам в вузе : монография / А. И. Попов, Н. П. Пучков. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО «ТГТУ», 2010. – 212 с.

References

1. <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (accessed 05 June 2018).
2. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291976 (accessed 05 June 2018).
3. Rudskoj A.I., Borovkov A.I., Romanov P.I., Kiseleva K.N. *Inzhenernoe obrazovanie: mirovoj opyt podgotovki intellektual'noj ehliny* [Engineering education: the world experience of training the intellectual elite], St. Petersburg: Izdatel'stvo Politekh. un-ta, 2017, 216 p. (In Russ.)
4. Dorofeev A.A. [Engineering scientific-educational schools and modernization of domestic higher education], *Alma mater. Vestnik vysshej shkoly* [Alma mater. Herald of the Higher School], 2018, no. 1, pp. 60-66. (In Russ.)
5. Krasnyanskij M.N., Popov A.I., Obuhov A.D. [Mathematical modeling of the adaptive control system of vocational education], *Transactions of the Tambov State Technical University*, 2017, vol. 23, no. 2, pp. 196-208. (In Russ., abstract in Eng.)
6. Molotkova N.V., Rakitina E.A., Popov A.I. *Razvitie lichnosti kak strategiya sovremennoj sistemy obrazovaniya: materialy Mezhdunarodny nauchno-praktich. konf.* [Development of the personality as a strategy of the modern education system: materials of the Intern. scientific-practical. conf], Voronezh, 2016, pp. 69-74. (In Russ.)
7. Popov A.I., Puchkov N.P. *Metodologicheskie osnovy i prakticheskie aspekty organizacii olimpiadnogo dvizheniya po uchebnym disciplinam v vuze* [Methodological bases and practical aspects of the organization of the Olympiad movement on academic subjects in the university], Tambov: Izdatel'stvo GOU VPO "TG TU", 2010, 212 p. (In Russ.)

The Mechanism of Using Digital Educational Environment in Engineering Education

N. V. Molotkova, E. A. Rakitina, A. I. Popov

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: digital economy; professional engineering education; pedagogical innovations; quality of education; electronic information and educational environment; education management.

Abstract: The necessity of innovative transformations in professional education on the basis of its digitalization is substantiated; the key directions of introduction of digital technologies in professional education are outlined; the approaches to designing the organizational and pedagogical mechanism of using the digital educational environment in the training of engineers are described.

The results of scientific research presented in the article can be used to increase the effectiveness of professional education.

© Н. В. Молоткова, Е. А. Ракитина, А. И. Попов, 2018

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОД ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ТАБЛИЦЫ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Д. И. Мустафин

*ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет
им. Д. И. Менделеева», г. Москва, Россия*

Рецензент д-р техн. наук, профессор Н. С. Попов

Ключевые слова: Международный год Периодической таблицы химических элементов; Международный союз теоретической и прикладной химии; приоритет и восприятие Периодической системы.

Аннотация: В 2019 году в России и за рубежом будет отмечаться важнейшее научное событие – открытие Д. И. Менделеевым Периодической таблицы химических элементов. Судьба открытия и отношение к нему ученых того времени показаны в настоящей работе. Сегодня значимость данного открытия признана во всем мире. На 2019 год запланирована обширная программа мероприятий с участием ряда международных организаций, таких как ООН, Международный союз теоретической и прикладной химии и др.

20 декабря 2017 года Организация Объединенных Наций приняла специальную резолюцию, посвященную науке, технологии и инновациям [«Science, Technology and Innovation for Development (Document A/72/422/Add.2)», п. 31] и провозгласила 2019 год Международным годом Периодической таблицы химических элементов. Этого события давно ждали и за него боролись исследователи, судьба которых неразрывно связана с судьбой отечественной науки. Резолюцию ООН горячо поддержали: Международный союз теоретической и прикладной физики (*англ.* International Union of Pure and Applied Physics (**IUPAP**)), Европейская Ассоциация химических и молекулярных наук (*англ.* European Association for Chemical and Molecular Sciences (**EuCheMS**)), Международный астрономический союз (*англ.* International Astronomical Union (**IAU**)), Международный союз истории и философии науки и технологии (*англ.* International Union of History and Philosophy of Science and Technology (**IUHPS**)), и бо-

Мустафин Дмитрий Исакович – доктор химических наук, профессор кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития» Института химии и проблем устойчивого развития, e-mail: dmustafin@hotmail.com, ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева», г. Москва, Россия.

лее 80-ти Национальных организаций Международного союза теоретической и прикладной химии (*англ.* International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)), академии наук, химические общества, научно-исследовательские институты. Колоссальная работа, которую на протяжении последнего года проводили IUPAC и его президент член-корреспондент РАН, профессор Н. П. Тарасова, Российская академия наук, Министерство образования и науки РФ, Министерство иностранных дел РФ, Российское химическое общество имени Д. И. Менделеева, Институт химии и проблем устойчивого развития Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева, многие российские и зарубежные ученые, завершилась триумфом.

Проведение Международного года Периодической таблицы химических элементов именно в 2019 году имеет принципиальное значение для нашей страны, так как 150 лет назад, в 1869 году, именно великий русский ученый Дмитрий Иванович Менделеев опубликовал свою первую схему Периодической таблицы в статье «Соотношение свойств с атомным весом элементов» в журнале Русского химического общества [1], а до этого, в феврале 1869 года, им было разослано научное извещение об этом важнейшем открытии ведущим химикам мира. Тогда многие известные химики отнеслись к сообщению Д. И. Менделеева об открытии Периодического закона и создании Периодической таблицы химических элементов с напыщенным равнодушием. Знаменитый Роберт Вильгельм Бунзен (1811 – 1899) в письме Менделееву ругался: «Да оставьте вы меня в покое с этими догадками! Такие правильности вы найдете и между числами биржевого листка!» [2]. Ни одна европейская страна не включала информацию о Периодической системе химических элементов в учебные планы по химии вплоть до XX века.

Мировое научное сообщество в разных частях света по-разному восприняло систему Д. И. Менделеева. Проведенное исследование статей в научных журналах, справочниках, химических учебниках, в средствах массовой информации показало, что принятие Периодического закона в образовательную систему во многих странах было осложнено по разным причинам.

С интересным анализом восприятия Периодической системы в разных странах выступил японский историк химии профессор Масанори Кадзи на Международной научно-практической конференции и школе молодых ученых и студентов «Образование и наука для устойчивого развития», которая проходила в Институте химии и проблем устойчивого развития Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева [3].

Например, в Швеции, в конце XIX века после открытия Менделеевым Периодического закона, впервые получены новые химические элементы: тулий (1879), гольмий (1879), скандий (1879), хотя шведские химики знали об открытии Менделеева, но они не соотносили открытые ими элементы с Периодической таблицей Менделеева. Периодический закон не входил в образовательные пособия по химии. Периодическая система Менделеева не использовалась как педагогический инструмент в образовательном процессе. Открытый шведским химиком Нильсоном скандий был предсказан Д. И. Менделеевым и описан как «экабор». Тем более несправедливо

и обидно, что Нильсон не упоминает о приоритете Менделеева в описании скандия, замалчивая результаты его исследований.

В Норвегии Периодическая система долгое время даже не упоминалась в научных журнальных публикациях, только в 1888 году она была просто упомянута в учебнике по химии, написанном профессором химии университета Кристиания Хиортдалем [4]. Много норвежских химиков начали опираться на Периодическую систему в научных публикациях только в 1910-е годы, благодаря открытиям в области радиоактивности и атомной теории. В учебный процесс в Норвегии Периодическая система была введена как педагогический инструмент в университетах только в 1940 году. Следует отметить, что в норвежских гимназиях информации о Периодической системе не имелось вплоть до начала 1970-х годов (!), так как в Норвегии использовался только один учебник по химии, Сверре Брууна [5], который отрицал полезность Периодической системы.

В Испании были предприняты многочисленные попытки классификации химических элементов и соединений, здесь выделяли искусственные, естественные и гибридные классификации. Поэтому испанские авторы учебников не были впечатлены Периодической системой Менделеева. Даже после открытия новых элементов, предсказанных Менделеевым, Периодическая таблица появилась в испанских учебниках, но она не рассматривалась как основа классификации элементов, а лишь как способ введения теоретических аспектов в учебный материал, как гипотезы Праута, эволюции неорганической материи, происхождения Вселенной.

В Германии долгое время информация о Периодической системе Менделеева появлялась только в научных публикациях, а не в учебных пособиях. Слишком тверды и непоколебимы были традиционные учебные программы по химии в данной стране. Периодический закон вошел в немецкие учебники только после появления квантовой химии.

В настоящее время все учебники по неорганической химии обязательно базируются на логике Периодической системы химических элементов.

Между тем, приоритет русского ученого часто замалчивается или оспаривается авторами учебных пособий и научных публикаций [6]. Так, французские историки науки порой не упоминают имя Д. И. Менделеева, но указывают на работы своего соотечественника Александра Эмиля Бегуе де Шанкуртуа от 1862 года, который также занимался систематизацией химических элементов.

Приоритет Д. И. Менделеева оспаривают и англичане, пытаясь доказать, что Уильям Одлинг и Джон Александр Рейн Ньюлендс создали свою систему еще в 1864 году.

Немецкие ученые утверждают, что создателем первой систематизации химических элементов является Юлиус Лотар Мейер в 1864 году, более расширенная редакция системы элементов опубликована Мейером в 1870 году.

К сожалению, очень часто в зарубежных химических лабораториях присутствует Периодическая таблица химических элементов, на которой не указано имя великого ученого Д. И. Менделеева. Иногда указываются имена местных химиков, занимавшихся классификацией элементов

в надежде увековечить свои имена, напечатав красивые таблицы, которые по своей сути всегда повторяют ту, что была впервые предложена русским ученым Д. И. Менделеевым.

В 1997 г. японский историк химии Масанори Кадзи, впервые опубликовал на японском языке научную биографию Д. И. Менделеева. Впоследствии он написал много статей на английском, японском и русском языках, посвященных различным сторонам жизни и творчества великого русского ученого. В 2005 г. Кадзи был удостоен награды отделения истории химии Американского химического общества за выдающееся исследование «Система химических элементов Д. И. Менделеева и основы химии», опубликованное в 2002 г. [7].

Любопытно, что формулировка Периодического закона в редакции самого Д. И. Менделеева и в современной редакции есть формула еще основательно не изученного научного периодического явления, которому подчиняются многие аспекты существования биосферы.

Комментируя объявление Международного года Периодической таблицы химических элементов, президент Международного союза по теоретической и прикладной химии, член-корреспондент РАН, директор Института химии и проблем устойчивого развития Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева Н. П. Тарасова отметила, что IUPAC с воодушевлением воспринял данное известие. «2019 год – год 150-летия Периодического закона Дмитрия Ивановича Менделеева. Величие и философское значение этого открытия подчеркиваются недавними выдающимися достижениями в области синтеза новых сверхтяжелых элементов. Напомню, что 115-й элемент получил название Московий. 118-й элемент, Оганессон, назван в честь выдающегося ученого, нашего современника академика Ю. Ц. Оганесяна», – сказала она.

По словам Наталии Тарасовой, резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей ООН, затрагивает широкий круг вопросов науки, технологии и инноваций для развития. «Я глубоко убеждена, что мероприятия в рамках Международного года ярко продемонстрируют роль фундаментальной науки и естественнонаучного образования в достижении целей устойчивого развития и послужат популяризации научных знаний в широких слоях общества», – добавила ученый.

Резолюция ООН поддержала разработанный IUPAC план разнообразных мероприятий в рамках Международного года Периодической таблицы, который должен привлечь внимание мировой общественности к развитию фундаментальных наук, углублению и расширению образования для устойчивого развития, грандиозным проблемам современности, решить которые без активного использования достижений современной зеленой химии невозможно. Качество повседневной жизни нынешних и будущих поколений человечества напрямую связано с успехами и достижениями современной химической науки и технологии.

Празднование в 2019 году Международного года Периодической таблицы химических элементов позволит акцентировать ряд очень важных юбилейных дат в истории химии: ровно 800 лет до нашей эры арабский алхимик Джабир ибн Хайян впервые получил чистые мышьяк и сурьму;

350 лет назад в 1669 году немецкий алхимик Хенниг Брандт открыл фосфор, который был принят за философский камень; в 1789 году французский естествоиспытатель Антуан Лавуазье издал «Начальный учебник химии» («*Traité élémentaire de chimie*»), который тотчас же был переведен на многие иностранные языки, и положил конец эпохе флогистона, объяснил состав воздуха, воды, многих органических соединений. Лавуазье первый дал классификацию веществ; составил список 33 химических соединений, сгруппированных в газы, металлы, неметаллы и земли; заложил основы химической номенклатуры, очистив язык химиков от запутанных и мистических алхимических формулировок и названий.

Немецкий ученый Йохан Вольфганг Доберайнер в 1829 году занялся систематизацией химических элементов по триадам, положив в основу своей классификации, помимо атомных весов, аналогию свойств и характерных признаков элементов и их соединений. Закон триад Доберейнера подготовил почву для систематизации элементов, завершившейся созданием Периодического закона Д. И. Менделеевым.

100 лет назад создан IUPAC – самый главный законодательный орган в области химии и химической технологии.

Французская исследовательница Маргарита Катрин Перей в 1939 году при изучении актиния-227 обнаружила среди продуктов его распада нуклид нового элемента с порядковым номером 87, который был предсказан Д. И. Менделеевым и назван «экакезий». Впоследствии новый элемент, открытый Перей, получил название «франций».

В рамках Международного года Периодической таблицы химических элементов особую роль сыграет празднование Международного дня женщин в науке 11 февраля 2019 года, так как в открытии новых химических элементов Периодической системы выдающиеся женщины-химики сыграли очень важную роль. Здесь стоит вспомнить Марию Кюри, которая была награждена Нобелевскими премиями в 1903 и 1911 годах за открытие радия и полония, Иду Ноддак за открытие рения (Re) и Маргариту Катрин Перей за открытие франция, Лизу Мейтнер, в честь которой назван 109-й элемент таблицы Менделеева – мейтнерий и многих других выдающихся женщин в истории химии.

Во время Международного года Периодической таблицы химических элементов запланированы многие мероприятия, среди них:

- церемония открытия Международного года Периодической таблицы химических элементов (февраль 2019 года);
- специальный симпозиум IUPAC в Париже – «Периодической таблице 150»;
- 51-я Международная химическая олимпиада (апрель 2019 года);
- Менделеевская международная химическая олимпиада (июль 2019 года);
- EuCheMs конференция по неорганической химии EICC-5 (июнь 2019 года);
- торжества по случаю 150-летнего юбилея Периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева во время 47-го Международного химического конгресса, Париж (июль 2019 года).

В Российской Федерации в 2019 году пройдут масштабные мероприятия, посвященные выдающемуся ученому Д. И. Менделееву и его научному наследию. В Санкт-Петербурге состоится Менделеевский съезд, посвященный 150-летию Периодической системы.

Международный год Периодической системы химических элементов и принятие самого закона о периодичности свойств химических элементов еще раз подчеркивают важность системности в нашем хаотичном мире, так как именно система дает нам шанс понять саму идею закономерности, а значит, вооружает нас способностью к предвидению.

Список литературы

1. Менделеев, Д. И. Соотношение свойств с атомным весом элементов / Д. И. Менделеев // Журнал Русского химического общества. – 1869. – Т. 1. – С. 60 – 77.
2. Смирнов, Г. В. Менделеев / Г. В. Смирнов // Серия : Жизнь замечательных людей. – Выпуск 12 (544). – М. : Молодая гвардия, 1974. – 336 с.
3. Кадзи, М. Сравнительный анализ восприятия Периодической системы в разных странах в период с 1870-х по 1920-е годы / М. Кадзи // Успехи в химии и химической технологии. – 2014. – Т. 28. – № 4 (153). – С. 8 – 11.
4. Hiortdahl, Thorstein H. Kortfattet laerebog i anorganisk chemie / Thorstein H. Hiortdahl. – Kristiania: Cammermeyer, 1888.
5. Bruun, Sverre. Laerebok i kjemi for gymnaset / Sverre Bruun. – Kristiania: Cammermeyer, 1910.
6. Мустафин, Д. И. История химии для устойчивого развития : учеб. пособие / Д. И. Мустафин. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2010. – 88 с.
7. Kaji, M. D. I. Mendeleev's Concept of Chemical Elements and The Principles of Chemistry // Bulletin for the History of Chemistry. – 2002. – Vol. 27, no. 1. – P. 4-16.

References

1. Mendeleev D.I. [The ratio of properties with the atomic weight of the elements], *Zhurnal Russkogo himicheskogo obshchestva* [Journal of the Russian Chemical Society], 1869, vol. 1, pp. 60-77. (In Russ.)
2. Smirnov G.V. *Mendeleev* [Mendeleev], Moscow, 1974, 336 p. (In Russ.)
3. Kadzi M. [Comparative Analysis of the Perception of the Periodic System in different countries in the period from the 1870s to the 1920s], *Uspekhi v himii i himicheskoy tekhnologii* [Uspekhi in Chemistry and chemical technology], 2014, vol. 28, no. 4 (153), pp. 8-11. (In Russ.)
4. Hiortdahl Thorstein H. Kortfattet laerebog i anorganisk chemie. Kristiania: Cammermeyer, 1888.
5. Bruun Sverre. Laerebok i kjemi for gymnaset. Kristiania: Cammermeyer, 1910.
6. Mustafin D.I. *Istoriya himii dlya ustoichivogo razvitiya: ucheb. posobie* [History of Chemistry for Sustainable Development: Textbook. allowance], Moscow, 2010, 88 p. (In Russ.)
7. Kaji M. [Mendeleev's Concept of Chemical Elements and The Principles of Chemistry], *Bulletin for the History of Chemistry* [Bulletin for the History of Chemistry], 2002, vol. 27, no. 1, pp. 4-16

The International Year of the Periodic Table of Chemical Elements

D. I. Mustafin

D.I. Mendeleev Russian University of Chemical Technology, Moscow

Keywords: International Year of the Periodic Table of Chemical Elements; Dmitri Ivanovich Mendeleev; International Union of Theoretical and Applied Chemistry (IUTAC); priority and perception of the Periodic Table.

Abstract: The International year of the Periodic Table of Chemical Elements in 2019 has special value for our country. 150 years ago, in 1869, the outstanding Russian scientist D.I. Mendeleev published the first variant of the Periodic Table of Chemical Elements. The International year of the Periodic Table of Chemical Elements has to draw attention of the global community to the development of fundamental sciences, to deepening and expansion of education for sustainable development, to global problems which cannot be solved without active use of achievements of modern green chemistry. The quality of everyday life of present and future generations is directly related to progress and achievements of chemical science and technology. In 2019 there the large-scale events in honor of D.I. Mendeleev and his scientific heritage will take place. They include the opening ceremony for the International Year of the Periodic Table of Chemical Elements, the IUTAC Special Symposium “The Periodic Table at 150”; the 51st International Chemistry Olympiad; the Mendeleev International Chemistry Olympiad; the Celebration of the 150th anniversary of Mendeleev Table of Chemical Elements during the 47th World Chemistry Congress; the Mendeleev Congress on General and Applied Chemistry related to the IYPT. The international year of the Periodic Table once again emphasizes importance of systemacity in our chaotic world. The System gives us chance to understand the idea of regularity and empower us with ability for anticipation.

© Д. И. Мустафин, 2018

О НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ КРИТЕРИЯ СОГЛАСИЯ

В. И. Фомин

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, Россия

Рецензент д-р техн. наук, профессор Е. И. Глинкин

Ключевые слова: альтернативная гипотеза; критерий согласия; надежности первого и второго рода; основная гипотеза; ошибочности первого и второго рода; функция надежности критерия согласия; функция ошибочности критерия согласия.

Аннотация: Введены понятия надежности первого рода как вероятности принятия основной гипотезы в случае, когда она верна, и надежности второго рода как вероятности отклонения основной гипотезы в случае, когда она неверна. Указаны взаимосвязи между надежностями и ошибочностями первого и второго рода.

Пусть G – некоторый эксперимент; X_F – случайная величина, связанная с экспериментом G ; $F = F(x) = p(X_F < x)$ – функция распределения вероятностей (закон распределения) случайной величины X_F (для непрерывной случайной величины X_F в качестве закона распределения можно рассматривать плотность распределения вероятностей $f(x) = F'(x)$). Пусть из каких-либо теоретических или практических соображений известно, что $F \in \Phi$, где Φ – некоторое заданное семейство распределений. Требуется получить дополнительную информацию о функции распределения F . Рассмотрим, например, в качестве основной гипотезы сложную гипотезу $H_0: F \in \Phi_0$, где Φ_0 – некоторое конкретное собственное подмножество семейства Φ , содержащее более одного элемента. Альтернативная гипотеза имеет вид $H_1: F \in \Phi_1$, где $\Phi_1 = \Phi \setminus \Phi_0$.

Статистическая проверка гипотезы H_0 проводится на основе анализа наблюдаемых значений $\vec{x} = (x_1, \dots, x_n)$ случайной величины X_F при проведении эксперимента G n раз (в n независимых испытаниях) или, други-

Фомин Василий Ильич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Техническая механика и детали машин», e-mail: vasilijfomin@bk.ru, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

ми словами, на основе анализа выборки объема n (из рассматриваемой генеральной совокупности W объема N , каждый объект которой характеризуется количественным признаком X_F , выбирают случайным образом n объектов и для каждого из них измеряют значение количественного признака X_F ; в результате получают выборку $\vec{x} = (x_1, \dots, x_n)$, где x_i – значение количественного признака X_F для i -го объекта выборки, $i = \overline{1, n}$).

Статистическая проверка гипотез проводится с помощью критериев согласия.

В целях ясности дальнейшего изложения напомним общую схему построения критерия согласия [1, с. 466].

I. Задается достаточно малое число $\alpha > 0$ (уровень значимости критерия).

II. Подбирается число n (число наблюдений случайной величины или объем выборки), некоторая статистика $G_n(\vec{X}) = G_n(X_1, \dots, X_n)$, где X_i – случайная величина X в i -м испытании, $i = \overline{1, n}$ (статистика критерия согласия), и некоторое число $\gamma = \gamma(\alpha, n)$ (граница критерия согласия), определяемое заданием чисел α, n , таким образом, что выборочное пространство

$$V = \{ \vec{x} = (x_1, \dots, x_n) \in \mathbb{R}^n \mid x_i \in \{x\}, i = \overline{1, n} \}$$

(здесь $\{x\}$ – множество возможных значений случайной величины X) разбивается на два непересекающихся подмножества V_0 и V_1 (V_0 и V_1 – соответственно область принятия гипотезы и критическая область гипотезы; ниже рассматривается правосторонняя критическая область):

$$V_0 = \{ \vec{x} \in V \mid g_n(\vec{x}) < \gamma \};$$

$$V_1 = \{ \vec{x} \in V \mid g_n(\vec{x}) \geq \gamma \},$$

где $g_n(\vec{x}) = G_n(\vec{X}) \Big|_{\vec{X}=\vec{x}}$ – значение (реализация) статистики $G_n(\vec{X})$ при значении случайного вектора $\vec{X} = (X_1, \dots, X_n)$, равном $\vec{x} = (x_1, \dots, x_n)$. Подбор указанных величин проводят таким образом, чтобы выполнялось условие

$$p(G_n(\vec{X}_\varphi) \geq \gamma) \leq \alpha, \forall \varphi \in \Phi_0, \quad (1)$$

где $\vec{X}_\varphi = (X_1^\varphi, \dots, X_n^\varphi)$, X_i^φ – случайная величина X_φ в i -м испытании, $i = \overline{1, n}$. Условие (1) означает следующее: если гипотеза H_0 является верной, то есть $F = \varphi$, где $\varphi \in \Phi_0$, то событие

$$A_1 = \{G_n(\vec{X}_\varphi) \geq \gamma\} \quad (2)$$

является маловероятным (практически невозможным).

III. Берутся результаты конкретной выборки $\vec{x}^* = (x_1^*, \dots, x_n^*)$ объема n (напомним, что x_i^* – наблюдаемое значение случайной величины X_F в i -м испытании, $i = \overline{1, n}$) и вычисляют

$$g_n(\vec{x}^*) = G_n(\vec{X}_F)_{\vec{X}_F = \vec{x}^*},$$

где $G_n(\vec{X}_F) = G_n(X_1^F, \dots, X_n^F)$, X_i^F – случайная величина X_F в i -м испытании, $i = \overline{1, n}$.

IV. Сравнивают $g_n(\vec{x}^*)$ с границей критерия γ : если $g_n(\vec{x}^*) \geq \gamma$, то есть $\vec{x}^* \in V_1$, то эмпирические (опытные, экспериментальные) данные не согласуются с гипотезой H_0 (противоречат гипотезе H_0) и ее отклоняют (действительно, если предположить, что гипотеза H_0 верна, то, в силу маловероятности события (2), также маловероятно событие $\{g_n(\vec{x}^*) \geq \gamma\}$, что является основанием для отклонения гипотезы H_0); если $g_n(\vec{x}^*) < \gamma$, т.е. $\vec{x}^* \in V_0$, то эмпирические данные согласуются с гипотезой H_0 и ее принимают (в этом случае нет оснований для отклонения гипотезы H_0).

Статистика $G_n(\vec{X}_F) = G_n(X_1^F, \dots, X_n^F)$, будучи функцией случайных величин $X_1^F, \dots, X_n^F$, сама является случайной величиной. Следовательно, тот факт, что в результате n испытаний значение статистики окажется не меньше γ , и тот факт, что значение статистики окажется меньше γ , являются случайными событиями: $B_1 = \{g_n(\vec{x}^*) \geq \gamma\}$, $B_0 = \{g_n(\vec{x}^*) < \gamma\}$ – случайные события. По этой причине при статистической проверке гипотезы H_0 с помощью критерия согласия возможны следующие ошибки:

а) выдвинутая гипотеза H_0 верна, но произойдет событие B_1 и гипотеза H_0 будет отклонена (ошибка первого рода);

б) выдвинутая гипотеза H_0 неверна, но произойдет событие B_0 и гипотеза H_0 будет принята (ошибка второго рода).

Пусть G^* – однократное применение критерия согласия $K = K(\alpha; n; G_n(\vec{X}); \gamma)$. В результате эксперимента G^* произойдет одно из следующих событий:

P_1 : гипотеза H_0 принимается в случае, когда H_0 верна (правильное решение первого рода);

P_2 : гипотеза H_0 отклоняется в случае, когда H_0 неверна (правильное решение второго рода);

N_1 : гипотеза H_0 отклоняется в случае, когда H_0 верна, то есть совершается ошибка первого рода (неправильное решение первого рода);

N_2 : гипотеза H_0 принимается в случае, когда H_0 неверна, то есть совершается ошибка второго рода (неправильное решение второго рода).

Рассмотрим функции, характеризующие вероятности принятия правильных и неправильных решений. В дальнейшем будем использовать оператор определения $:: =$ (по определению).

Функция надежности критерия согласия $::=$ функция $N_K : \Phi \rightarrow [0;1]$, задаваемая формулой

$$N_K(\varphi) = \begin{cases} p(G_n(\vec{X}_\varphi) < \gamma), & \varphi \in \Phi_0, \\ p(G_n(\vec{X}_\varphi) \geq \gamma), & \varphi \in \Phi_1. \end{cases}$$

Заметим, что функция $N_K(\varphi)$, рассматриваемая при $\varphi \in \Phi_1$, называется функцией мощности критерия согласия [2, с. 263].

Надежность первого рода $::=$ вероятность принятия правильного решения первого рода (обозначение v_1).

Пусть гипотеза H_0 верна, то есть $F = \varphi_0$, где φ_0 – некоторое конкретное распределение из Φ_0 . Значит,

$$v_1 = p(G_n(\vec{X}_{\varphi_0}) < \gamma) = N_K(\varphi_0). \quad (3)$$

Мы не знаем, какому именно φ_0 равняется F . Поэтому можно лишь сказать, что

$$v_1 \in \{N_K(\varphi) | \varphi \in \Phi_0\}.$$

Следовательно,

$$v_1 \geq \inf_{\varphi \in \Phi_0} N_K(\varphi) \stackrel{\text{def}}{=} v_{\min,1}.$$

Назовем число $v_{\min,1}$ нижней границей надежности первого рода.

Надежность второго рода $::=$ вероятность принятия правильного решения второго рода (обозначение v_2).

Заметим, что v_2 называется мощностью критерия согласия [3, с. 106].

Пусть гипотеза H_0 неверна, то есть $F = \varphi_1$, где $\varphi_1 \in \Phi_1$. Значит,

$$v_2 = p(G_n(\vec{X}_{\varphi_1}) \geq \gamma) = N_K(\varphi_1), \quad (4)$$

поэтому

$$v_2 \in \{N_K(\varphi) | \varphi \in \Phi_1\}.$$

Следовательно,

$$v_2 \geq \inf_{\varphi \in \Phi_1} N_K(\varphi) \stackrel{\text{def}}{=} v_{\min,2}.$$

Назовем число $v_{\min,2}$ нижней границей надежности второго рода.

Надежность критерия согласия $::=$ вероятность принятия правильного решения неважно какого рода (обозначение v).

Таким образом, по определению, $v = p(C)$, где событие C – будет принято правильное решение.

Пусть G_0 – выдвижение гипотезы H_0 . Для эксперимента G_0 события Q_1 – выдвинутая гипотеза H_0 верна, Q_2 – выдвинутая гипотеза H_0 неверна образуют полную группу событий. По формуле полной вероятности получаем

$$v = p(C) = p(Q_1)p_{Q_1}(C) + p(Q_2)p_{Q_2}(C),$$

то есть

$$v = p(Q_1)v_1 + p(Q_2)v_2,$$

или, в силу равенства $p(Q_1) + p(Q_2) = 1$,

$$v = p(Q_1)v_1 + (1 - p(Q_1))v_2. \quad (5)$$

Из соотношения (5) следует оценка

$$v \geq p(Q_1)v_{\min,1} + (1 - p(Q_1))v_{\min,2}$$

(величину $p(Q_1)$ мы не знаем).

Функция ошибочности критерия согласия $::=$ функция $\Delta_K : \Phi \rightarrow [0; 1]$, задаваемая равенством

$$\Delta_K(\varphi) = \begin{cases} p(G_n(\vec{X}_\varphi) \geq \gamma), & \varphi \in \Phi_0, \\ p(G_n(\vec{X}_\varphi) < \gamma), & \varphi \in \Phi_1. \end{cases}$$

Ошибочность первого рода $::=$ вероятность принятия неправильного решения первого рода, то есть вероятность ошибки первого рода (обозначение δ_1).

Пусть гипотеза H_0 верна, то есть $F = \varphi_0$, где $\varphi_0 \in \Phi$. Значит,

$$\delta_1 = p(G_n(\vec{X}_{\varphi_0}) \geq \gamma) = \Delta_K(\varphi_0), \quad (6)$$

поэтому

$$\delta_1 \in \{\Delta_K(\varphi) \mid \varphi \in \Phi_0\}.$$

Следовательно,

$$\delta_1 \leq \sup_{\varphi \in \Phi_0} \Delta_K(\varphi) \stackrel{\text{def}}{=} \delta_{\max,1}.$$

Назовем $\delta_{\max,1}$ верхней границей ошибочности первого рода.

Заметим, что условие (1) можно записать в виде

$$\Delta_K(\varphi) \leq \alpha, \quad \forall \varphi \in \Phi_0,$$

в частности,

$$\Delta_K(\varphi_0) \leq \alpha. \quad (7)$$

Из соотношений (6), (7) получаем оценку

$$\delta_1 \leq \alpha. \quad (8)$$

Ошибочность второго рода $::=$ вероятность принятия неправильного решения второго рода, то есть вероятность ошибки второго рода (обозначение δ_2).

Пусть гипотеза H_0 неверна, то есть $F = \varphi_1$, где $\varphi_1 \in \Phi_1$. Значит,

$$\delta_2 = p(G_n(\bar{X}_{\varphi_1}) < \gamma) = \Delta_K(\varphi_1), \quad (9)$$

поэтому

$$\delta_2 \in \{\Delta_K(\varphi) | \varphi \in \Phi_1\}.$$

Следовательно,

$$\delta_2 \leq \sup_{\varphi \in \Phi_1} \Delta_K(\varphi) \stackrel{\text{def}}{=} \delta_{\max,2}.$$

Назовем $\delta_{\max,2}$ верхней границей ошибочности второго рода.

Ошибочность критерия согласия $::=$ вероятность принятия неправильного решения неважно какого рода (обозначение δ).

По определению, $\delta = p(L)$, где событие L – будет принято неправильное решение. Получаем

$$\delta = p(L) = p(Q_1)p_{Q_1}(L) + p(Q_2)p_{Q_2}(L),$$

то есть

$$\delta = p(Q_1)\delta_1 + (1 - p(Q_1))\delta_2. \quad (10)$$

Из соотношения (10) получаем оценку

$$\delta \leq p(Q_1)\delta_{\max,1} + (1 - p(Q_1))\delta_{\max,2}.$$

Заметим, что $v + \delta = 1$.

Из вышесказанного следует, что в результате однократного применения критерия согласия K :

1) вероятность принятия правильного решения первого рода не меньше, чем $v_{\min,1}$;

2) вероятность принятия правильного решения второго рода не меньше, чем $v_{\min,2}$;

3) вероятность принятия неправильного решения первого рода не превосходит $\delta_{\max,1}$;

4) вероятность принятия неправильного решения второго рода не превосходит $\delta_{\max,2}$.

Укажем соотношение, связывающее функции $N_K(\varphi)$ и $\Delta_K(\varphi)$. События $\{G_n(\bar{X}_{\varphi}) < \gamma\}$ и $\{G_n(\bar{X}_{\varphi}) \geq \gamma\}$ противоположны, а для противоположных событий A и $\bar{A}$ справедлива формула $p(A) + p(\bar{A}) = 1$. Следовательно,

$$N_K(\varphi) + \Delta_K(\varphi) = 1, \quad \forall \varphi \in \Phi,$$

или

$$N_K(\varphi) = 1 - \Delta_K(\varphi), \quad \forall \varphi \in \Phi. \quad (11)$$

Пусть гипотеза H_0 верна, то есть $F = \varphi_0$, где $\varphi_0 \in \Phi_0$. В силу равенства (11)

$$N_K(\varphi_0) = 1 - \Delta_K(\varphi_0),$$

или, в силу равенств (3), (6),

$$v_1 = 1 - \delta_1. \quad (12)$$

Из соотношений (8), (12) получаем оценку

$$v_1 \geq 1 - \alpha. \quad (13)$$

Из равенства (11) следует, что

$$\inf_{\varphi \in \Phi_0} N_K(\varphi) = 1 - \sup_{\varphi \in \Phi_0} \Delta_K(\varphi),$$

то есть

$$v_{\min,1} = 1 - \delta_{\max,1}.$$

Пусть гипотеза H_0 неверна, то есть $F = \varphi_1$, где $\varphi_1 \in \Phi_1$. В силу равенства (11)

$$N_K(\varphi_1) = 1 - \Delta_K(\varphi_1),$$

или, в силу соотношений (4), (9),

$$v_2 = 1 - \delta_2.$$

Из равенства (11) получаем

$$\inf_{\varphi \in \Phi_1} N_K(\varphi) = 1 - \sup_{\varphi \in \Phi_1} \Delta_K(\varphi),$$

то есть

$$v_{\min,2} = 1 - \delta_{\max,2}. \quad (14)$$

Пусть K_α – класс критериев согласия заданного уровня значимости α (α фиксировано). Из оценок (8), (13) видно, что при любом фиксированном критерии согласия $K \in K_\alpha$ величины v_1 , δ_1 предопределены уровнем значимости α . Следовательно, улучшать качество критерия согласия можно лишь за счет увеличения надежности второго рода (мощности) критерия (то есть в силу равенства (14), за счет уменьшения ошибочности второго рода): взять вместо критерия K такой критерий $K_1 \in K_\alpha$, что $v_{\min,2}^{(K_1)} > v_{\min,2}^{(K)}$ (то есть $\delta_{\max,2}^{(K_1)} < \delta_{\max,2}^{(K)}$). Желательно выбрать (если такой выбор возможен) оптимальный по надежности второго рода (по мощности), другими словами, оптимальный по ошибочности второго рода критерий $K_* \in K_\alpha$:

$$v_{\min,2}^{(K_*)} \geq v_{\min,2}^{(K)}, \quad \forall K \in K_\alpha; \quad (15)$$

$$\delta_{\max,2}^{(K_*)} \leq \delta_{\max,2}^{(K)}, \quad \forall K \in K_\alpha. \quad (16)$$

Соотношения (15), (16) можно записать в виде

$$v_{\min,2}^{(K_*)} = \sup_{K \in K_\alpha} v_{\min,2}^{(K)};$$

$$\delta_{\max,2}^{(K_*)} = \inf_{K \in K_\alpha} \delta_{\max,2}^{(K)}.$$

Заметим, что оптимальные по мощности критерии согласия найдены лишь для класса сложных гипотез специального вида (см., например, [4, с. 82]). Простейшие примеры таких критериев приведены в [5, с. 175].

Список литературы

1. Справочник по теории вероятностей и математической статистике / В. С. Королюк [и др.]. – Киев : Наукова Думка, 1978. – 584 с.
2. Коваленко, И. Н. Теория вероятностей / И. Н. Коваленко, Б. В. Гнеденко. – Киев : Выща шк., 1990. – 328 с.
3. Ивченко, Г. И. Математическая статистика / Г. И. Ивченко, Ю. И. Медведев. – М. : Высш. шк., 1984. – 248 с.
4. Леман, Э. Проверка статистических гипотез / Э. Леман. – М. : Наука, 1979. – 408 с.
5. Математическая статистика / В. Б. Горяинов [и др.]. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 424 с.

References

1. Korolyuk V.S., Portenko N.I., Skorohod A.V., Turbin A.F. *Spravochnik po teorii veroyatnostey i matematicheskoy statistike* [Probability Theory and Mathematical Statistics handbook], Kiev: Naukova Dumka, 1978, 584 p. (In Russ.).
2. Kovalenko I.N., Gnedenko B.V. *Teoriya veroyatnostey* [Probability Theory], Kiev: Vysshaya shkola, 1990, 328 p. (In Russ.).
3. Ivchenko G.I., Medvedev Yu. I. *Matematicheskaya statistika* [Mathematical Statistics], Moscow: Vysshaya shkola, 1984, 248 p. (In Russ.).
4. Leman E. *Proverka statisticheskikh gipotez* [Statistical hypotheses testing], Moscow: Nauka, 1979, 408 p. (In Russ.).
5. Goryainov V.B., Pavlov I.V., Cvetkova G.M., Teskin O.I. *Matematicheskaya statistika* [Mathematical Statistics], Moscow: Izdatel'stvo MG TU im. N.E. Baumana, 2002, 424 p. (In Russ.).

About Some Goodness-of-Fit Test Characteristics

V. I. Fomin

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: base hypothesis; alternative hypothesis; goodness-of-fit test; reliability function of goodness-of-fit test; reliabilities of first and second genus; inaccuracy function of goodness-of-fit test; inaccuracies of first and second genus.

Abstract: The notions of reliability of the first genus are introduced as the probability of accepting the base hypothesis in the case when it is true, and the reliability of the second genus as the probability of rejecting the base hypothesis in the case when it is incorrect. The interrelations between reliability and inaccuracy of the first and second genus are indicated.

© В. И. Фомин, 2018

УДК 37.01

DOI: 10.17277/voprosy.2018.02.pp.188-195

**РУССКАЯ НАРОДНАЯ КУЛЬТУРА
В КОНТЕКСТЕ ПРОБЛЕМЫ
ПРИРОДОПОДОБНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Н. Н. Макарецва

*ТОГБОУ ВО «Тамбовский государственный
музыкально-педагогический институт
им. С. В. Рахманинова», г. Тамбов, Россия*

Рецензент д-р пед. наук, профессор М. И. Долженкова

Ключевые слова: гармония; культура чувств; народная и педагогическая культура; природоподобные технологии; природопокорительство; природосообразие; типы мышления; целостность.

Аннотация: Предложен подход, восстанавливающий преемственную связь с биосферным мышлением, опытом взаимодействия с природой, отраженным в русской народной культуре как базовом основании для формирования природосообразного мышления и разработки природоподобных технологий.

С прошлого века, со времен докладов Римского клуба, конференции ООН по окружающей среде и устойчивому развитию («Рио-92») началось активное обсуждение необходимости кардинальных изменений в обществе и сознании. Но проблема остается не решенной и лишь усугубляется. В текущем тысячелетии наша цивилизация стала именоваться не только потребительской, но еще и «мусорной», тупиковой.

На 70-й сессии Генеральной Ассамблеи В. В. Путин предложил человечеству стратегию спасения и развития, грандиозный проект по созданию природоподобных технологий в контексте восстановления баланса между двумя природами – «первой» и «второй», между био- и техносферами [1]. На наш взгляд, это означает актуализацию положения В. И. Вернадского о превращении человечества в геологическую силу в условиях третьего тысячелетия.

Макарецва Наталия Николаевна – доктор социологических наук, доцент, профессор кафедры народной художественной культуры, e-mail: natnikmakar@yandex.ru; ТОГБОУ ВО «Тамбовский государственный музыкально-педагогический институт им. С. В. Рахманинова», г. Тамбов, Россия.

Еще раз данная проблема прозвучала на заседании Совета по науке и образованию в феврале 2018 года в Новосибирске. Президент РФ В. В. Путин отметил необходимость «добиться настоящего прорыва» на основе более широкого использования конвергентного подхода, природоподобных технологий [2]. Советский и российский физик, специалист в области рентгеноструктурного анализа М. В. Ковальчук на том же заседании привел пример катастрофической расточительности информационного общества в целом и отдельных продуктов высоких технологий: «На обработку и распознавание одного простого речевого запроса, отправленного с персонального смартфона, затрачивается в среднем энергия достаточная, чтобы вскипятить литр воды. Вот мы, нажимая кнопку, должны об этом задуматься». Ученый сделал вывод о несбалансированности, разрушительности существующей модели развития, необходимости не просто поиска путей повышения ее эффективности, а «революционных изменений», требующих «...подсмотреть, как, в ходе каких процессов природа создает свои материалы и объекты»; сконструировать свои экспериментальные установки, помогающие понять принципы функционирования живой природы [2].

Современная наука не может дать удовлетворительного определения понятиям природы, жизни, интеллекта, у нас несколько сотен дефиниций культуры, каждая из которых отражает какую-то часть, но ни одна не исчерпывает феномен. Живое выходит за рамки естествознания, науки в целом, – отсюда «расплывчатость», недостаточная научная строгость, точность. Также нелегко исследовать «космос» практики народного воспитания как части культуры этноса с помощью понятийно-терминологического аппарата педагогики. Эти феномены диктуют нам свои законы, познать которые только предстоит.

Целью статьи является выявление потенциала народной культуры в формировании природосообразного мышления – необходимого условия создания природоподобных технологий.

Поскольку путь, по которому двигалась цивилизация и ее авангард в лице Западной Европы, все чаще осознается бесперспективным, появляется необходимость на теоретическом уровне вернуться к точке отсчета, зафиксированной в русской народной культуре (РНК).

Ценности составляют ядро общественного сознания народа, отражают его историю, обуславливают состояния системы в будущем. Их содержание и направленность соответствуют так называемому женскому укладу культуры. Немецкий социолог Э. Фромм считал, что главным в нем является любовь к природе, людям – детям одной Матери-Земли, а, значит, братьям, которых она любит одинаково [3, с. 279]. Идея живой связи выходила за рамки Земли и распространялась на Вселенную, ярко, целостно проявлялась в космологичности русской народной культуры, мышления народа, синтезе духовного и материального.

Свое жилье русский крестьянин созидал как микрокосм – «избяной космос» (С. Есенин). Фасад дома ассоциировался с человеческим лицом, крыша, ее карниз – с небом. На «челе», наличниках, воротах изображалось Солнце. Конь – символ устремления, мысли – был посажен на крышу. Часто использовалось, например, на наличниках изображение птицы

Солнца – петуха. Внутри жилища была своя «заря» (красный угол), «небо» (потолок), Млечный путь (матица). Сам хозяин в старину именовался огнищаниным. Дом прочно стоял на земле и, одновременно, был весь устремлен в небо, смотрел в него широко открытыми «глазами» (окнами).

Орнамент дома, вышивки, предметов быта – «зашифрованное слово». В нем, как и в РНК в целом, выделяются два фундаментальных образа – Матери-Земли, прародительницы живого, часто изображавшейся вместе с фантастическими и реальными представителями фауны, и образ мирового дерева. Позже на основе древнего дохристианского культа возник преемственно связанный с ним культ Богородицы.

Народ создал живой великорусский язык, выразил в нем свои творческие способности, космос природосообразного мышления. Лучшие мастера слова России понимали его выдающееся значение, учились у него, восхищались им. А. С. Пушкин в письме к брату Льву писал: «...Знаешь мои занятия? До обеда пишу записки, обедаю поздно; после обеда езжу верхом, вечером слушаю сказки – и вознаграждаю тем недостатки проклятого своего воспитания. Что за прелесть эти сказки! Каждая есть поэма!...» [4].

Душа народа – старинная песня – представляла собой единство слова, музыки и ритма, свободного от «диктата тоники». Она воспроизводила так называемую естественную гармонию, выходящую за границы математически выверенной схемы хорошо темперированного клавира (ХТК) с его правильным, однозначно-жестким делением живой палитры звуков человеческого голоса на тон и полутон. Народная музыка была более вариабельной, ее интервалы могли быть больше или меньше тона и полутона ($3/4$, $1/4$ тона и т.п.). Многие старинные русские песни представляли собой диалог человека и природы: обращение к ней как к живому началу жизни и ее отклик, сочувствие, помощь. Обрядовый комплекс охватывал жизнь природы и человека, гармонизировал их ритмы, соединял в единое целое.

Не имея образования, элементарных приборов народ «читал природу как книгу», облакал свои наблюдения, размышления в яркую, образную, отпечатывающуюся в памяти форму пословиц, поговорок, примет, сказок, присловий, достигая порой высокого уровня обобщений.

Крестьянский земледельческий месяцеслов называют энциклопедией народных знаний, «колыбелью научного естествознания». Это своеобразный пример биосферного мышления. В отличие от церковного, он ориентирован по Солнцу. Собранные там наблюдения, например, «...на Мануила (30 июня) солнце застаивается» свидетельствуют о больших возможностях человека, точности развитых органов чувств, подтвержденных «...наблюдениями астрономов: земля действительно замедляет свое движение вокруг солнца...» [5, с. 4].

Писатель Василий Белов еще застал в северных русских деревнях стариков – копателей колодцев: «Утром, до солнышка, ходит по закоулкам, глядит, где пала роса, где и как толкается мошка, где какая выросла травка. Прикидывает, покашливает. Не торопится. Это про таких стариков говорят, что они на три сажени в землю видят. Колодцы, выкопанные под их руководством, служат людям не десятилетия, а века» [6, с. 27].

Самым «чистым» видом деятельности народ считал земледельческий труд. Неслучайно его любимым героем был мирный пахарь Микула Селянинович, носитель «земной тяги». Неслучайно также и то, что носители высшей, по представлениям народа, правды – «калики перехожие» – советовали И. Муромцу отказаться от поединка с ним, мотивируя это особой любовью Земли-Матушки к Микуле.

Писатель, исследователь народной жизни А. Байбородин точно подметил, что «пахарь-оратаюшка» не пахал, а «расчесывал нивушку». Крестьяне-сохачи Забайкалья в XX веке отказывались использовать железный плуг, который, по их ощущениям, как нож врезался в живую плоть Матери земли, выворачивал наружу глину, засыпал живой слой почвы. И смеялись над этим не все: «...вспомним неглубокую безотвальную вспашку народного агронома Терентия Мальцева, его неодобрительное отношение к тяжелой, убивающей землю в камень, грубой технике, к избытку химических удобрений; вспомним попутно и о щедрых урожаях на мальцевских полях. И было в страхе сохачей перед техникой и некоторое далекое и скорбное предвиденье» [7, с. 150].

В целом народная культура сохранила архетипы наиболее древнего, мифопоэтического пласта сознания, фрагменты мифа о Золотом веке, оносительной гармонии между людьми и природой, воспоминания о равновесном типе социальных отношений.

Рассмотренные выше характеристики РНК составляют фундамент народной педагогической культуры, синтезирующей коллективное и семейное воспитание, сохранение ценностей своей культуры с их творческим развитием.

Усилиями народа создана педагогика среды, семьи как целостная система, объединяющая рациональную сферу (понимание значимости природы, природосообразное мышление, знания, познавательный интерес и др.); эмоционально-чувственную (чувство радости, красоты, гармонии, благоговения, наслаждения, живой связи с природой и др.); поведенческую, деятельностьную (природосообразные модели поведения, предметы быта, орудия труда, технологии).

К одной из важнейших особенностей педагогической культуры народа относится культура чувств, во многом определяющая характер жизнедеятельности, отношений с миром живой и неживой природы. Это педагогика светлой, милосердной народной души. Любящее сердце увидит, почувствует, поймет то, что не увидит, не почувствует, не поймет холодное самодовольство, «жреческое всезнание», утилитарная корысть.

На данной интегральной, не декларативной чувственной основе формировались, развивались обогащая друг друга многообразные биосферные впечатления, целостная палитра эмоций и переживаний, а также наблюдательность, зоркость, сметка, воображение, образность и др. Все вместе они отражали гармоничную, природосообразную картину мира русского крестьянина.

Культура обуславливала особенности восприятия, учила тому, как надо видеть, что является значимым и требует внимания, актуализации, а чем

можно пренебречь. Народная педагогика с детства учила мере, соблюдению границ допустимого в отношениях с природой, накладывала табу.

Созидатели педагогической культуры были лишены возможности получать образование, даже грамоту многие из них не знали, не могли оставить после себя письменных источников, трудов. Они создавали, накапливали мудрость, материальную и духовную красоту, которая на протяжении веков служила и служит источником вдохновения поэтов, писателей, композиторов, художников, архитекторов, дизайнеров и др. Они не знали иностранных языков, формальной логики, не имели приборов, не умели решать задач на основе формул и теорем. Формирование их левополушарного мышления в силу объективных обстоятельств было затруднено. Развивалось по преимуществу правое, образное, которое и помогало находить творческие решения в условиях крайнего дефицита основных средств и ресурсов.

При реализации проблемы создания природоподобных технологий считаем важным осмыслить существование связи идей и ценностей РНК с системой идей и ценностей ноосферы, русского космизма, органицизма, всеединства, коэволюции, социоприродной гармонии, синергизма человека и космоса и других, которых мы касались ранее [8, с. 435]. Эти связи, на наш взгляд, говорят о непреходящем, фундаментальном значении народной культуры не только в сфере искусства, но и науки.

Природосообразному, гармоничному, биосферному мышлению (обозначим его условно мышлением первого типа) противостоит современное, природопокорительское, дисгармоничное мышление (второго типа), не способное справиться с созданными им же проблемами. Чтобы ожидаемые революционные изменения не превратились в формальность, необходимо трансформировать мышление господствующего второго типа в первый.

Эта задача также может «остаться на бумаге», если не будет актуализирована базовая способность научного мышления – способность к различению этих типов. На практике второй тип нередко мимикрирует, «рядится» в «белые одежды», проявляется в различных модификациях, что в итоге может привести не только к значительному снижению результатов не легкой профессиональной деятельности педагогов, но и обратному эффекту, хождению по кругу.

Природопокорительский тип восходит к ценностям мужского уклада культуры (неравенства, иерархии, доминирования, индивидуализма и др.). Он проявляется в рыночной модели экономики, в которой «труд и время дороги, а природа дешёва» (Л. Браун, У. Д. Рукельсхаус и др.); поляризованной структуре общества; в расколе на «высшие» и «низшие» культуры и т.п.

Показательно отношение к фундаментальному принципу природосообразности в образовании. В 1960-е годы он был объявлен идеалистическим, заменен на принцип учета возрастных особенностей. Произошло разрушение целостности, сведение ее к части, исчезло само название, связанные с ним смыслы и ценности [9, с. 293].

Примерно в 1980-е годы появился термин «экология». Началась его широкая разработка и внедрение в практику. Главной проблемой при этом

остается тип мышления, который транслируется в процессе экологического образования и воспитания. Если педагог утверждает, что переход с бумажных носителей на электронные есть благо для сохранения природы, но не сравнивает, например, энергофинансовые затраты на производство бумаги и самих технических устройств, их работу, утилизацию в окружающей среде, то таким образом он может способствовать формированию того же природопокорительского мышления с его односторонностью, локальностью, фрагментарностью.

Природопокорительский, дисгармоничный тип мышления показан и на примере анализа широко распространенных представлений о модели образования как способе дать ученику, студенту «удочку», чтобы сам «ловил» [10, с. 370].

Еще один пример – отношение к народной культуре как к чему-то примитивному – исходит из представлений локального типа, односторонних критериев, воспроизводит идею превосходства, дисгармоничную систему доминирования, неравновесных отношений, создает препятствия для непредвзятой оценки явления.

В общетеоретическом плане различие между первым и вторым типами мышления представляется целесообразным исследовать на базе понятий гармонии и дисгармонии, определяемых через категорию отношение.

Гармония – особый, относительно равновесный, сбалансированный тип с развитыми обратными связями, образующий устойчивую целостность, в которой центристские тенденции превалируют над центробежными, сохраняются свои границы, самостоятельность и вместе с тем устанавливаются связи с другими системами. Гармония познается через красоту – высшую степень ее целесообразности.

Дисгармония – подавление обратной связи, чрезмерное развитие одной стороны, которое не подкрепляется развитием других; перегруппировка, замещение элементов ядра периферийными элементами.

В контексте первого типа мышления возможно ставить вопрос о природоподобных технологиях.

Из вышесказанного следует, что революционные изменения, необходимые для создания природоподобных технологий, требуют соответствующих изменений в мышлении.

Качественный скачок невозможен без опоры на крепкий, устойчивый, проверенный многовековой практикой фундамент народной культуры и педагогики. Его можно рассматривать как начало цивилизационного пути, направление которого определяет ценности раскрытия природного потенциала человека, равновесного развития правого и левого полушарий мозга, формирования личности, осознающей живую связь с биосферным, космическим окружением, способной созидать культурную среду по образу и подобию гармоничной, целостной жизни. Данный путь является альтернативой наращиванию технической мощи природопокорительского общества и соответствующих ему ценностей потребления.

Русская народная культура сохранила для будущих поколений черты фундаментальных этапов развития («первоначального синтеза») и познания («живого созерцания») человечества – «стартовую площадку» для восстановления преемственности, преодоления этапа дифференциации, дисгармонии и перехода к новому синтезу, новому эволюционному витку.

Список литературы

1. Полный текст выступления Президента РФ Владимира Путина на пленарном заседании юбилейной, 70-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН в Нью-Йорке 28 сентября 2015 года, предоставленный пресс-службой главы государства [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://regnum.ru/news/1980377.html> (дата обращения: 20.06.2018).
2. Стенографический отчет о заседании Совета по науке и образованию. 8 февраля 2018 года, Новосибирск [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://kremlin.ru/events/president/news/56827> (дата обращения: 20.06.2018).
3. Фромм, Э. Душа человека / Э. Фромм. – М. : Республика, 1992. – 430 с.
4. Пушкин Александр Сергеевич. Переписка с Л. С. Пушкиным [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://az.lib.ru/p/pushkin_a_s/text_1836_perepiska_s_l_s_pushkinym.shtml (дата обращения: 20.06.2018).
5. Народный месяцеслов: пословицы, поговорки, приметы, присловья о временах года и о погоде / Сост. и авт. введн. текстов Г. Д. Рыженков ; вступ. ст. и слов. А. Н. Розова. – М. : Современник, 1991. – 127 с.
6. Белов, В. И. Лад: очерки о народной эстетике / В. И. Белов. – М. : Молодая гвардия, 1982. – 293 с.
7. Байбородин, А. Яко богиню землю нареки / А. Байбородин // Москва. – 1990. – № 9. – С. 147 – 160.
8. Макарцева, Н. Н. Духовные основы русской народной культуры как база формирования новой парадигмы мышления / Н. Н. Макарцева // Музыка в современном мире: наука, педагогика, исполнительство : сб. ст. по материалам X Междунар. науч.-практ. конф., 7 февраля, 2014 г. / Тамб. гос. муз.-пед. ин-т им. С. В. Рахманинова. – Тамбов, 2014. – С. 432 – 436.
9. Макарцева, Н. Н. Аксиологические основания русской народной культуры / Н. Н. Макарцева // Музыка в современном мире: наука, педагогика, исполнительство : сб. ст. по материалам XI Междунар. науч.-практ. конф., 6 февраля, 2015 г. / Тамб. гос. муз.-пед. ин-т им. С. В. Рахманинова. – Тамбов, 2015. – С. 289 – 293.
10. Макарцева, Н. Н. К вопросу о качестве научного мышления / Н. Н. Макарцева // Музыка в современном мире: наука, педагогика, исполнительство : сб. ст. по материалам XII Междунар. науч.-практ. конф., 12 февраля, 2016 г. / Тамб. гос. муз.-пед. ин-т им. С. В. Рахманинова. – Тамбов, 2016. – С. 366 – 372.

References

1. <https://regnum.ru/news/1980377.html> (accessed 20 June 2018).
2. <http://kremlin.ru/events/president/news/56827> (accessed 20 June 2018).
3. Fromm E. Dusha cheloveka [The soul of a man], Moscow: Respublika, 1992, 430 p. (In Russ., abstract in Eng.)
4. http://az.lib.ru/p/pushkin_a_s/text_1836_perepiska_s_l_s_pushkinym.shtml (accessed 20 June 2018).
5. Ryzhenkov G. D. *Narodnyy mesyatseslov: Poslovitsy, pogovorki, primety, prislóv'ya o vremenakh goda i o pogode* [People's Months: Proverbs, sayings, signs, proverbs about the seasons and the weather], Moscow: Sovremennik, 1991, 127 p. (In Russ.)
6. Belov V.I. *Lad: ocherki o narodnoy estetike* [Lad: Essays on folk aesthetics], Moscow: Molodaya gvardiya, 1982, 293 p. (In Russ.)
7. Bayborodin A. [Yako goddess of the earth nareki], *Moskva* [Moscow], 1990, no. 9, pp. 147-160. (In Russ.)
8. Makartseva N.N. [The spiritual foundations of Russian folk culture as the basis for the formation of a new paradigm of thinking], *Muzyka v sovremennom mire: nauka,*

pedagogika, ispolnitel'stvo: sbornik statey po materialam X Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 7 fevralya, 2014 g. [Music in the modern world: science, pedagogy, performance: digest of articles on the materials of the X International Scientific and Practical Conference, 7 February, 2014], Tambov, 2014, pp. 432-436. (In Russ.)

9. Makartseva N.N. [Axiological foundations of the Russian folk culture], *Muzyka v sovremennom mire: nauka, pedagogika, ispolnitel'stvo: sbornik statey po materialam XI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 6 fevralya, 2015 g.* [Music in the modern world: science, pedagogy, performance: digest of articles on the materials of the XI International Scientific and Practical Conference, 6 February, 2015], Tambov, 2015, pp. 289-293. (In Russ.)

10. Makartseva N.N. [On the question of the quality of scientific thinking], *Muzyka v sovremennom mire: nauka, pedagogika, ispolnitel'stvo: sbornik statey po materialam XII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 12 fevralya, 2016 g.* [Music in the Modern World: Science, Pedagogy, Performance: Digest of articles on the materials of the XII International Scientific and Practical Conference, 12 February, 2016], Tambov, 2016, pp. 366-372. (In Russ.)

Russian Folk Culture in the Context of the Problem of Nature-Friendly Technologies

N. N. Makartseva

*S. V. Rakhmaninov Tambov State Music and Pedagogy Institute,
Tambov, Russia*

Keywords: harmony; culture of feelings; folk and pedagogical culture; nature-friendly technologies; nature protection; nature management; types of thinking; integrity.

Abstract: The paper proposes an approach to restoring a continuum connection with biospheric thinking, experience of interaction with nature, reflected in Russian folk culture as the basis for the formation natural thinking and the development of nature-friendly technologies.

© Н. Н. Макартцева, 2018

УДК 343.2

DOI: 10.17277/voprosy.2018.02.pp.196-202

К ВОПРОСУ О ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ УГОЛОВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ И ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ НАКАЗАНИЯ ЗА ЗЛОУПОТРЕБЛЕНИЕ ПОЛНОМОЧИЯМИ В КОММЕРЧЕСКИХ И ИНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Н. А. Каменский, Э. В. Сысоев

*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет
им. Г. Р. Державина», г. Тамбов, Россия;
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический
университет», г. Тамбов, Россия*

Рецензент д-р юрид. наук, доцент А. М. Желудков

Ключевые слова: должностное лицо; злоупотребление полномочиями; уголовная ответственность.

Аннотация: Рассмотрены вопросы назначения уголовного наказания за злоупотребление полномочиями в коммерческих и иных организациях. Приведены примеры из практики применения условного осуждения. Проанализированы проблемы возмещения имущественного ущерба, причиненного в результате преступления, а также освобождения от уголовной ответственности.

24 июля 2015 года вступил в силу Федеральный закон от 13.07.2015 г. № 265-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», направленный на усиление мер ответственности руководителей государственных и муниципальных унитарных предприятий, созданных Российской Федерацией, а также акционерных обществ, контрольный пакет акций которых принадлежит государству, за ненадле-

Каменский Николай Александрович – аспирант института права и национальной безопасности, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г. Р. Державина», г. Тамбов, Россия; Сысоев Эдуард Вячеславович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Уголовное право и прикладная информатика в юриспруденции», e-mail: ediksv@mail.ru, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

жащее исполнение должностных обязанностей, повлекшее за собой причинение существенного вреда охраняемым законом интересам государства и общества [1]. Данным нормативным правовым актом внесены изменения в примечание 1 к ст. 285 УК РФ, в соответствии с которыми вышеуказанная категория служащих отнесена к должностным лицам.

Одним из вопросов, имеющим практическое и теоретическое значение стала проблема – каким образом следует квалифицировать действия «новых» субъектов должностных преступлений, если они совершили преступления до 24 июля 2015 г., то есть до вступления в силу Федерального закона от 13 июля 2015 г. № 265-ФЗ. В части 1 ст. 9 УК РФ предусмотрено, что «преступность и наказуемость деяния определяются уголовным законом, действовавшим во время совершения этого деяния». Согласно ч. 1 ст. 10 УК РФ, «Уголовный закон, устраняющий преступность деяния, смягчающий наказание или иным образом улучшающий положение лица, совершившего преступление, имеет обратную силу, то есть распространяется на лиц, совершивших соответствующие деяния до вступления такого закона в силу». Однако в следственно-судебной практике отсутствует единство по вопросу квалификации злоупотреблений полномочиями, совершенных (до вступления в силу Федерального закона от 13 июля 2015 г. № 265-ФЗ) служащими государственных и муниципальных унитарных предприятий, а также акционерных обществ, контрольный пакет акций которых принадлежит государству.

Так, действия лица, совершившего злоупотребление полномочиями в 2009 – 2012 гг. и занимавшего должность генерального директора в акционерном обществе, 100 % акций которого принадлежат Российской Федерации, были квалифицированы по ч. 1 ст. 285 УК РФ [2]. Действия директора государственного унитарного предприятия, совершившего злоупотребление в 2011 – 2013 гг. – по ч. 1 ст. 201 УК РФ [3].

Вопросы квалификации и отграничения должностных от иных служебных преступлений рассмотрены Павлюченко Ю. В. на примере ст.ст. 204, 204.1, 204.2 и соответственно ст.ст. 290, 291.1 и 292.2 УК РФ для определения того, какие из них имеют обратную силу по отношению к преступлениям, совершенным до 24 июля 2015 г. В результате сделан следующий вывод: «Действие статей гл. 23 УК РФ после внесения в них изменений (начиная с 24 июля 2015 г.) не могут распространяться на данных “дополнительно образованных” должностных лиц, иначе вопреки воле законодателя, правоприменители, квалифицируя действия данных должностных лиц по новому уголовному закону, совершали бы ошибку в таком обязательном признаке элемента состава преступления, как субъект» [4].

По нашему мнению, с такой точкой зрения трудно согласиться, однако еще более сложным вопросом является определение улучшено либо ухудшено положение «новых» субъектов гл. 30 УК РФ при совершении ими злоупотребления полномочиями. Если в отношении криминализации деяний по совершению нецелевого расходования бюджетных средств, служебного подлога и халатности все понятно, то сравнивая санкции

ст.ст. 201 и 285 УК РФ, сразу затруднительно сделать однозначный вывод, улучшает ли Федеральный закон от 13 июля 2015 г. № 265-ФЗ положение служащих государственных и муниципальных предприятий, а также акционерных обществ (с доминированием государственного капитала), совершивших злоупотребление полномочиями.

Штраф в ч. 1 ст. 201 УК РФ предусмотрен в размере до двухсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до восемнадцати месяцев, а в ч. 1 ст. 285 УК России соответственно в размере до восьмидесяти тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до шести месяцев. Соответственно по данному виду наказания привлечение служащего к уголовной ответственности за злоупотребление полномочиями должно осуществляться по ч. 1 ст. 285 УК РФ.

Аналогичный вывод можно сделать потому, что в ч. 1 ст. 201 УК РФ в качестве альтернативного вида наказания предусмотрены обязательные либо исправительные работы, а ч. 1 ст. 285 УК РФ – лишение права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до пяти лет. Наказание за должностное преступление в данном случае улучшает положение служащего, так как согласно сконструированной законодателем системе наказаний в ст. 44 УК РФ все они расположены в порядке от более мягкого к более строгому виду [5].

Вместе с тем минимальный срок ареста по ч. 1 ст. 285 УК РФ составляет четыре месяца, в то время как с учетом статьи 54 УК РФ по ч. 1 ст. 201 возможно назначение данного вида наказания сроком на один месяц, что, несомненно, ухудшает положение субъекта при привлечении его к уголовной ответственности как должностного лица. Аналогичным образом обстоит ситуация с квалифицированными составами злоупотребления полномочиями и злоупотребления должностными полномочиями, так как ч. 2 ст. 201 УК РФ предусматривает возможность назначения в качестве альтернативных наказаний штраф и принудительные работы в отличие от ч. 3 ст. 285 УК РФ, где в качестве основного наказания допускается только лишение свободы. Кроме того, по нашему мнению, помимо санкций в статьях необходимо принимать во внимание тот факт, что согласно ст. 104.1 УК РФ, применение конфискации как меры уголовно-правового характера при привлечении к уголовной ответственности по ст. 201 УК РФ не предусмотрено в отличие от ст. 285 УК РФ, что, несомненно, является обстоятельством, ухудшающим положение лица, привлекаемого к уголовной ответственности.

В этой связи, по нашему мнению, установление санкций в ст.ст. 201 и 285 УК РФ должно четко позволить определить – улучшено или ухудшено положение субъектов, привлекаемых к уголовной ответственности.

Следующей проблемой, по нашему мнению, является несоразмерность наказания тяжести причиненных последствий при злоупотреблении полномочиями. Не всегда обоснованно применяется штраф в виде наказания, максимальный размер которого, предусмотренный ч. 2 ст. 201 УК РФ, составляет один миллион рублей.

При изучении материалов 200 уголовных дел отмечено, что в 9 % случаях вынесения обвинительных приговоров размер возмещенного ущерба более чем в 100 раз превышал сумму штрафа. По нашему мнению, применение данного вида наказания в подобных случаях является необоснованным. Характерными примерами является назначение в качестве основного и без дополнительных наказаний штрафа в размере: 500 000 р. (сумма ущерба – 97 млн 124 тыс. р.) [6]; 150 000 р. (сумма ущерба – 20 млн 55 тыс. р.) [7], 100 000 р. (сумма ущерба – 11 млн 769 тыс. р.) [8] и т.д.

Вместе с тем в некоторых судебных приговорах подчеркивается, что с учетом необходимости возмещения имущественного ущерба на большую сумму и отсутствия у подсудимого достаточного имущества для его возмещения, суд не назначает подсудимым наказание в виде штрафа [9].

Следующей проблемой является применение условного осуждения при условии возмещения вреда, причиненного в результате преступления. Например, по ряду уголовных дел виновными лицами был причинен особо крупный имущественный ущерб на следующие суммы: 14 млн 399 тыс. р. [10], 5 млн 486 тыс. 800 р. [11], 190 млн 230 тыс. р. [12], 159 млн 86 тыс. 20 р. [13], 114 млн 529 тыс. 60 р. [14], 11 млн 628 тыс. 520 р. [15], 13 млн 377 тыс. р. [16] и т.д. Вместе с тем, несмотря на отсутствие каких-либо компенсационных выплат с их стороны, реальное наказание в виде лишения свободы им не назначалось.

Считаем, что нет необходимости применять к лицам, причинившим ущерб в подобных размерах, именно изоляцию от общества. Но, как справедливо отмечается В. М. Степашиным, «в числе не предусмотренных законом обязанностей, востребованных при назначении условного осуждения, следует назвать обязанность возмещения причиненного преступлением вреда» [17]. С учетом направленности уголовно-правовой политики государства, одной из форм реализации которой является, в том числе Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 432-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях совершенствования прав потерпевших в уголовном судопроизводстве», по нашему мнению, подобную обязанность необходимо предусмотреть в отношении коррупционных преступлений, в том числе и ст. 201 УК РФ.

Кроме того, полагаем, что не вполне отвечает складывающейся обстановке отсутствие минимального размера штрафа или срока лишения свободы в ч. 2 ст. 201 УК РФ. Дифференциация ответственности предполагает, что за более общественно опасное преступление устанавливается более строгая ответственность. Вполне логично было бы установить его не ниже максимальных санкций, указанных в ч. 1 данной нормы.

Следует обратить внимание, что лицо, совершившее деяние, предусмотренное ч. 1 ст. 201 УК РФ, может быть освобождено от уголовной ответственности в связи с деятельным раскаянием, согласно ст. 75 УК РФ (отличие от ч. 2 ст. 201 УК РФ, которая относится к тяжкому преступлению).

Обобщая вышеизложенное, сформулируем основные тезисы, которые необходимо учитывать при привлечении к уголовной ответственности

по ст. 201 УК РФ и в дальнейшем при совершенствовании технико-юридического построения рассматриваемой нормы:

- необходима унификация санкций в ст.ст. 201 и 285 УК РФ в части касающейся установления видов и размеров наказаний, позволяющих при квалификации преступления определить – улучшено или ухудшено положение субъектов, привлекаемых к уголовной ответственности;

- в ч. 2 ст. 201 УК РФ следует установить минимальный размер штрафа;

- в качестве приоритетного направления по противодействию злоупотреблению полномочиями в коммерческих и иных организациях необходимо принять меры, направленные на возмещение причиненного ущерба. В уголовном кодексе следовало бы закрепить положение о том, что при условном осуждении на виновное лицо в обязательном порядке возлагается обязанность по возмещению вреда, причиненного злоупотреблением полномочиями;

- полагаем целесообразным дополнить норму Примечанием к ст. 201 УК РФ, закрепив в ней положение: «Лицо, причинившее в результате совершения преступления особо крупный имущественный ущерб, добровольно и полностью его возместившее, освобождается от уголовной ответственности, если в его действиях не содержится иных тяжких последствий либо иного состава преступления».

Список литературы

1. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : федер. закон от 13.07.2015 г. № 265-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/71127902/> (дата обращения: 10.11.2017).

2. Постановление Рудничного районного суда г. Кемерово от 13.03.2017 г. № 1-84/2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://sudact.ru/regular/doc/4WHgnKKHTOoj/> (дата обращения: 10.11.2017).

3. Приговор Московского районного суда г. Чебоксары от 22.11.2016 г. № 1/139-2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://sudact.ru/regular/doc/kbPeNKILSHrB/> (дата обращения: 10.11.2017).

4. Павлюченко, Ю. В. Изменение содержания признаков должностного лица и лица, выполняющего управленческие функции в организации, и обратная сила уголовного закона / Ю. В. Павлюченко // Уголовное право. – 2017. – № 6. – С. 47 – 54.

5. Комментарий к Уголовному кодексу Российской Федерации: научно-практический (постатейный) / Н. И. Ветров [и др.] ; под ред. д-ра юрид. наук, проф. С. В. Дьякова, д-ра юрид. наук, проф. Н. Г. Кадникова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Юриспруденция, 2013. – 1040 с.

6. Приговор Гулькевичского районного суда Краснодарского края от 4 апреля 2013 года по уголовному делу № 1-70\2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://sudact.ru/regular/doc/U5uWXGYUM1ob/> (дата обращения: 22.11.2017).

7. Приговор Алексинского городского суда Тульской области от 18 июня 2014 года по уголовному делу № 1-54/2014 [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа : <https://rospravosudie.com/court-aleksinskij-gorodskoj-sud-tulskaya-oblast-s/act-569145305/> (дата обращения: 31.08.2017).

8. Приговор Советского районного суда г. Махачкалы от 19 июля 2016 года по уголовному делу № 1-485/2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа :

<https://rospravosudie.com/court-sovetskij-rajonnyj-sud-g-maxachkaly-respublika-dagestan-s/act-533323200/> (дата обращения: 11.12.2017).

9. Приговор Майкопского районного суда Республики Адыгея от 10 августа 2015 года по уголовному делу № 1-357/2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://maikopskyr.adg.sudrf.ru/> (дата обращения: 11.12.2017).

10. Приговор Майкопского городского суда Республики Адыгея от 2 апреля 2014 года по уголовному делу № 1-139/14 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://maikopskyr.adg.sudrf.ru/> (дата обращения: 11.12.2017).

11. Приговор Зареченского городского суда Пензенской области от 16 октября 2014 года по уголовному делу № 1-1/2014 (1-86/2013) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://zarechensky.pnz.sudrf.ru/> (дата обращения: 11.12.2017).

12. Приговор суда Центрального района г. Хабаровска от 18 апреля 2014 года по уголовному делу № 1-298/14 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://centralnyr.hbr.sudrf.ru/> (дата обращения: 11.12.2017).

13. Приговор Петропавловск-Камчатского городского суда Камчатского края от 15 июля 2015 года по уголовному делу № 1-426/2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://p-kamchatsky.kam.sudrf.ru/> (дата обращения: 31.08.2017).

14. Приговор Якутского городского суда Республики Саха (Якутия) от 6 декабря 2016 года по уголовному делу № 1-627-16 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://jakutsky.jak.sudrf.ru/> (дата обращения: 10.01.2018).

15. Приговор Никифоровского районного суда Тамбовской области от 21 июня 2017 года по уголовному делу № 1-16/2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://nikiforovsky.usdtambov.ru/> (дата обращения: 10.01.2018).

16. Приговор Петропавловск-Камчатского городского суда Камчатского края от 25 августа 2016 года по уголовному делу 1-536/2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://p-kamchatsky.kam.sudrf.ru/> (дата обращения: 31.08.2017).

17. Степашин, В. М. Возмещение вреда, причиненного преступлением при уголовном осуждении / В. М. Степашин // Уголовное право. – 2017. – № 3. – С. 130 – 137.

References

1. <http://base.garant.ru/71127902/> (accessed 10 November 2017).
2. <http://sudact.ru/regular/doc/4WHgnKKHTOoj/> (accessed 10 November 2017).
3. <http://sudact.ru/regular/doc/kbPeNKILsHrB/> (accessed 10 November 2017).
4. Pavlyuchenko Yu. V. [Change in the content of the characteristics of the official and the person performing managerial functions in the organization, and the retroactive effect of the criminal law] *Ugolovnoe pravo* [Criminal Law], 2017, no. 6, pp. 47-54. (In Russ., abstract in Eng.)
5. Vetrov N.I., Belov E.V., Borisov S.V., Dashkov G.V., Dineka V.I., D'yakov S.V., Kadnikov N.G., Korobejnikov B.V., Krivolapov G.G., Lyapunov Yu.I., Timofeev D.V., Fedorov A.V. *Kommentarij k Ugolovnomu kodeksu Rossijskoj Federacii: nauchno-prakticheskij (postatejnyj)* [Commentary on the Criminal Code of the Russian Federation: scientific and practical (article-by-article)], S.V. D'yakov, N.G. Kadnikov (Eds.). Moscow: Yurisprudenciya, 2013, 1040 p. (In Russ.)
6. <http://sudact.ru/regular/doc/U5uWXYGYUM1ob/> (accessed 22 November 2017).
7. <https://rospravosudie.com/court-aleksinskij-gorodskoj-sud-tulskaya-oblast-s/act-569145305/> (accessed 31 August 2017).
8. <https://rospravosudie.com/court-sovetskij-rajonnyj-sud-g-maxachkaly-respublika-dagestan-s/act-533323200/> (accessed 11 December 2017).
9. <https://maikopskyr.adg.sudrf.ru/> (accessed 11 December 2017).
10. <https://maikopskyr.adg.sudrf.ru/> (accessed 11 December 2017).

11. <https://zarechensky.pnz.sudrf.ru/> (accessed 11 December 2017).
 12. <https://centralnyr.hbr.sudrf.ru/> (accessed 11 December 2017).
 13. <https://p-kamchatsky.kam.sudrf.ru/> (accessed 31 August 2017).
 14. <https://jakutsky.jak.sudrf.ru/> (accessed 10 January 2018).
 15. <https://nikiforovsky.usdtambov.ru/> (accessed 10 January 2018).
 16. <https://p-kamchatsky.kam.sudrf.ru/> (accessed 31 August 2017).
 17. Stepashin V.M. [Compensation for damage caused by a crime with conditional conviction], *Ugolovnoe pravo* [Criminal Law], 2017, no. 3, pp. 130-137. (In Russ., abstract in Eng.)
-

**Criminal Liability Differentiation and Individualization
of Punishment for Abuse of Authority in Commercial
or Other Organizations**

N. A. Kamensky, E. V. Sysoev

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: executive; abuse of authority; criminal liability.

Abstract: The article deals with the questions of criminal sentencing for abuse of authority in commercial or other organizations; the examples from the criminal conviction application practice are given in the article; the issues of compensations for property damage caused by the crime and exemption from criminal liability are analyzed.

© Н. А. Каменский, Э. В. Сысоев, 2018

МЕТОДИКА КЛАССИФИКАЦИИ И ОБРАБОТКИ ДОКУМЕНТОВ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫМ ДОКУМЕНТООБОРОТОМ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

М. Н. Краснянский, А. Д. Обухов

*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический
университет», г. Тамбов, Россия*

Рецензент д-р пед. наук, профессор Н. В. Молоткова

Ключевые слова: классификация; машинное обучение; обработка документов; система электронного документооборота.

Аннотация: Рассмотрена методика классификации документов в системах управления электронным документооборотом на основе фасетного подхода. Приведены основные признаки классификации и типы документов в данной предметной области. Предложена методика предварительной обработки документов на основе поэтапной фильтрации текста с использованием приоритетных блоков, стоп-листов и лемматизации. Приведенная методика позволяет повысить эффективность и точность работы методов машинного обучения за счет снижения размерности исходной задачи обработки текста. Полученные результаты будут использоваться в дальнейших исследованиях применения методов машинного обучения для обработки, классификации и маршрутизации документов.

Введение

Постоянно растущие объемы информации и высокие требования к надежности ее хранения и скорости передачи привели к широкому распространению систем управления электронным документооборотом (СУЭД), позволяющих автоматизировать процессы движения документов в организации, перейти от бумажного документооборота к электронному, оптимизировать структуру информационных потоков организации в целом. Разработка масштабных, многофункциональных СУЭД является длительным и трудоемким процессом, требующим комплексного подхода к проектированию, формализации структуры и параметров информационной

Краснянский Михаил Николаевич – доктор технических наук, профессор, ректор ТамбГТУ; Обухов Артем Дмитриевич – кандидат технических наук, ассистент кафедры «Компьютерно-интегрированные системы в машиностроении», e-mail: obuhov.art@gmail.com, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

системы. Кроме того, необходимо учитывать факторы предметной области, что приводит к адаптации СУЭД под конкретные задачи. С другой стороны, требуется разработка универсальных проектных решений с использованием передовых информационных технологий. Решить данные задачи без использования методов системного анализа и математического моделирования невозможно [1].

Трендом последних лет является повсеместное использование методов искусственного интеллекта и машинного обучения для решения задач обработки больших объемов информации, их кластеризации и классификации, что позволяет обнаруживать новые закономерности в уже исследованных процессах и формировать на их основе новые гипотезы.

Вопросы обработки документов с использованием искусственного интеллекта рассматриваются с научно-практической точки зрения уже много лет [2 – 6]. Отметим, что все авторы признают важность этапа подготовки и предварительной обработки документов, так как данные процессы позволяют значительно повысить эффективность и точность работы алгоритмов машинного обучения без существенной переработки существующих методов обработки документов на основе машинного обучения.

В рамках данной статьи рассмотрим две важные задачи подготовки документов при использовании методов машинного обучения: классификацию и обработку документов. Первая задача направлена прежде всего на получение списка классов (категорий) документов, которые мы будем использовать при классификации на основе машинного обучения. Вторая задача позволит нам повысить точность и эффективность работы алгоритмов машинного обучения за счет повышения качества исходного текста. В данных задачах ключевое значение будет играть специфика рассматриваемой предметной области научно-образовательного учреждения.

Применение машинного обучения для обработки информации в научно-образовательном учреждении

Перед тем как перейти непосредственно к решению поставленных задач классификации и обработки информации, проведен анализ предметной области научно-образовательного учреждения, определена ее специфика, а также те задачи, в которых возможно и оправдано применение методов машинного обучения.

Разработка СУЭД для научно-образовательного учреждения связана с рядом трудностей: отдельные модули системы могут быть направлены на решение абсолютно разных задач административной, образовательной и научно-инновационной деятельности, обладать различной функциональностью.

Для решения данной проблемы предложена универсальная структура модулей СУЭД, учитывающая возможные функциональные требования отдельных структурных подразделений научно-образовательного учреждения и позволяющая реализовать общую структуру СУЭД на основе модульного подхода к проектированию данных систем и компоновки модулей из отдельных элементов в зависимости от поставленных перед ними задач.

Универсальную структуру модуля представим в виде множества компонентов типового модуля и для каждого из них опишем методы машинного обучения, которые возможно использовать для повышения эффективности функционирования. Описание элементарных компонентов и возможность применения в них методов машинного обучения приведена в табл. 1 [1].

Отметим, что каждый из компонентов предложенной структурной модели выбирается в конкретной ситуации в зависимости от требований предметной области и технического задания. При этом применение конкретных методов машинного обучения зависит от решаемых модулем задач и необходимости в обработке информации с применением данных технологий [7 – 9].

Таблица 1

Применение методов машинного обучения в компонентах СУЭД

Наименование и описание компонента модуля СУЭД	Применение машинного обучения в рамках компонента
1	2
1. Компоненты обработки документов. Реализуют основные функции по созданию, редактированию, перемещению и управлению документами через обращение к интерфейсным формам СУЭД либо к контекстному меню файлового менеджера. Также включает резервирование и восстановление данных	Пакетное редактирование документов с автоматизацией внесения изменений. Переформатирование документов. Автоматическое резервирование ключевых документов необходимых категорий
2. Компоненты чтения документов. Осуществляют доступ к документам для их просмотра, распознавания, классификации, проверки, подписи и выполнения ряда административных функций	Классификация документов. Распознавание текста и изображений. Проверка правильности заполнения форм
3. Компоненты поиска информации. Включают необходимые инструменты и средства реализации информационного поиска в СУЭД	Поиск документов. Обработка поисковых запросов, коррекция ошибок, лемматизация
4. Компоненты формирования документации. К ним относятся различные средства, инструменты и методы формирования электронных версий документов	Автоматическое формирование документов по заданным шаблонам
5. Административные компоненты. Используются для осуществления контроля работоспособности системы и управления отдельными ее компонентами с целью устранения неполадок. Также включают необходимые инструменты модернизации и модификации СУЭД	Структурный синтез компонентов СУЭД на основе данных о наборе решаемых задач и требуемых функций

1	2
6. Компоненты сетевого взаимодействия. Включают встроенные и сторонние инструменты по организации электронных архивов и управлению документами на сервере, передачу данных на различных уровнях взаимодействия пользователей и СУЭД	Маршрутизация документов
7. Компоненты работы с базами данных. Используются для осуществления основных операций с данными: получения, передачи, обновления, анализа и поиска. Включают инструменты по организации работы с базами данных: библиотеки программного кода, графические оболочки, панели управления и т.д.	Обработка и генерация запросов к базам данных
8. Компоненты разграничения доступа к информации. Включают программные и интерфейсные средства по ограничению доступа пользователей к данным, файлам, функциям, разделам информационной системы и отдельным элементам форм	Классификация пользователей и определение их роли в системе на основе атрибутов учетной записи
9. Компоненты формирования статистики. Реализация формирования статистических документов встроенными средствами СУЭД либо сторонними расширениями	Анализ больших объемов данных, поиск закономерностей и зависимостей
10. Вычислительные компоненты. Процедуры, функции, написанные на языке программирования, сторонние модули и библиотеки, позволяющие производить математические расчеты и отображать их результаты	Интеллектуальный выбор алгоритмов и методов в зависимости от контекста задачи
11. Справочные компоненты. Содержат различные учебно-методические, справочные материалы, призванные ускорить процесс освоения СУЭД пользователями, разрешить возникающие при работе затруднения, используя инструменты поиска, тестирования, визуальные средства закрепления полученных знаний	Автоматизация поиска справочной информации, контекстные подсказки на основе методов искусственного интеллекта
12. Компоненты тестирования. Используемые на этапе разработки и внедрения новых функций компоненты, направленные на упрощение процесса отладки и тестирования СУЭД	Генерация тестовых пакетов для проверки работоспособности информационной системы

Таким образом, для разработки модуля СУЭД следует определиться с набором компонентов, при необходимости применить методы машинного обучения для решения конкретных задач в рамках компонентов. Есте-

ственно, что в процессе структурного синтеза не все компоненты будут использованы в рамках одного модуля, так как это сделает его функциональность избыточной, а разработку – нерационально сложной и долгой.

Анализ подходов к применению методов машинного обучения для обработки документов позволил выделить несколько эффективных и популярных решений на основе нейронных сетей и библиотек Python: TensorFlow, Pandas, Scikit-Learn, PDFMiner, Stemming Snowball и др. [10, 11].

Таким образом, проведенный анализ позволяет говорить о высокой актуальности и важности применения машинного обучения при реализации СУЭД. Однако, учитывая определенную специфику научно-образовательного учреждения, необходимо проанализировать и адаптировать решение задач классификации документов и их предварительной обработки.

Подходы к классификации документов научно-образовательного учреждения

Классификация документов – одна из задач информационного поиска, заключающаяся в определении отношения документа к одной из нескольких категорий на основании содержания документа или каких-то иных признаков или атрибутов. Долгое время классификация документов осуществлялась вручную либо на основе заданного набора правил, однако распространение методов машинного обучения в последние годы позволило решать данную задачу намного эффективнее [12, 13].

Отметим, что необходимо разделять задачи классификации и кластеризации документов. В первом случае разбиваем множество всех документов по заранее заданным категориям в соответствии с известными критериями, во втором, – подобная группировка заранее не определена и проводится на основе поступивших на вход алгоритма документов.

Перед тем как перейти непосредственно к анализу подходов к применению машинного обучения для классификации документов, рассмотрим теоретическую базу данного процесса, то есть сформулируем систему классификации документов, те признаки и критерии, по которым их можно сгруппировать.

Итак, под системой классификации будем понимать совокупность методов и правил классификации и ее результат, то есть систему классификационных группировок (классов). Система классификации может быть представлена в виде перечня признаков классификации (фасетов) и их значений и правил образования группировок путем комбинирования признаков-фасетов. Основными методами классификации являются иерархический и фасетный [14, 15].

Для последовательного разделения множества объектов на группировки используется иерархический метод классификации, позволяющий получить иерархическую древовидную структуру в виде ветвящегося графа, в котором объекты разделяются по уровням деления в соответствии со своими признаками.

Другим подходом является параллельное деление множества объектов с использованием фасетного метода классификации, при котором выделяется множество фасет-признаков, совокупность которых позволяет

образовывать отдельные системы классификации, определяемые соответствующими фасетными формулами. Для машинного обучения более применимым является фасетный метод, так как каждому типу документов можно сопоставить перечень признаков.

Методика классификации документов на основе фасетного метода заключается в следующем: каждому объекту документооборота $u_i \in U$ соответствует некоторое подмножество признаков классификации f_j , на основе которых осуществляется их группировка в массивы Cat_j :

$$\begin{aligned} u_i &\rightarrow \{f_j^i\}, \\ Cat_j : f_j &\rightarrow \{u_i \mid f_j \in \{f_j^i\}\}, \\ f_j^i &\in F, u_i \in U, \end{aligned} \quad (1)$$

где f_j^i – признак f_j классификации, характеризующий документ u_i ; u_i – элемент множества документов, каждому из которых ставится в соответствие множество признаков $\{f_j^i\}$; Cat_j – функция формирования классификации по признаку f_j , которая ставит в соответствие каждому признаку f_j набор документов $\{u_i\}$, обладающих данным признаком.

Используя представленную методику, можно разбить множество всех документов по набору признаков, что значительно упростит подготовку информации для последующей ее обработки в методах классификации.

Перечислим основные и дополнительные признаки документов, сформулированные на основе работы [16] (рис. 1):

1) наименование документа, определяющее его разновидность (тип): приказы, распоряжения, планы, отчеты, акты, протоколы, договоры, инструкции, справки, докладные, объяснительные записки, служебные письма и т.д.;

2) структурная принадлежность документа (определяется его отношением к отдельным структурным подразделениям);

3) способ хранения документов: рукописный, машинописный, печатный, электронный, графический. Для электронных версий документов также возможна группировка по формату документов;

4) степень сложности документации, зависящая от объема и структуры документа: простая (документ направлен на решение одного конкретного вопроса или задачи), сложная (включает множество задач различного уровня вложенности);

5) секретность: открытые (несекретные) и закрытые (с ограниченным доступом) документы. Вторая категория также может подразделяться по различной степени секретности (конфиденциальные, секретные и совершенно секретные, для служебного пользования);

6) юридическая сила документов, разделяющая их на подлинные и подложные. Первые, в свою очередь, делятся на действительные (имеющие юридическую силу) и недействительные (срок действия которых уже закончился);

7) срок исполнения: срочный и несрочный;



Рис. 1. Структурная схема признаков классификации документов

8) срок хранения: временный и постоянный;

9) происхождение документа: внутреннее (создан внутри организации) и внешнее (поступил извне);

10) обязательность исполнения: информационные (служат для изложения различных фактов и сведений по деятельности организации) и директивные (обладают юридической силой и обязательны для исполнения);

11) степень унификации: индивидуальные (обладающие своим уникальным стилем и форматированием), типовые (стандартные по стилю и оформлению), шаблоны, анкеты, таблицы;

12) характер происхождения: первичный (содержит исходные данные) и вторичный (получен на основе анализа, обработки или обобщения исходной информации).

Данные признаки могут быть расширены за счет дополнительных, специфических особенностей предметной области организации, в которой осуществляется классификация документов. Так как в рамках статьи рассматривается документооборот научно-образовательного учреждения, то приведем несколько примеров специфических признаков из данной предметной области, которые расширяют множество вышеперечисленных основных признаков [17]:

13) наименование деятельности организации, в рамках которой существует документ: административная, научно-инновационная, образовательная;

14) состояние документа, определяющее степень его готовности: начальное, временное, текущее, финальное;

15) архитектура документа: простая (один документ), составная (включает в себя несколько взаимосвязанных документов);

16) актуальность документа: актуальный (соответствует текущим стандартам Министерства образования и науки РФ), устаревший;

17) категория исполнителей документа: административные работники, профессорско-преподавательский состав, научные сотрудники, обучающиеся.

Перечисленные основные и специфические признаки позволяют осуществить классификацию документов в научно-образовательной организации, причем как аналитически, так и с использованием современных методов машинного обучения. Таким образом, переходим от первой задачи (построения системы классификации) ко второй – подготовительной обработке документов.

Методика обработки документов научно-образовательного учреждения

Машинное обучение является эффективным инструментом при реализации алгоритмов классификации, маршрутизации, обработки и поиска документов, однако определяющее значение в этих процессах имеет качество исходных данных. Именно поэтому проведение подготовки исходных документов, их предварительная обработка позволяет значительно повысить точность результатов, получаемых в ходе применения машинного обучения.

Учитывая специфику предметной области и вышеперечисленные признаки классификации документов, сформулирована методика предварительной обработки документов научно-образовательного учреждения, направленная на повышение точности работы методов машинного обучения. Представим ее в виде алгоритма (рис. 2) и опишем основные этапы [18].

На вход алгоритма поступает исходный документ. Первым этапом является определение его формата, то есть расширение файла (txt, doc, pdf и т.д.). На основе этой информации осуществляется выбор библиотеки программного кода, с помощью которой можно корректно прочитать и проанализировать документ.

Используя выбранную библиотеку, осуществляется извлечение данных из документа в виде неформатированного текста. Так как размеры документов в научно-образовательном учреждении сильно варьируются от небольших (например, служебные записки) до огромных (дипломные

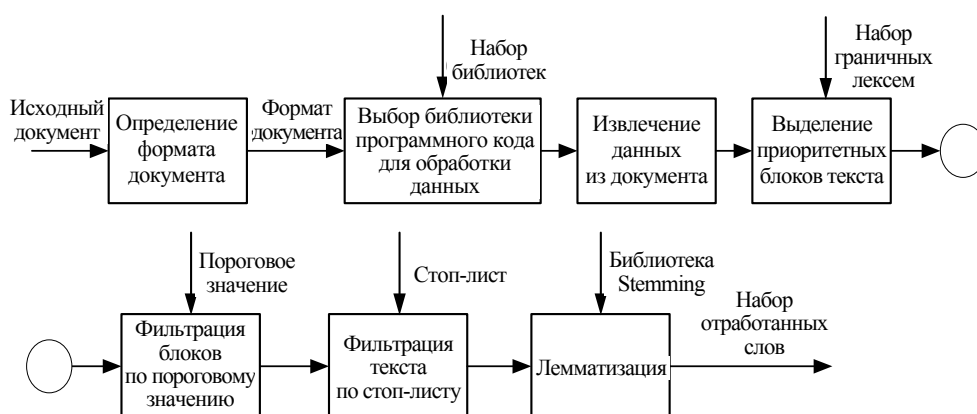


Рис. 2. Алгоритм предварительной обработки документов

работы, пояснительные записки и научно-технические отчеты), то необходимо провести процедуру выделения приоритетных блоков. Исходный текст документа разбивается на несколько частей в соответствии с набором граничных лексем (списка определенных слов, позволяющих выделить границы блоков), после чего каждая часть ранжируется в зависимости от положения в документе. Отметим, что в научно-образовательном учреждении наибольший приоритет имеют начальные блоки, так как они содержат информацию с титульных листов, наименование документов и списки отправителей, исполнителей и получателей. Также приоритет отдается последним блокам, так как они могут содержать подписи и список ответственных за исполнение документа.

Дальнейшим шагом алгоритма является фильтрация блоков по заданному пороговому значению, которое может быть определено экспериментально на основе анализа объема документов или содержания первого блока. Все блоки, значение приоритета которых ниже порогового значения, исключаются из дальнейшего анализа.

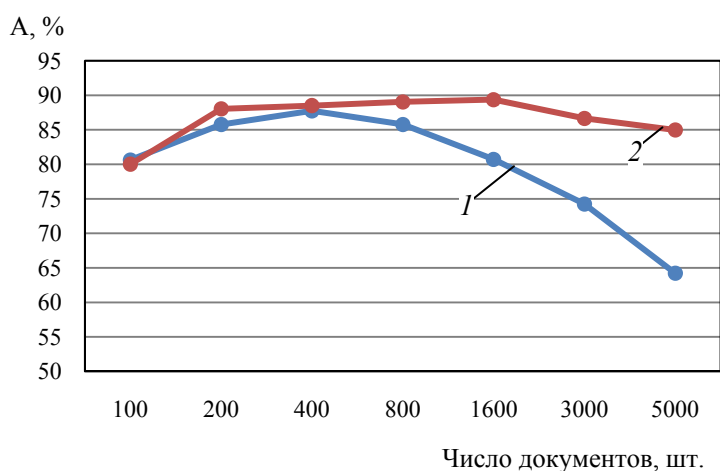
Следующий этап – фильтрация слов текста по стоп-листу. Стоп-лист представляет собой набор коротких слов, предлогов, частиц, знаков препинания, символов, чисел и т.д., не несущих смысловой нагрузки для последующего анализа. Их удаление из исходного текста позволяет повысить его смысловую ценность, что особенно важно для задачи классификации, а также эффективность работы обучающих алгоритмов, так как число слов напрямую влияет на размерность задачи обучения и, следовательно, время ее решения.

Заключительным этапом алгоритма является лемматизация, то есть процесс приведения слов к леммам, их нормальным словесным формам. Для реализации процесса лемматизации можно использовать библиотеку программного кода Python Stemming Snowball, которая позволяет привести все русские и английские слова к нормальной форме, удалив окончания и необязательные суффиксы. Таким образом, значительно снижается размерность задачи, исключая множество различных вариаций одного и того же слова.

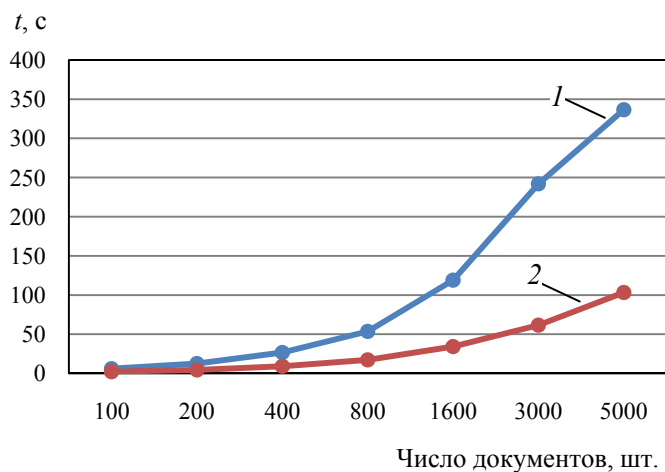
Полученный после выполнения лемматизации набор слов уже может использоваться для проведения машинного обучения и решения конкретных задач: классификации, маршрутизации, поиска и т.д.

Представленная методика позволяет значительно ускорить выполнение процедуры машинного обучения и повысить ее точность для осуществления классификации документов научно-образовательного учреждения. Эффективность работы классификаторов до применения разработанной методики и после представлены на рис. 3. В качестве выбранной технологии машинного обучения использовался наивный байесовский классификатор (naive Bayes Classifier) [19].

Из полученного графика очевидно, что в среднем точность классификации повысилась с 80 до 87 %, а время работы классификатора снизилось в 3,2 раза за счет выделения приоритетных блоков документов и сокращения общего объема анализируемого текста.



а)



б)

Рис. 3. Влияние предварительной обработки данных на точность A (а) и время t (б) работы классификатора документов до 1 и после 2 применения методики

Далее проведено исследование эффективности представленной методики при классификации документов с помощью библиотеки Tensor Flow (нейронная сеть) [20]. Несмотря на то что такого же значительного сокращения времени обучения не произошло (показатель улучшился в диапазоне 1,33 – 1,5 раза), точность классификации возросла в среднем с 73 до 89 %.

Полученные результаты, прежде всего, обусловлены характером классифицируемых документов: они могут значительно отличаться как по структуре, так и размеру, причем данные признаки варьируются в очень широких пределах, например, на вход подавались документы объемом в несколько сотен страниц. Естественно, для классификации подобного набора документов необходимы дополнительные операции по предварительной обработке.

Таким образом, представленная методика в рамках классификации документов предметной области научно-образовательного учреждения доказывает свою применимость и эффективность.

Заключение

В рамках данной статьи рассмотрены несколько важных вопросов в области применения машинного обучения для обработки информации в СУЭД научно-образовательных учреждений.

Проведен анализ структуры научно-образовательного учреждения, рассмотрены универсальная структура типового модуля СУЭД и возможность применения методов машинного обучения в компонентах модулей. Определив, таким образом, ряд задач по применению машинного обучения в СУЭД, рассмотрены конкретные подходы к классификации документов и их предварительной обработке.

Классификация документов научно-образовательного учреждения проводилась на основе фасетного подхода. Приведены основные признаки классификации и типы документов в данной предметной области, что позволяет сформулировать набор категорий, по которым в дальнейшем будет осуществляться классификация документов.

Рассмотрена методика предварительной обработки документов для их последующего анализа при использовании методов машинного обучения. Используя такие подходы, как ранжирование приоритетных блоков текста, фильтрация по стоп-листу, лемматизация, достигнут конкретный результат в виде повышения качества классификации и ускорения процесса обучения, что подтверждает применимость изложенной методики для предварительной обработки информации.

Полученные результаты будут использоваться в дальнейших исследованиях применения методов машинного обучения для обработки, классификации и маршрутизации документов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках гранта Президента РФ МК-1666.2018.9.

Список литературы

1. Проектирование информационных систем управления документооборотом научно-образовательных учреждений : монография / М. Н. Краснянский [и др.]. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 216 с.
2. Mathematical Language Processing: Automatic Grading and Feedback for Open Response Mathematical Questions / A. S. Lan [et al.] // Proceedings of the Second (2015) ACM Conference on Learning Scale. – ACM, 2015. – P. 167 – 176.
3. Piernik, M. Clustering XML Documents by Patterns / M. Piernik, D. Brzezinski, T. Morzy // Knowledge and Information Systems. – 2016. – Vol. 46, No. 1. – P. 185 – 212.
4. A Novel Contextual Topic Model for Multi-Document Summarization / G. Yang [et al.] // Expert Systems with Applications. – 2015. – Vol. 42, No. 3. – P. 1340 – 1352.
5. Canhasi, E. Multi-Document Summarization Via Archetypal Analysis of the Content-Graph Joint Model / E. Canhasi, I. Kononenko // Knowledge and Information Systems. – 2014. – Vol. 41, No. 3. – P. 821 – 842.

6. Yang, W. A Discriminative Topic Model Using Document Network Structure / W. Yang, J. Boyd-Graber, P. Resnik // *Proceedings of the 54th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Vol. 1: Long Papers)*. – 2016. – Vol. 1. – P. 686 – 696.
7. Sebastiani, F. Machine Learning in Automated Text Categorization / F. Sebastiani // *ACM Computing Surveys (CSUR)*. – 2002. – Vol. 34, No. 1. – P. 1 – 47.
8. Cohen, W. W. Context-Sensitive Learning Methods for Text Categorization / W. W. Cohen, Y. Singer // *ACM Transactions on Information Systems (TOIS)*. – 1999. – Vol. 17, No. 2. – P. 141 – 173.
9. Radovanović, M. Document Representations for Classification of Short Web-Page Descriptions / M. Radovanović, M. Ivanović // *International Conference on Data Warehousing and Knowledge Discovery*. – Springer, Berlin, Heidelberg, 2006. – P. 544 – 553.
10. Stamatos, E. Automatic Text Categorization in Terms of Genre and Author / E. Stamatos, N. Fakotakis, G. Kokkinakis // *Computational linguistics*. – 2000. – Vol. 26, No. 4. – P. 471 – 495.
11. Агеев, М. С. Автоматическая рубрикация текстов: методы и проблемы / М. С. Агеев, Б. В. Добров, Н. В. Лукашевич // *Ученые записки Казанского университета. Сер.: Физико-математические науки*. – 2008. – Т. 150, № 4. – С. 25 – 40.
12. Найденова, К. А. Машинное обучение в задачах обработки естественного языка: обзор современного состояния исследований / К. А. Найденова, О. А. Невзорова // *Ученые записки Казанского университета. Сер.: Физико-математические науки*. – 2008. – Т. 150, № 4. – С. 5 – 24.
13. Мбайкоджи Э. Метод автоматической классификации коротких текстовых сообщений / Э. Мбайкоджи, А. А. Драль, И. В. Соченков // *Информационные технологии и вычислительные системы*. – 2012. – № 3. – С. 93 – 102.
14. Гулин, В. В. Сравнительный анализ методов классификации текстовых документов / В. В. Гулин // *Вестник МЭИ*. – 2011. – № 6. – С. 100 – 108.
15. Tuia, D. Multiclass Feature Learning for Hyperspectral Image Classification: Sparse and Hierarchical Solutions / D. Tuia, R. Flamary, N. Courty // *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. – 2015. – Vol. 105, July 2015. – P. 272 – 285. doi: 10.1016/j.isprsjprs.2015.01.006
16. Samanta, S. Space-Time Facet Model for Human Activity Classification / S. Samanta, B. Chanda // *IEEE Transactions on Multimedia*. – 2014. – Vol. 16, No. 6. – P. 1525 – 1535.
17. Элова, Г. В. Основы документооборота в таможенных органах : учеб. пособие / Г. В. Элова. – СПб. : ИЦ Интермедия, 2014. – 206 с.
18. Обухов, А. Д. Алгоритм структурно-параметрического синтеза системы электронного документооборота научно-образовательного учреждения / А. Д. Обухов // *Вопросы современной науки и практики. Ун-т им. В.И. Вернадского*. – 2016. – № 1(59). – С. 199 – 209.
19. Peng, F. Combining Naive Bayes and n-Gram Language Models for Text Classification / F. Peng, D. Schuurmans // *European Conference on Information Retrieval*. – Springer, Berlin, Heidelberg, 2003. – P. 335 – 350.
20. TensorFlow: A System for Large-Scale Machine Learning / M. Abadi [et al.] // *OSDI*. – 2016. – Vol. 16. – P. 265 – 283.

References

1. Krasnyanskij M.N., Karpushkin S.V., Ostrouh A.V., Obuhov A.D., Kasatov I.S., Bukreev D.V., Karpov S.V., Dedov D.L. *Proektirovanie informacionnyh sistem upravleniya dokumentooborotom nauchno-obrazovatel'nyh uchrezhdenij*

[Designing information management systems for document management of scientific and educational institutions], Tambov: Izdatel'stvo FGBOU VPO «TGTU», 2015, 216 p. (In Russ.)

2. Lan A.S., Vats D., Waters A.E., Baraniuk R.G. [Mathematical language processing: Automatic grading and feedback for open response mathematical questions], *Proceedings of the Second ACM Conference on Learning Scale*, ACM, 2015, pp. 167-176.

3. Piernik M., Brzezinski D., Morzy T. [Clustering XML documents by patterns], *Knowledge and Information Systems*, 2016, vol. 46, no. 1, pp. 185-212.

4. Yang G., Wen D., Chen N.S., Sutinen E. [A novel contextual topic model for multi-document summarization], *Expert Systems with Applications*, 2015, vol. 42, no. 3, pp. 1340-1352.

5. Canhasi E., Kononenko I. [Multi-document summarization via archetypal analysis of the content-graph joint model], *Knowledge and information systems*, 2014, vol. 41, no. 3, pp. 821-842.

6. Yang W., Boyd-Graber J., Resnik P. [A discriminative topic model using document network structure], *Proceedings of the 54th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics* (Vol. 1: Long Papers), 2016, vol. 1, pp. 686-696.

7. Sebastiani F. [Machine learning in automated text categorization], *ACM computing surveys (CSUR)*, 2002, vol. 34, no. 1, pp. 1-47.

8. Cohen W.W., Singer Y. [Context-sensitive learning methods for text categorization], *ACM Transactions on Information Systems (TOIS)*, 1999, vol. 17, no. 2, pp. 141-173.

9. Radovanović M., Ivanović M. [Document representations for classification of short web-page descriptions], *International Conference on Data Warehousing and Knowledge Discovery*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, pp. 544-553.

10. Stamatakos E., Fakotakis N., Kokkinakis G. [Automatic text categorization in terms of genre and author], *Computational linguistics*, 2000, vol. 26, no. 4, pp. 471-495.

11. Ageev M.S., Dobrov B.V., Lukashevich N.V. [Automatic text classification: methods and problems], *Uchenye zapiski Kazanskogo universiteta. Ser.: Fiziko-matematicheskie nauki* [Scientific notes of Kazan University. Ser.: Physical and mathematical sciences], 2008, vol. 150, no. 4, pp. 25-40. (In Russ.)

12. Najdenova K.A., Nevzorova O.A. [Machine learning in the tasks of natural language processing: a review of the current state of research], *Uchenye zapiski Kazanskogo universiteta. Ser.: Fiziko-matematicheskie nauki* [Scientific notes of Kazan University. Ser.: Physical and mathematical sciences], 2008, vol. 150, no. 4, pp. 5-24. (In Russ.)

13. Mbajkodzhi E.H., Dral' A.A., Sochenkov I.V. [Method of automatic classification of short text messages], *Informacionnye tekhnologii i vychislitel'nye sistemy* [Information Technologies and Numerical Systems], 2012, no. 3, pp. 93-102. (In Russ.)

14. Gulín V.V. [Comparative analysis of classification methods for text documents], *Vestnik MEI* [Bulletin of MPEI], 2011, no. 6, pp. 100-108. (In Russ.)

15. Tuia D., Flamary R., Courty N. [Multiclass feature learning for hyperspectral image classification: Sparse and hierarchical solutions], *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 2015, vol. 105, pp. 272-285. doi: 10.1016/j.isprsjprs.2015.01.006

16. Samanta S., Chanda B. [Space-time facet model for human activity classification], *IEEE Transactions on Multimedia*, 2014, vol. 16, no. 6, pp. 1525-1535.

17. Elova G.V. *Osnovy dokumentooborota v tamozhennyh organah* [Basics of document circulation in customs bodies], St. Petersburg: IC Intermediya, 2014, 206 p. (In Russ.)

18. Obuhov A.D. [Algorithm of structural-parametric synthesis of the electronic document management system of the scientific-educational institution], *Voprosy sovremennoj nauki i praktiki. Universitet im. V.I. Vernadskogo* [Problems of Contempo-

rary Science and Practice. Vernadsky University], 2016, no. 1(59), pp. 199-209. (In Russ., abstract in Eng.)

19. Peng F., Schuurmans D. Combining naive Bayes and n-gram language models for text classification, *European Conference on Information Retrieval*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2003, pp. 335-350.

20. Abadi M., Barham P., Chen J., Chen Zh. [et al.]. [TensorFlow: A System for Large-Scale Machine Learning], *OSDI*, 2016, vol. 16, pp. 265-283.

The Method of Classification and Management of Documents in Electronic Document Management System of Academic Institutions

M. N. Krasnyansky, A. D. Obukhov

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: electronic document management system; document management; classification; machine learning.

Abstract. This article discusses the approach to the classification of documents in electronic document management systems based on the facet approach. The analysis of the structure of academic institutions, considered the universal structure of the model module and the possibility of using machine learning methods in the components of modules. Having defined, thus, a number of tasks on application of machine learning in EDMS, further concrete approaches to classification of documents and their preliminary processing are considered.

Classification of documents of scientific and educational institution was carried out on the basis of the facet approach. The main features of the classification and types of documents in this subject area are given, which allows formulating a set of categories for which the classification of documents will be carried out in the future.

The method of preliminary processing of documents for their subsequent analysis by using machine learning methods is proposed. The application of such approaches as ranking of priority blocks of text, filtering by stoplist, lemmatization, achieved a concrete result in the form of improving the quality of classification and acceleration of the learning process confirms the applicability of the above methodology for preprocessing of information.

The main features of classification and types of documents in this subject area are considered. The results obtained will be used in further studies of the application of machine learning methods for processing, classification and routing of documents.

© М. Н. Краснянский, А. Д. Обухов, 2018