

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

№ 3(73)/2019

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

Главный редактор

д-р техн. наук, профессор Н. С. Попов

Средство массовой информации зарегистрировано
в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства
в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС77-23504 от 28.02.2006

*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 учен-
ных 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

ИЗДАТЕЛЬ ФГБОУ ВО «ТГТУ»

Адрес: 392000, Тамбовская обл., Тамбов, ул. Советская, д. 106. Тел. (4752) 63 10 19;
e-mail: tstu@admin.tstu.ru

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

392000, Тамбовская обл., Тамбов, ул. Советская, д. 106. 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 09.10.2019. Дата выхода в свет 23.10.2019.

Формат журнала 70×108/16. Усл. п. л. 15,05. Уч.-изд. л. 15,48. Тираж 100 экз. Цена свободная. Заказ 099.

Отпечатано в типографии ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»
392032, Тамбовская обл., г. Тамбов, ул. Мичуринская, д. 112. Тел.: (4752) 63 03 91, (4752) 63 07 46

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

© Ассоциация «Объединенный университет имени
В. И. Вернадского», 2019
© Неправительственный экологический фонд имени
В. И. Вернадского, г. Москва, 2019
© ФГБОУ ВО «Воронежский государственный уни-
верситет инженерных технологий», 2019
© ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграр-
ный университет», 2019
© ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный техни-
ческий университет», 2019

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: kudeyarov@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@gambler.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: recherskaya@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; главный 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, профессор, 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
Айкенова Н. Е., Николаева Л. А. Очистка промышленных сточных вод от фенолов	9
Бушумов С. А., Короткова Т. Г. Показатели качества реки Дон в зоне влияния Новочеркасской ГРЭС	19
Лобойко В. Ф., Агишева Н. Р. Геоэкологическое состояние почвенного покрова агроландшафта Волго-Донского междуречья	31
Николаева Л. А., Хуснутдинов А. Н. Адсорбционная очистка газовых выбросов от сероводорода гранулированным карбонатным шламом	37
Тарасова С. С., Гаевая Е. В. Экологическое воздействие буровых шламов на углеводородной основе и способы их утилизации	48
Экономика и управление народным хозяйством	56
Теория и практика устойчивого экономического развития	56
Немтинова Ю. В., Сергеева А. С., Немтинов В. А. Роль человеческого потенциала в реализации концепции «бережливого производства»	56
Савин К. Н., Аль-Макзуми Х. М. Х. Направления совершенствования финансового аудита исполнения межбюджетных обязательств субъекта Российской Федерации (на примере Тамбовской области)	68
Санинский С. А., Калашников К. А. Формирование механизма внедрения инноваций в производственно-экономическую деятельность предприятий АПК	79
Сырбу А. П., Джавадова А. Н., Пекишева Я. А. Оценка стоимости предприятия и его финансовой устойчивости: взаимодополняющие аспекты	88
Информационно-коммуникационные технологии в экономике и бизнесе	99
Бондаренко В. А., Пржедецкая Н. В., Борзенко К. В. Специфика маркетинга некоммерческих организаций в бизнес-ориентированной экономике	99
Педагогика. Теория и методика профессионального образования	109
Психология и педагогика	109
Киселёв С. В. Модель формирования компетенции по боевому слаживанию у будущих офицеров	109

Нахман А. Д. Содержательно-прикладные аспекты изучения понятия «дифференциал» в курсе математики	116
Фомин В. И. О преподавании элементов функционального анализа в вузовском курсе математики	128
Профессиональное образование	136
Кирпичева Е. В., Корепанова Е. В. Психолого-педагогическое сопровождение детей с особенностями в обучении письму и чтению: возможности вузовской подготовки педагогов начального образования	136
Мильруд Р. П., Гунина Н. А. Обучение письменному научному дискурсу с применением компьютерных технологий (<i>на английском языке</i>)	146
Молоткова Н. В., Попов А. И. Повышение интеллектуальной активности студентов в условиях цифровизации образования (на примере международных образовательных программ)	154
Попова С. В., Дегтярев А. В. Современное иноязычное образование: ноосферный подход	162
Хроника. События. Факты	171
О присвоении звания «Почетный гражданин Тамбовской области» Мищенко Сергею Владимировичу	171

CONTENTS

Biological Sciences	9
Ecology	9
Aykenova N. E., Nikolaeva L. A. Industrial Wastewater Treatment from Phenol.....	9
Bushumov S. A., Korotkova T. G. Quality Indicators of the Don River in the Influence Zone of Novocherkasskaya Regional Power Station.....	19
Loboiko V. F., Agisheva N. R. Geocological Condition of the Soil Cover of the Volga-Don Interfluvial Agrolandscape.....	31
Nikolaeva L. A., Khusnutdinov A. N. Adsorption Purification of Gas Emissions from Hydrogen Sulphide by Removed Carbonate Sludge.....	37
Tarasova S. S., Gaevaya E. V. Environmental Impact of Hydrocarbon Drilled Sludge and Methods of their Disposal.....	48
Economics and Economy Administration	56
Theory and Practice of Sustainable Economic Development	56
Nemtinova Yu. V., Sergeeva A. S., Nemtinov V. A. The Role of Human Potential in the Implementation of the Concept of Lean Manufacturing.....	56
Savin K. N., Al-Makzumi Kh. M. Kh. Directions for Improving Financial Auditing for Intergovernmental Liabilities of the Subject of the Russian Federation (Using the Example of the Tambov Region)	68
Saninsky S. A., Kalashnikov K. A. Formation of the Mechanism for the Implementation of Innovations in the Production and Economic Activities of Agricultural Enterprises.....	79
Syrbu A. P., Dzavadova A. N., Pekisheva Ya. A. Estimation of the Value of the Enterprise and Its Financial Sustainability: a Complementary Aspect.....	88
Information and Communication Technologies in Economics and Business	99
Bondarenko V. A., Przhedetskaya N. V., Borzenko K. V. Marketing Specifics of Non-Profit Organizations in a Business-Oriented Economy	99
Pedagogy. Theory and Methods of Professional Education	109
Psychology and Pedagogy	109
Kiselev S. V. A Model of Formation of Combat Coordination Competence in Future Officers.....	109

Nakhman A. D. Content-Applied Aspects of Studying the Concept of Differential in the Course of Mathematics	116
Fomin V. I. On Teaching Elements of Functional Analysis in the University Course of Mathematics	128
Professional Education	136
Kirpicheva E. V., Korepanova E. V. Psychological and Pedagogical Support for Children with Special Needs in Teaching Writing and Reading: Opportunities for University Training in Primary Education.....	136
Milrood R. P., Gunina N. A. Action Research into Technology-Assisted Writing for Publication (<i>in English</i>).....	146
Molotkova N. V., Popov A. I. Enhancing Intellectual Activity of Students in the Digitalization of Education (Using the Example of International Educational Programs).....	154
Popova S. V., Degtyarev A. V. Modern Foreign Language Education: the Noospheric Approach.....	162
Chronicle. Events. Facts	171
On Awarding the title of Honorary Citizen of the Tambov region to Sergey Vladimirovich Mishchenko.....	171

УДК 628.3.477.8

DOI: 10.17277/voprosy.2019.03.pp.009-018

ОЧИСТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ФЕНОЛОВ

Н. Е. Айкенова, Л. А. Николаева

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань, Россия

Рецензент д-р техн. наук, доцент И. Г. Шайхиев

Ключевые слова: адсорбент; адсорбция; доочистка сточных вод; карбонатный шлам; сточные воды; фенолы.

Аннотация: Рассмотрена возможность адсорбционной очистки промышленных сточных вод нефтеперерабатывающих производств от фенолов отходами производства.

Фенолы являются токсичными для человеческого организма веществами и относятся ко II классу опасности, предельно допустимые концентрации (ПДК) фенолов в воде – 0,1 мг/дм³. Промышленные сточные воды, содержащие фенолы, имеют ряд трудностей, с которыми сталкиваются технологи при подборе технологической схемы очистки от данных загрязнителей или же их утилизации.

Предложены технологическая схема очистки сточных вод от фенолов модифицированным карбонатным шламом, который является многотоннажным отходом энергетики, и схема очистки сточных вод от фенолов на примере ТОО «Актобе нефтепереработка».

Предприятия нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности являются крупными потребителями природной воды. Вода используется для технологических операций, приготовления растворов, необходимых для выработки продукции, нагрева и охлаждения, про-

Айкенова Нурия Еркиновна – аспирант кафедры «Технология воды и топлива», e-mail: twgrx99@mail.ru; Николаева Лариса Андреевна – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Технология воды и топлива», ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань, Россия.

мывки технологического оборудования. В сточных водах (СВ) данных предприятий содержится широкий спектр растворенных в воде органических веществ, в том числе нефтепродуктов и фенолов. При отсутствии на предприятиях очистки сточных вод возрастает антропогенная нагрузка на окружающую среду, связанная с характером промышленной деятельности предприятия.

Традиционно используемые технологические схемы очистки СВ к настоящему времени морально и физически устарели и не обеспечивают высокие требования к качеству воды. Поэтому усовершенствование технологий очистки СВ от фенолов с использованием эффективных комплексных решений, позволяющих достичь нормальных требований к качеству очищаемой воды при всей совокупности сопутствующих фенолу загрязнений, является актуальной задачей и имеет научное и практическое значение [1, 2].

Шлам химводоподготовки (ХВП) – отход, который образуется на водоподготовительной установке тепловых электрических станций на стадии предварительной очистки природной воды. Экспериментальные исследования проводились с карбонатным шламом на ТЭЦ-1 (г. Казань) (влажность 3 %). Высушенный шлам представляет собой мелкодисперсный порошок от светло-желтого до бурого цвета. В процессе исследования использовали фракцию с размером частиц 0,09...0,05 мм. Рентгенографический качественно-фазовый анализ шлама на дифрактометре P8 ADVANCE фирмы Bruker показал следующий химический состав: кальцит CaCO_3 – 73 %, брусит $\text{Mg}(\text{OH})_2$ – 8 %, портландит $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – 1 %, кварц SiO_2 – 0,4 %, остальные прочие вещества – 17,6 % [3].

В работе [1] карбонатный шлам рассматривают как сорбционный материал для очистки СВ промышленных предприятий от ионов тяжелых металлов (ИТМ).

Рассмотрим принципиальную возможность очистки сточных вод от фенолов сорбционным материалом, разработанным на основе шлама ХВП. В ранних работах определены технические характеристики и адсорбционная емкость материала по фенолам [2].

Влагоемкость шлама ХВП составляет 57 %, что подтверждает его высокую гидрофильность и плохую смачиваемость неполярными соединениями. Поэтому для увеличения адсорбционной емкости и смачиваемости неполярными соединениями на основе мелкодисперсного шлама разработан и исследован гидрофобный гранулированный сорбционный материал (ГрСМ).

В качестве гидрофобизатора выбрана жидкость «Силор» – продукт химической деструкции кремнийорганических вулканизаторов в тетраэтоксилане при наличии раствора щелочи, которая по своему химическому составу подобна кремнийорганическим гидрофобизирующим жидкостям.

В качестве связующего использовалось жидкое натриевое стекло. После термообработки формируются гранулы с диаметром частиц 0,5...2,5 мм посредством окатывания. Для выбора оптимальных условий изготовления

гранул материала проведены исследования зависимости суммарного объема пор и удельной поверхности от температуры обработки гранул шлама. Максимальные значения суммарного объема пор и удельной поверхности достигаются при температуре 700 °С. Определение удельной поверхности гранул материала проводилось с помощью порометра «Сорби-М» путем сравнения объемов газа – азота (адсорбат), сорбируемого гранулами стандартным сорбентом – силикагелем [4].

Таким образом, получен гранулированный гидрофобный сорбционный материал: термообработанный при 700 °С в течение 60 мин, гранулы диаметром 0,5...2,5 мм, при соотношении 1:2 со связующим жидким натриевым стеклом, пропитанным 5%-й водной эмульсией «Силор», высушенные до постоянной массы. Определены технологические характеристики полученных гранул материала (табл. 1).

Для определения сорбционной способности гранул материала построена изотерма адсорбции по отношению к фенолу (рис. 1), где C_p – равновесная концентрация фенолов в модельном растворе, мг/дм³.

Изотерма адсорбции относится к V типу по классификации Брунауэра, Деминга, Деминга и Теллера (БДДТ), подобный S-тип изотермы обычно встречается в присутствии микро- и мезопор и описывается уравнением Фрейндлиха $A = 0,28 C^{0,75}$ [5, 6].

Для определения времени достижения адсорбционного равновесия исследована кинетика процесса адсорбции фенола гранулами материала из модельных растворов [7] с некоторой концентрацией $C_{исх} = 100$ мг/дм³ (рис. 2). Время контакта гранул с модельным раствором 0,33; 0,66; 1; 2; 4; 5; 7 часов. Установлено, что адсорбционное равновесие наступает через 3 ч контакта адсорбента с адсорбатом.

Для производственных процессов наибольшее значение имеет адсорбция органических примесей в динамических условиях [8]. Процесс адсорбции фенола исследовали с помощью гранулированного ГрСМ (фракции 0,5...2,5 мм) на лабораторной установке, которая представляет

Таблица 1

Технологическая характеристика ГрСМ

Характеристика	Значение
Размер частиц, мм	0,5...2,5
Насыпная плотность, ρ_n , кг/м ³	670
Влажность, %	2,5
Удельная поверхность, м ² /г	64,9
Суммарный объем пор, см ³ /г	0,84
Водопоглощение, %	1,2
Адсорбционная емкость, %:	
по йоду	7
по метилену голубому	20

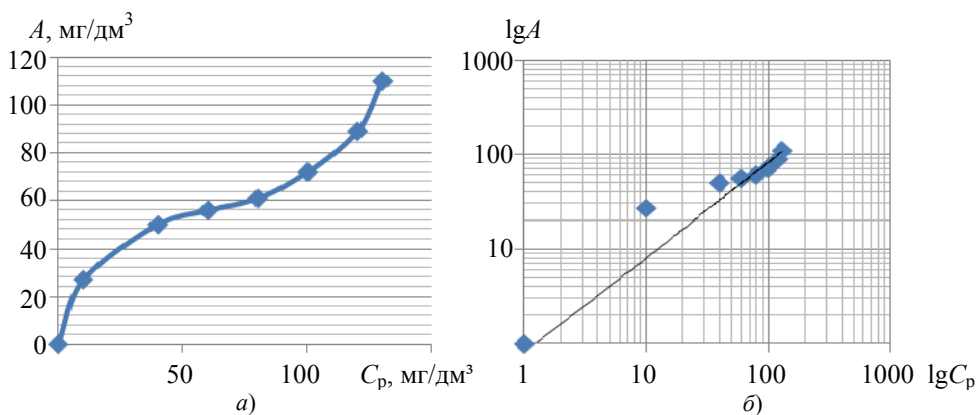


Рис. 1. Изотерма адсорбции фенола ГрСМ (а) и ее вид в логарифмических координатах (б)

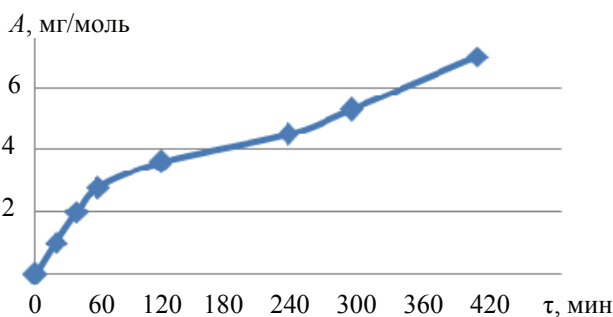


Рис. 2. Кинетическая кривая адсорбции фенола ГрСМ

собой фильтровальную стеклянную колонку диаметром 2,5 см. Концентрация фенола в модельном растворе 1,5 мг/дм³ является средней на входе в адсорбционный фильтр в системе очистки сточных вод. Высота слоя загрузки составляет 20 см, масса – 54,38 г, скорость фильтрования – 3,5 м/ч. Проскок фиксируется при концентрации 0,001 мг/дм³. На рисунке 3 представлена выходная кривая адсорбции фенола в динамических условиях. В ходе эксперимента определены динамическая (ДСЕ) и полная (ПСЕ) сорбционные емкости, а также сорбционная емкость ГрСМ. Результат представлен ниже.

Показатель	ДСЕ	ПСЕ
Значение, мг/г	4,8	6,9
Объем пропущенной воды, дм ³	174,5	250,4

По уравнению Шилова [9 – 11] рассчитано время $\tau = 95,2$ ч и коэффициент $K = 612,6$ ч/м защитного действия слоя ГрСМ.

Для расчета технико-экономических показателей предложено применение сорбента ГрСМ в системе очистки стоков ТОО «Актобе нефтепереработка».

Наибольший расход воды на промышленных установках отмечается на стадии подготовки нефти в процессе ее обезвоживания и обессоливания. Нефть подается в насосную и поступает в виде смеси вместе

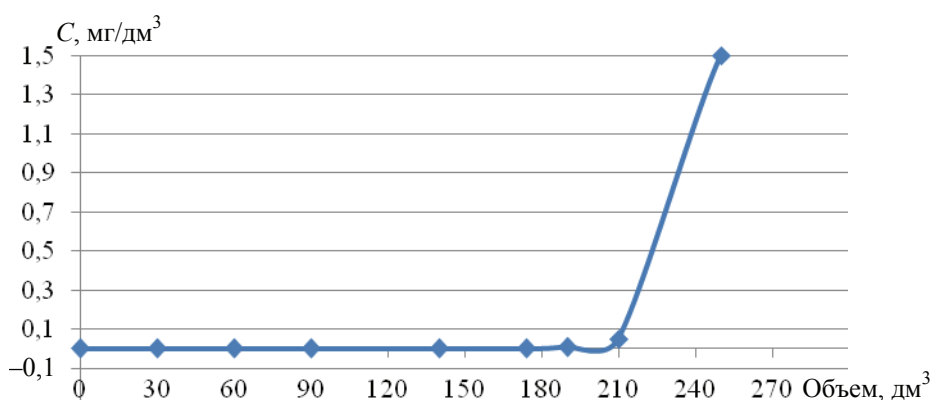


Рис. 3. Выходная кривая адсорбции фенола ГрСМ в динамических условиях

с промывочной водой в электродегидраторы, где происходит обессоливание и обезвоживание под действием электрического тока. Вода, отделившаяся на электрообессоливающих установках (ЭЛОУ), отводится в специальную сеть канализации [12].

Для получения светлых дистиллятов и масляных фракций осуществляется первичная перегонки нефти на атмосферно-вакуумных трубчатых (АВТ) установках – нефть поступает с ЭЛОУ, предварительно охлаждаясь и конденсируясь в аппаратах теплообмена [13].

Вакуум в барометрических конденсаторах смешения вакуумных колонн АВТ создается за счет непосредственного соприкосновения воды с парами нефтепродуктов и газами. В результате отработанная вода загрязняется парами нефтепродуктов и сероводородом.

Из-за агрессивности сернистых соединений к технологическому оборудованию из металла их присутствие в товарных нефтепродуктах не допускается. Очищают нефтепродукты от соединений серы промывкой водным раствором щелочи (едким натром). При этом из нефтепродуктов в щелочной раствор переходят сероводород, меркаптаны и другие сернистые соединения, а также фенолы. После многократного использования щелочной раствор, содержащий большое количество сернистых соединений, а также другие загрязняющие вещества, сбрасывается в специальную канализационную сеть [14].

На установках нефтепереработки образуются промышленно-ливневые сточные воды, которые сбрасываются в канализацию и далее поступают на очистные сооружения [15]. К источникам загрязнения относятся технологические сточные воды от конденсационной аппаратуры, а также емкостей регенерации раствора моноэтаноламина (МЭА). В таблице 2 приведен химический состав сточных вод ТОО «Актобе нефтепереработка».

Для очистки сточных вод ТОО «Актобе нефтепереработка» от нефтепродуктов и фенолов производительностью 60 м³/сут предложена принципиальная технологическая схема (рис. 4).

В цехе переработки побочных продуктов и отходов сточные воды образуются при разложении фенолята натрия серной кислотой и содержат

Химический состав сточных вод ТОО «Актобе нефтепереработка»

Наименование показателей	Концентрация	ПДК
Ионы водорода, ед. рН	7,34	6,5...8,5
Сухой остаток, мг/дм ³	2310	–
Общая жесткость, мг-экв/дм ³	4,6	
Нефтепродукты, мг/дм ³	96,8	0,1...5
Анионные поверхностно-активные вещества, мг/дм ³	0,490	0,5
Фенолы, мг/дм ³	0,1	0,001
Азот аммонийный, мг/дм ³	5,53	–
Железо общее, мг/дм ³	2,92	2...20
Кадмий, мг/дм ³	0,0001	0,01...0,6
Марганец, мг/дм ³	0,254	–

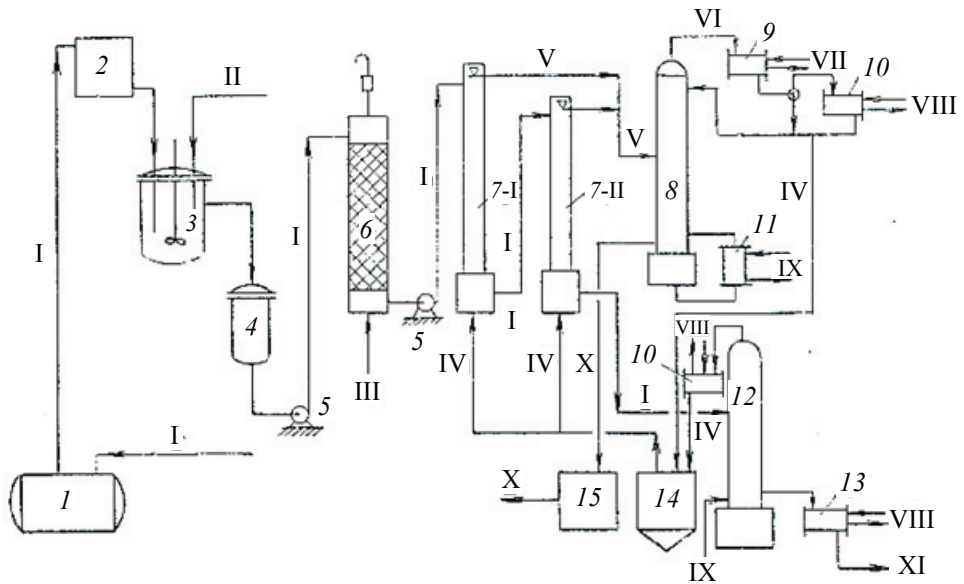


Рис. 4. Принципиальная схема обесфеноливания сточных вод

ТОО «Актобе нефтепереработка»:

I – фенольная сточная вода; II – серная кислота; III – абгазы; IV – экстрагент (эфир); V – экстракт; VI – пары экстрагента (эфира); VII – охлаждающая вода; VIII – охлаждающий рассол; IX – пар; X – фенол; XI – сток в канализацию

в основном фенол и ацетон. Вместе со сточными водами в блоке разложения гидроперокси изопрропилбензола, содержащими до 30 г/л фенола, сточные воды подаются на локальную очистку, которая заключается в экстракции фенола диизопропиловым эфиром или ацетофеноном. Предвари-

тельно сточные воды с емкости 1 подаются в напорный бак 2, затем подкисляются серной кислотой в резервуаре 3 до pH=1, откуда направляются через усреднитель 4 с помощью насосов 5 на орошение в колонну 6 для адсорбции летучих веществ из абгазов. Экстракция фенола проводится в пульсационных колоннах 7 с прерывистой подачей экстрагента (75 пульсаций в 1 мин). Соотношение эфира и сточных вод составляет 1:3, степень извлечения фенола из сточных вод диизопропиловым эфиром равна 99,3 %, ацетофеноном – 99,6 %.

Экстракт, насыщенный фенолом, поступает на ректификацию для регенерации экстрагента. Ректификация осуществляется в насадочной колонне 8 с флегмовым числом 0,5...1 до остаточного содержания фенола в экстрагенте 30...1 мг/л, которая подогревается кипятыльником 11. Пары эфира из колонны (при температуре 68–69 °С) поступают в дефлегматор 9 и конденсатор 10; сконденсированный эфир собирается в емкость 14 и возвращается на экстракцию. Расход свежего эфира для компенсации потерь за один цикл составляет 1 % от его общего количества, циркулирующего в системе. Регенерированный фенол поступает в емкость 15 и возвращается в производство. Обесфеноленная вода подвергается отпарке от эфира в колонне 12 и после охлаждения в холодильнике 13 сбрасывается в канализацию [10].

В данной технологической схеме в адсорбционную колонну 6 предлагается загружать разработанный гидрофобный ГрСМ. Проведен расчет адсорбционного фильтра ФСУ 3,0–0,6 с загрузкой разработанного ГрСМ. В таблице 2 представлены исходные данные для расчета адсорбционного фильтра с загрузкой ГрСМ и полученные [4, 5].

Таблица 2

Данные расчета адсорбционного фильтра с загрузкой ГрСМ

Параметр	Значение
1	2
Исходные	
Удельный свободный объем (порозность), ϵ	0,407
Плотность сточной воды $\rho_{с.в.}$, кг/м ³	1000
Коэффициент, учитывающий форму частиц, Φ	0,9
Высота загрузки H , м	2,5
Кинематический коэффициент вязкости воды (при 20 °С), μ	$1,004 \cdot 10^{-3}$
Число фильтров n	1
Производительность фильтра $Q_{пр}$, м ³ /ч (м ³ /с)	25 (0,0069)
Площадь сечения фильтра $S_{адс}$, м ²	7,1
Насыпная плотность «СМ-5» ρ_n , кг/м ³	670
Скорость фильтрования, м/ч	3,5
Полученные	
Фиктивная скорость потока $\omega_{фик}$, м/с	0,000971
Истинная скорость потока $\omega_{ист}$, м/с	0,0024

1	2
Кажущаяся плотность адсорбента $\rho_{\text{каж}}$, кг/м ³	944,35
Удельная поверхность a_v , м ² /м ³	1779
Число Рейнольдса	4,78
Коэффициент трения	46,025
Перепад давления насыпного слоя, Па	331,38
Масса ГрСМ для загрузки одного адсорбционного фильтра, кг	11892
Коэффициента диффузии, м ² /с	$5,201 \cdot 10^{-10}$
Кинематический коэффициент вязкости ν , м ² /с	$1,004 \cdot 10^{-6}$
Коэффициента массоотдачи	1930
Приведенный диаметр $d_{\text{пр}}$, м	0,0023
Коэффициент массоотдачи β , м/с	$7,9 \cdot 10^{-6}$
Объемный коэффициент массоотдачи β_v , с ⁻¹	0,014

В работе определена сорбционная способность гранул материала ГрСМ, построены изотерма адсорбции по отношению к фенолу, адсорбционная кривая исследования кинетических процессов адсорбции фенолов и кривая адсорбции фенола ГрСМ в динамических условиях. Проведены экспериментальные исследования по адсорбционной очистке фенолсодержащих сточных вод ТОО «Актобе нефтепереработка» с помощью гранулированного модифицированного карбонатного шлама (эффективность очистки $\text{Э} > 90\%$). Рассчитан адсорбционный фильтр с загрузкой гранулированного сорбционного материала в схеме очистки сточных вод от фенолов.

Список литературы

1. Лупейко, Т. Г. Исследование техногенного карбонатосодержащего отхода для очистки водных растворов от ионов никеля (II) / Т. Г. Лупейко, Е. М. Баян, М. О. Горбунова // Журнал прикладной химии. – 2004. – Т. 77, № 1. – С. 87 – 91.
2. Николаева, Л. А. Очистка производственных сточных вод от нефтепродуктов модифицированными сорбционными материалами на основе карбонатного шлама / Л. А. Николаева, М. А. Голубчиков // Водоснабжение и санитарная техника. – 2016. – № 7. – С. 51 – 58.
3. Шумяцкий, Ю. И. Адсорбционные процессы : учеб. пособие / Ю. И. Шумяцкий. – М. : Изд-во РХТУ им. Менделеева, 2005. – 164 с.
4. Лаптев, А. Г. Модели пограничного слоя и расчет тепломассообменных процессов / А. Г. Лаптев. – Казань : Изд-во Казанского ун-та, 2007. – 500 с.
5. Ларин, Б. М. Основы математического моделирования химико-технологических процессов обработки теплоносителя на ТЭС и АЭС / Б. М. Ларин, Е. Н. Бушуев. – М. : МЭИ, 2000. – 310 с.
6. Давыдова, С. Л. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде : учеб. пособие / С. Л. Давыдова, В. И. Тагасов. – М. : Изд-во РУДН, 2004. – 163 с.
7. Нурпеисова, А. А. Обзор проблемы загрязнения почвы нефтью и нефтепродуктами [Электронный ресурс] / А. А. Нурпеисова, Г. Б. Юнусова. – Режим доступа : http://ksu.edu.kz/files/nauka/31/2017/1nomer/nurpeisova_stat_ya_1_ispr_liter.pdf (дата обращения: 31.05.2019).

8. Данилевский, Д. Откуда в атмосфере фенол и формальдегид? [Электронный ресурс] / Д. Данилевский // Газета «Flash!». – 16.05.2012. – Режим доступа : <http://flashpress.kz/blog/flash/1136.html> (дата обращения: 31.05.2019).

9. Об утверждении перечня отходов для размещения на полигонах различных классов : приказ и.о. Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 2 августа 2007 года N 244-п [Электронный ресурс] // Юрист – комплекс правовой информации (законодательство) Республики Казахстан. – Режим доступа: https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30122367 (дата обращения: 31.05.2019).

10. Брацук, А. А. Анализ статистики вредных выбросов в атмосферный воздух / А. А. Брацук, А. Т. Есимова, И. А. Игнатович // Молодой ученый. – 2017. – № 50 (184). – С. 129 – 130.

11. Экология нефтегазового комплекса : в 2 т. Т. 1 / под ред. А. И. Владимиров, В. В. Ремизова. – М. : Нефть и газ, 2013. – 416 с.

12. Уланова, О. В. Комплексное устойчивое управление отходами. Жилищно-коммунальное хозяйство : учеб. пособие / О. В. Уланова, С. П. Салхофер, К. Вюнш. – М. : Изд. дом «Академия Естествознания», 2016. – 520 с.

13. Economic and Environmental Review of Waste-to-Energy Systems for Municipal Solid Waste Management in Medium and Small Municipalities / J. M. Fernández-González [et al.] // Waste Management. – 2017. – No. 67. – P. 360 – 374.

14. Эколого-технологический комплекс для очистки гидросферы от нефти и нефтепродуктов / М. В. Щепакин [и др.] // Экология и промышленность России. – 2000. – № 11. – С. 40 – 44.

15. Артемов, А. В. Сорбционные технологии очистки воды от нефтяных загрязнений / А. В. Артемов, А. В. Пинкин // Вода: химия и экология. – 2008. – № 1 (1). – С. 19 – 25.

References

1. Lupeyko T.G., Bayan Ye.M., Gorbunova M.O. [Research of technogenic carbonate-containing waste for the purification of aqueous solutions of nickel (II) ions], *Zhurnal prikladnoy khimii* [Journal of Applied Chemistry], 2004, vol. 77, no. 1, pp. 87-91. (In Russ., abstract in Eng.)

2. Nikolayeva L.A., Golubchikov M.A. [Purification of industrial wastewater from oil products with modified sorption materials based on carbonate sludge], *Vodosnabzheniye i sanitarnaya tekhnika* [Water supply and sanitary technology], 2016, no. 7, pp. 51-58. (In Russ., abstract in Eng.)

3. Shumyatskiy Yu.I. *Adsorbtsionnyye protsessy: ucheb. posobiye* [Adsorption processes: textbook allowance], Moscow: Izdatel'stvo RKHTU im. Mendeleyeva, 2005, 164 p. (In Russ.)

4. Laptsev A.G. *Modeli pogrannichnogo sloya i raschet teplomassoobmennyykh protsessov* [Models of the boundary layer and calculation of heat and mass transfer processes], Kazan': Izdatel'stvo Kazanskogo un-ta, 2007, 500 p. (In Russ.)

5. Larin B.M., Bushuyev Ye.N. *Osnovy matematicheskogo modelirovaniya khimiko-tekhnologicheskikh protsessov obrabotki teplonositelya na TES i AES* [Fundamentals of mathematical modeling of chemical-technological processes of processing coolant at thermal power plants and nuclear power plants], Moscow: MEI, 2000, 310 p. (In Russ.)

6. Davydova S.L., Tagasov V.I. *Neft' i nefteprodukty v okruzhayushchey srede: ucheb. posobiye* [Oil and oil products in the environment: textbook allowance], Moscow: Izdatel'stvo RUDN, 2004, 163 p. (In Russ.)

7. http://ksu.edu.kz/files/nauka/3I/2017/1nomer/nurpeisova_stat_ya_1_ispr_liter.pdf (accessed 31 May 2019).

8. <http://flashpress.kz/blog/flash/1136.html> (accessed 31 May 2019).
 9. https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30122367 (accessed 31 May 2019).
 10. Bratsuk A.A., Yesimova A.T., Ignatovich I.A. [Analysis of statistics of harmful emissions into the atmospheric air], *Molodoy uchenyy* [Young scientist], 2017, no. 50 (184), pp. 129-130. (In Russ.)
 11. Vladimirov A.I., Remizova V.V. [Eds.] *Ekologiya neftegazovogo kompleksa: v 2 t. T. 1* [Ecology of the oil and gas complex: in 2 vols. V. 1], Moscow: Neft' i gaz, 2013, 416 p. (In Russ.)
 12. Ulanova O.V., Salkhofer S.P., Vyunsh K. *Kompleksnoye ustoychivoye upravleniye otkhodami. Zhilishchno-kommunal'noye khozyaystvo: ucheb. posobiye* [Integrated sustainable waste management. Housing-but-communal services: textbook manual], Moscow: Izdatel'skiy dom «Akademiya Yestestvoznaniya», 2016, 520 p. (In Russ.)
 13. Fernández-González J.M., Grindlay A.L., Serrano-Bernardo F., Rodríguez-Rojas M.I., Zamorano M. Economic and Environmental Review of Waste-to-Energy Systems for Municipal Solid Waste Management in Medium and Small Municipalities, *Waste Management*, 2017, no. 67, pp. 360-374.
 14. Shchepakina M.V., Gafarov I.G., Mishulin G.M., Israfilov I.Kh. [Ecological and technological complex for cleaning the hydrosphere from oil and oil products], *Ekologiya i promyshlennost' Rossii* [Ecology and Industry of Russia], 2000, no. 11, pp. 40-44. (In Russ.)
 15. Artemov A.V., Pinkin A.V. [Sorption technologies for water purification from oil pollution], *Voda: khimiya i ekologiya* [Water: chemistry and ecology], 2008, no. 1 (1), pp. 19-25. (In Russ., abstract in Eng.)
-

Industrial Wastewater Treatment from Phenol

N. E. Aykenova, L. A. Nikolaeva

Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia

Keywords: adsorbent; adsorption; wastewater treatment; carbonate sludge; wastewater; phenols.

Abstract: The possibility of adsorption treatment of industrial wastewater coming from oil refineries from phenols using production waste is considered.

Phenols are toxic substances for the human body and belong to hazard class II, the maximum permissible concentration (MPC) of phenols in water is 0.1 mg/dm³. Industrial wastewater containing phenols has a number of difficulties that technologists encounter when selecting a technological scheme for treating these pollutants or disposing of them.

The technological procedure of wastewater treatment from phenols with modified carbonate sludge, which is a large-tonnage waste of power engineering, and the scheme of wastewater treatment from phenols using the example of Aktobe Oil Refining LLP are proposed.

© Н. Е. Айкенова, Л. А. Николаева, 2019

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА РЕКИ ДОН В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ НОВОЧЕРКАССКОЙ ГРЭС

С. А. Бушумов, Т. Г. Короткова

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

Рецензент д-р техн. наук, профессор С. Ю. Ксандопуло

Ключевые слова: загрязнение; показатели качества.

Аннотация: Исследовано качество воды реки Дон с января по декабрь 2017 г. (ежемесячно) в трех точках: фоновые значения концентраций воды, забираемой Новочеркасской ГРЭС в 134,5 км от устья (ПХК-1), в месте входа сбросных вод Новочеркасской ГРЭС выпуска № 2 в текущие воды реки Дон (ПХК-2) на расстоянии 133 км от устья и в прибрежной зоне правого берега реки (ПХК-3) на расстоянии 132,5 км от устья. Определено 28 показателей качества воды: температура, запах, водородный показатель, прозрачность, взвешенные вещества, растворенный кислород, БПК₅, БПК_{полн}, ХПК, минерализация, хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, щелочность, кальций, магний, жесткость, натрий + калий, ионы аммония, нитриты, нитраты, фосфор фосфатов, железо общее, медь, алюминий, анионные поверхностно-активные вещества (АПАВ), нефтепродукты и токсичность. Показатели качества реки Дон в зоне влияния Новочеркасской ГРЭС находятся в пределах допустимых значений, установленных нормативными документами России.

Введение

Современные энергетические установки теплоэлектростанций требуют значительных водных ресурсов, поэтому располагаются вблизи водных объектов. Сточные воды теплоэлектростанций включают стоки от систем

Бушумов Святослав Андреевич – аспирант кафедры «Безопасность жизнедеятельности»; Короткова Татьяна Германовна – доктор технических наук, профессор кафедры «Безопасность жизнедеятельности», e-mail: korotkova1964@mail.ru, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Краснодарский край, Россия.

водоподготовки и химводоочистки, выпуски систем гидрозолоудаления, дренажные воды золошлакоотвалов, стоки химических промывок оборудования, обмывочные воды регенеративных воздухоподогревателей и др. [1]. Данные стоки содержат значительное количество взвешенных веществ, хлоридов, сульфатов, гидрокарбонатов, тяжелых металлов и прочее, оказывая постоянное негативное воздействие на гидросферу, несмотря на жесткие нормативы по сбросам. Кроме того, теплоэлектростанции оказывают тепловое загрязнение, способствующее росту сине-зеленых водорослей, выделяющих в воду токсические вещества, приводящие к микроклиматическим изменениям. Тепловое загрязнение водоемов является одним из видов экологической опасности, которое сопровождается нарушением стратификации вод и приводит к нарушению водной биоты. Исследования состояния озера Кенон, проведенные в работе [2], показали, что забор воды и сброс сточных и теплых вод на Читинской ТЭЦ-1 привели к повышению температуры озера, началось «цветение воды», изменился растительный и животный мир озера, выросли концентрации фтора и магния.

В качестве сырьевого источника на ПАО «ОГК-2» Новочеркасской ГРЭС используется вода из реки Дон. Показатели забора воды и сброса сточных вод по бассейну реки Дон по данным Министерства природных ресурсов и экологии Ростовской области («Экологический вестник Дона» за 2014 – 2017 гг.) приведены в табл. 1 [3].

Причина сокращения забора водных ресурсов в 2015 г. – уменьшение фактического забора воды Новочеркасской ГРЭС на 131677,07 тыс. м³, что связано со снижением выработки электрической энергии в связи с исключением из запланированного в плане оборудования по причине его нерентабельности. Увеличение сброса сточных вод в 2017 г. связано с повышением выработки электроэнергии на Новочеркасской ГРЭС [3].

Анализ данных табл. 1 показывает относительную стабильность забора и сброса вод по бассейну реки Дон. Однако следует учесть, что сбросные стоки зачастую являются более загрязненными, чем используемые природные воды, что приводит к постепенному загрязнению водных объектов.

Таблица 1

Показатели забора воды и сброса сточных вод по бассейну реки Дон (2014 – 2017 гг.), млн м³

Год	Забор водных ресурсов	Сброс сточных вод
2014	3539,92	1361,90
2015	2857,84	1344,12
2016	3046,79	1401,59
2017	3381,25	1367,74

Динамика загрязненности крупных рек России за период 2010 – 2017 гг. на основе величины удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (**УКИЗВ**) по данным ежегодных докладов Министерств природных ресурсов и экологии приведена в работе [4]. Показано, что реки находятся в угнетенном состоянии. Концентрации железа, меди, азота нитритного и биохимическое потребление кислорода (**БПК**) БПК₅ в реке Дон на участке от г. Константиновска до хутора Дугино возрастают. В 2017 году УКИЗВ составил 4,01. Качество воды реки Дон изменялось от класса 3 «а» и оценки «загрязненная» (г. Константиновск) до 4 класса разряда «а» с оценкой «грязная» для большинства створов.

Исследования гидрохимических, гидробиологических и биотестовых показателей реки Дон в зоне влияния г. Ростова-на-Дону, изложенные в [5, 6], показали, что главными источниками загрязнения водных объектов на территории города являются хозяйственно-бытовые, производственные, ливневые и сточные воды различной степени загрязненности. Загрязнение металлами Нижнего Дона связано со сбросом сточных вод. Интегральная оценка качества воды Нижнего Дона по аналогичным показателям позвоночных гидробионтов проведена в [7]. Выявлены особенности изменений по показателям стабильности развития фоновых видов рыб и земноводных, таким как частота асимметричного проявления на особь, частота встречаемости фенотипов, характер распределения асимметричных по разному числу признаков особей и др. Сделан вывод о достаточно стабильном загрязнении вод Нижнего Дона: БПК₅ находится в пределах 1,23...1,80 предельной допустимой концентрации (**ПДК**), химическое потребление кислорода (**ХПК**) соответствует 1,53...2,05 ПДК.

В работе [8] предложена методика оценки антропогенной нагрузки на реки от точечных источников загрязнения. Нагрузка реки сточными водами определена величиной, характеризующей отношение объема сточных вод, сбрасываемых в бассейн реки, к стоку реки в этом створе.

В данной работе определены качественные показатели реки Дон в зоне влияния Новочеркасской ГРЭС.

Материалы и методы исследования

Исследование качества воды реки Дон проведено по 28 показателям за период с января по декабрь 2017 г. (ежемесячно) по следующим нормативным документам, приведенным в табл. 2.

Таблица 2

Нормативные документы показателей исследования качества воды

Показатель	Нормативный документ
1	2
Температура	ПНД Ф 12.16.1-10
Запах	
Прозрачность	

Продолжение табл. 2

1	2
Водородный показатель	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
Взвешенные вещества	ПНД Ф 14.1:2:4.254-2009
Растворенный кислород	ПНД Ф 14.1:2:3.101-97
БПК ₅	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
БПК _{полн}	расчетный метод
ХПК	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97
Минерализация	ПНД Ф 14.1:2:4.261-10
Хлориды	РД 52.24.361-2008
Сульфаты	ПНД Ф 14.1:2.159-2000
Гидрокарбонаты	ГОСТ 31957–2012
Щелочность	
Кальций	ПНД Ф 14.1:2:3.95-97
Магний	
Жесткость	ПНД Ф 14.1:2:3.98-97
Натрий + калий	РД 52.24.365-2008
Ионы аммония	ПНД Ф 14.1:2:4.262-10
Нитриты	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95
Нитраты	ПНД Ф 14.1:2:4.4-95
Фосфор фосфатов	ПНД Ф 14.1:2:4.112-97
Железо общее	ПНД Ф 14.1:2:4.50-96
Медь	ПНД Ф 14.1:2:4.222-06
Алюминий	ПНД Ф 14.1:2:4.166-2000
Анионные поверхностно-активные вещества (АПАВ)	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95
Нефтепродукты	ПНД Ф 14.1:2:4.5-95
Токсичность	ФР.1.39.2007.03222

Результаты и их обсуждение

Точки отбора проб (ПХК-1, ПХК-2, ПХК-3) для определения показателей качества воды реки Дон в зоне влияния Новочеркасской ГРЭС приведены на рис. 1. Точка ПХК-1 характеризует фоновые значения концентраций воды, забираемой теплоэлектростанцией, на расстоянии 134,5 км от устья; ПХК-2 – на расстоянии 133 км от устья в месте входа сбросных вод Новочеркасской ГРЭС выпуска № 2 в текущие воды реки Дон; ПХК-3 – на расстоянии 132,5 км от устья в прибрежной зоне правого берега реки.

На рисунке 2 приведен внешний вид отводящего канала от Новочеркасской ГРЭС в реку Дон.

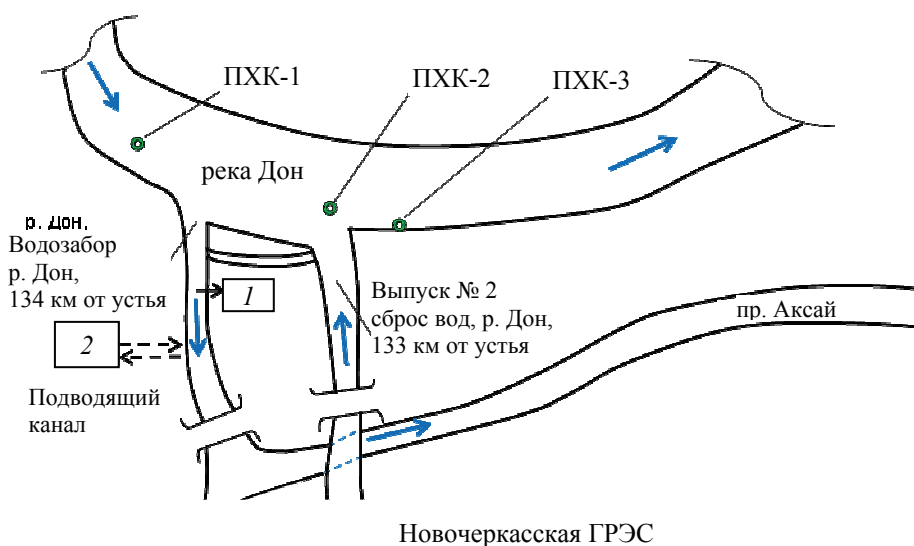


Рис. 1. Точки отбора проб в реке Дон в зоне влияния Новочеркасской ГРЭС:
 1 – водозабор ОАО «Бессергеновский рыбзавод»;
 2 – биологические очистные сооружения МУП «Горводоканал» г. Новочеркасска



Рис. 2. Отводящий канал от Новочеркасской ГРЭС в реку Дон (фото: Бушумов С. А.)

В таблицах 3 – 5 и на рис. 3 приведены показатели качества воды реки Дон с января по декабрь 2017 г. Отбор проб воды природной поверхностной проведен в соответствии с ГОСТ 31861–2012 с учетом требований РД 52.24.309-2016 «Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши» на глубине 0 – 0,5 м от поверхности реки с помощью батометра в контрольных точках.

Показатели качества воды реки Дон (2017 г.) 134,5 км от устья

Определяемый показатель	Единица измерения	Технологический канал № 2; 1,5 км выше выпуска (ПХК 1)											
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Температура	°С	2,3	2,4	2,5	6,1	18,2	19,1	25,5	18,3	19,8	18,5	9,8	5,2
Запах	балл	0											
Водородный показатель	ед. рН	7,45	7,45	7,40	7,43	8,25	7,93	8,05	8,10	7,87	7,86	7,85	7,88
Прозрачность	см	30											
Взвешенные вещества	мг/дм ³	9,5	8,7	8,9	8,0	5,6	8,9	8,7	8,6	5,0	5,2	5,1	5,3
Растворенный кислород		8,48	8,58	8,87	8,27	8,0	8,7	8,9	8,7	7,9	7,8	7,5	7,7
БПК ₅		1,64	1,55	1,56	1,25	0,95	1,60	1,55	1,50	1,55	1,55	1,55	1,60
БПК _{полн}	мг О ₂ /дм ³	2,18	2,06	2,07	1,79	1,36	2,29	2,26	2,15	2,22	2,22	2,22	2,29
ХПК		15,4	15,4	15,7	15,2	15,7	15,4	15,7	15,8	7,7	13,0	12,0	12,3
Минерализация		809	812	817	759	698	760	742	741	596	593	595	591
Хлориды		124	123	129	115	115	111	105	103	89	90	97	92
Сульфаты		187	193	185	175	105	162	159	158	92	100	102	105
Гидрокарбонаты		258	252	257	221	253	287	278	275	183	189	189	183
Щелочность	ммоль/дм ³	4,23	4,13	4,21	3,63	4,15	4,70	4,55	4,50	3,00	3,10	3,10	3,00
Кальций	мг/дм ³	65,9	55,8	56,5	50	88	97	95	96	52	55	54	56
Магний		31,5	30,6	31,3	21	32	42	43	38	31	29	29	32
Жесткость	ммоль/дм ³	5,88	5,30	5,39	4,83	7,0	8,4	8,5	7,6	5,2	5,0	5,0	5,2
Натрий + калий		143	158	158	172	61	66	59	60	55	60	64	62
Ионы аммония		0,32	0,27	0,32	0,273	0,219	0,295	0,288	0,285	0,296	0,293	0,290	0,289
Нитриды		0,055	0,055	0,055	0,048	0,043	0,050	0,057	0,057	0,056	0,054	0,053	0,055
Нитраты		1,55	1,48	1,48	1,41	1,07	1,85	1,81	1,62	1,42	1,43	1,41	1,45
Фосфор фосфатов		0,06	0,063	1,55	0,061	0,077	0,087	0,088	0,086	0,085	0,087	0,085	0,084
Железо общее		0,11		0,059	0,064	0,096	0,087	0,082	0,084	0,097	0,093	0,093	0,088
Медь		0,0040	0,0038	0,11	0,0023	0,028	0,027	0,0031	0,0030	0,0029	0,0030	0,0029	0,0031
Алюминий		<0,04											
АПДВ		0,05	0,05	0,025	0,018	0,025	0,022	0,019	0,021				<0,01
Нефтепродукты		<0,05											
Токсичность	-	Не токсична											

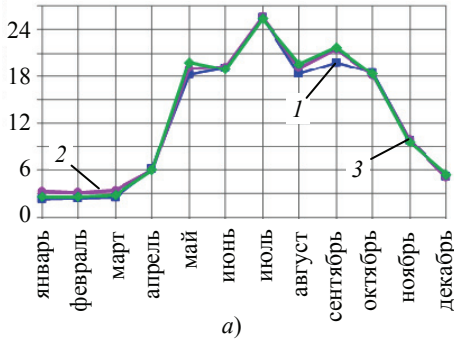
Таблица 4

Показатели качества воды реки Дон (2017 г.) 133 км от устья реки Дон														
Определяемый показатель	Единица измерения	Технологический канал № 2; выпуск (ПХК 2)												
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	Нормативы ПДС
Температура	°С	3,3	3,1	3,4	6,0	19,0	19,2	25,6	19,1	21,5	18,1	9,9	5,0	–
Запах	балл	0											до 1	
Водородный показатель	ед. рН	7,45											6,5-8,5	
Прозрачность	см	30											–	
Взвешенные вещества	мг/дм ³	9,2	8,2	8,4	8,2	5,3	8,4	8,5	8,4	5,1	5,3	5,5	5,2	12,6
Растворенный кислород	мг/дм ³	8,74	8,77	8,97	8,34	8,3	9,1	9,3	9,0	7,8	7,7	7,6	7,8	6,00
БПК ₅	мг О ₂ /дм ³	1,52	1,42	1,44	1,45	1,15	1,40	1,45	1,52	1,55	1,60	1,30	1,30	2,00
БПК _{полн}	мг О ₂ /дм ³	2,02	1,89	1,92	2,07	1,64	2,00	2,07	2,17	2,22	2,29	1,86	1,86	3,00
ХПК	мг О ₂ /дм ³	14,3	14,5	14,6	15,8	15,2	14,4	14,7	14,9	7,8	13,0	12,0	12,5	25,0
Минерализация	мг/дм ³	765	780	792	750	718	752	748	747	625	622	626	619	793
Хлориды	мг/дм ³	123	123	129	106	122	108	106	107	91	92	94	95	121
Сульфаты	мг/дм ³	174	186	176	173	128	157	161	160	115	117	119	118	192
Гидрокарбонаты	мг/дм ³	240	235	248	226	268	281	284	282	189	195	183	189	–
Щелочность	ммоль/дм ³	3,93	3,85	4,06	3,70	4,40	4,60	4,65	4,62	3,10	3,20	3,00	3,10	–
Кальций	мг/дм ³	60,7	50,4	51,3	55	55	96	97	98	52	54	53	54	–
Магний	мг/дм ³	30,4	28,9	29,9	24	36	45	48	36	29	29	32	29	–
Жесткость	ммоль/дм ³	5,53	4,89	5,02	5,13	7,3	8,5	8,6	7,7	5,0	5,1	5,2	5,1	–
Натрий + калий	ммоль/дм ³	137	157	158	153	76	60	62	63	75	76	74	73	–
Ионы аммония	ммоль/дм ³	0,26	0,22	0,26	0,275	0,256	0,278	0,275	0,278	0,296	0,294	0,292	0,290	–
Нитриты	ммоль/дм ³	0,05	0,050	0,05	0,048	0,040	0,056	0,053	0,055	0,054	0,055	0,056	0,054	–
Нитраты	ммоль/дм ³	1,42	1,43	1,43	1,41	1,25	1,78	1,80	1,60	1,52	1,50	1,49	1,47	–
Фосфор фосфатов	ммоль/дм ³	0,057	0,055	0,066	0,069	0,086	0,088	0,087	0,088	0,088	0,086	0,084	0,085	–
Железо общее	ммоль/дм ³	0,09	0,10	0,057	0,087	0,110	0,091	0,088	0,089	0,093	0,088	0,084	0,093	0,11
Медь	ммоль/дм ³	0,0039	0,0037	0,0032	0,0024	0,0025	0,0030	0,0029	0,0027	0,0025	0,0026	0,0027	0,0028	0,0036
Алюминий	ммоль/дм ³	<0,04											0,027	
АПВ	ммоль/дм ³	0,04	0,04	0,023	0,022	0,021	0,026	0,021	0,022	0,022	<0,01	–		
Нефтепродукты	мг/дм ³	<0,05											0,05	
Токсичность	–	Не токсична											–	

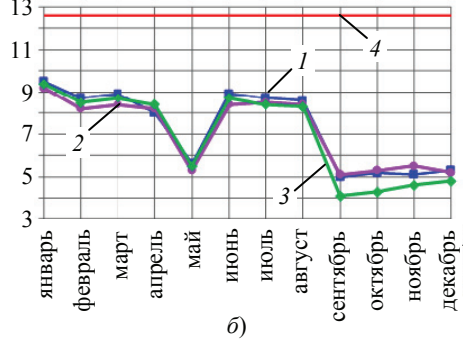
Показатели качества воды реки Дон (2017 г.) 132,5 км от устья

Определяемый показатель	Единица измерения	Технологический канал № 2; 0,5 км ниже выпуска (ПХК 3)											
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Температура	°С	2,6	2,6	2,8	6,0	19,8	18,9	25,4	19,6	21,7	18,3	9,6	5,4
Запах	балл	0											
Водородный показатель	ед. рН	7,50	7,40	7,4	7,52	8,27	7,86	7,96	7,99	7,87	7,88	7,86	7,87
Прозрачность	см	30	30	30	30	30	30	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Взвешенные вещества	мг/дм ³	9,4	8,5	8,7	8,4	5,5	8,7	8,4	8,3	4,1	4,3	4,6	4,8
Растворенный кислород		8,56	8,65	8,93	8,43	8,5	8,8	8,6	8,8	7,7	7,6	7,5	7,6
БПК ₅		1,62	1,52	1,53	1,35	0,95	1,60	1,50	1,45	1,50	1,55	1,60	1,55
БПК _{полн}		2,15	2,02	2,03	1,93	1,36	2,29	2,15	2,07	2,15	2,22	2,29	2,22
ХПК		15,1	15,1	15,5	14,5	16,5	13,9	14,8	15,0	7,5	12,0	13,0	12,6
Минерализация		792	800	808	760	684	736	732	735	580	578	582	580
Хлориды		124	123	129	115	115	107	104	105	101	103	106	104
Сульфаты		182	192	182	177	107	154	157	159	121	120	123	119
Гидрокарбонаты		250	244	254	244	253	278	281	279	195	189	195	189
Щелочность	ммоль/дм ³	4,10	4,00	4,16	4,00	4,15	4,55	4,60	4,57	3,20	3,10	3,20	3,10
Кальций	мг/дм ³	64,8	54,9	55,4	53	88	95	96	95	50	52	52	53
Магний	мг/дм ³	31,1	30,3	30,8	21	37	44	44	34	32	32	29	32
Жесткость	ммоль/дм ³	5,79	5,23	5,29	4,88	7,4	8,3	8,4	7,3	5,2	5,2	5,1	5,2
Натрий + калий		140	156	157	179	61	52	55	54	81	80	79	78
Ионы аммония		0,31	0,25	0,31	0,270	0,219	0,264	0,268	0,271	0,246	0,250	0,253	0,256
Нитриты		0,053	0,053	0,053	0,050	0,045	0,052	0,055	0,054	0,058	0,056	0,057	0,058
Нитраты		1,51	1,45	1,45	1,48	1,07	1,88	1,76	1,58	1,30	1,32	1,34	1,30
Фосфор фосфатов		0,062	0,060	1,51	0,060	0,077	0,089	0,088	0,087	0,088	0,086	0,086	0,087
Железо общее		0,10	0,10	0,062	0,081	0,098	0,088	0,085	0,086	0,102	0,097	0,097	0,093
Медь		0,0040	0,0037	0,10	0,0021	0,0027	0,0024	0,0026	0,0025	0,0024	0,0022	0,0025	0,0026
Алюминий		<0,04											
АПав		0,04	0,05	0,024	0,019	0,024	0,025	0,022	0,023				<0,01
Нефтепродукты		0,05											
Токсичность		Не токсична											

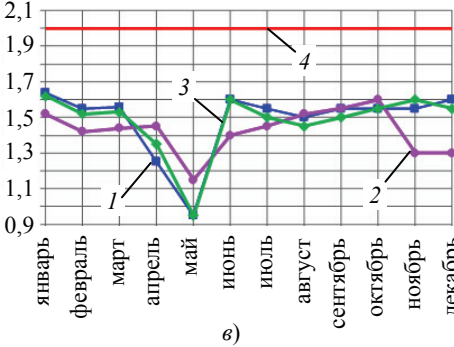
Температура, °С



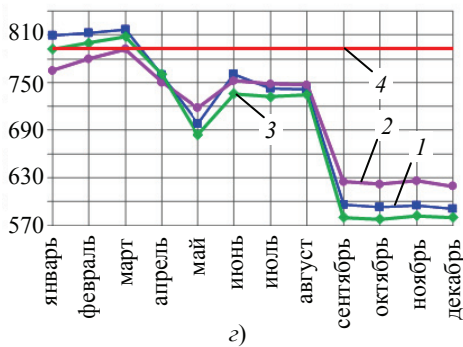
Взвешенные вещества, мг/дм³



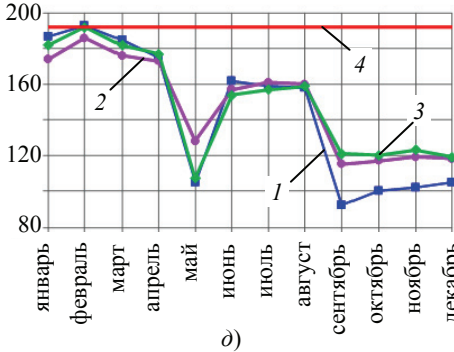
БПК₅, мг О₂/дм³



Минерализация, мг/дм³



Сульфаты, мг/дм³



Хлориды, мг/дм³

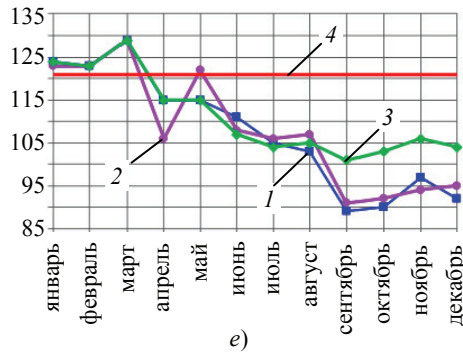


Рис. 3. Динамика изменения некоторых показателей качества реки Дон в 2017 г.:
1 – ПХК №1; 2 – ПХК № 2; 3 – ПХК № 3; 4 – ПДС

Анализ измеренных значений температуры показал, что теплые воды ГРЭС (рис. 3, а), сбрасываемые выпуском № 2, не оказывают существенного влияния на фоновые значения температур реки Дон в течение года. Запах не ощущается и соответствует показателю «0 баллов», что свидетельствует об отсутствии или незначительном количестве минеральных загрязнителей, сернистых бактерий, бытовых стоков, хлора и др. Водородный показатель во всех измерениях больше 7, но находится в пределах допустимых значений, не превышает рН = 8,5. Прозрачность явля-

ется стабильной, находится на границе между маломутной и прозрачной и соответствует 30 см. Взвешенные вещества (рис. 3, б) не превышают 10 мг/дм³. Содержание растворенного кислорода в воде не ниже 7,5 мг/дм³, что характеризует достаточный кислородный режим водоема, обеспечивая условия для дыхания гидробионтов.

Биохимическое потребление кислорода (рис. 3, в) и ХПК свидетельствуют о низком содержании в воде органических и неорганических веществ. Солеисодержание (минерализация) (рис. 3, з), сульфаты (рис. 3, д), хлориды (рис. 3, е) в начале года немного превышали предельно допустимый сброс, что связано с фоновыми значениями данных показателей. В конце года преобладало существенное их снижение, в том числе фоновых. Показатели веществ в воде, такие как гидрокарбонаты, щелочность, кальций, магний, жесткость, натрий + калий, нитриты, нитраты, фосфор фосфатов, АПАВ не нормируются. Можно отметить, что они находятся в пределах фоновых концентраций. Жесткость воды можно оценить, как средней жесткости. Железо общее, медь и нефтепродукты находятся на уровне установленных показателей 0,11 мг/дм³ и 0,0036 мг/дм³ соответственно. Присутствие в воде токсичных для водной биоты загрязняющих химических веществ не выявлено. Вода не токсична.

Заключение

Тепловые электростанции являются крупнейшими потребителями воды, что приводит к образованию большого количества стоков различного состава. При сбросе такой воды в естественные водоемы нарушаются процессы самоочищения воды. Недостаточно эффективная очистка сточных вод может привести к гибели флоры и фауны водных объектов. Контроль качественных показателей водных объектов, в которые происходит сброс сточных вод с энергетических комплексов, позволяет оценить воздействие энергообъекта на гидросферу и своевременно обеспечить соблюдение нормативов качества окружающей среды.

Список литературы

1. Пономарев, Н. Р. Анализ воздействия систем теплоснабжения на экосистемы окружающей среды / Н. Р. Пономарев // Вестн. Южно-Российского гос. техн. ун-та (НПИ). Серия: Соц.-экон. науки. – 2008. – № 4. – С. 42 – 48.
2. Абакумова, В. Ю. Влияние водопользования в теплоэнергетике Забайкальского края на водные объекты / В. Ю. Абакумова // Вестн. Воронежского гос. ун-та. Серия: География. Геоэкология. – 2009. – № 2. – С. 46 – 50.
3. Экологический вестник Дона [Электронный ресурс] // Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Ростовской области. – Режим доступа : <http://минприродыро.рф/projects/19/> (дата обращения: 17.06.2019).

4. Короткова, Т. Г. Анализ состояния рек России [Электронный ресурс] / Т. Г. Короткова, А. М. Заколюкина // Научные труды КубГТУ : электрон. сетевой политематич. журн. – 2018. – № 10. – С. 49 – 60. – Режим доступа : <http://ntk.kubstu.ru/file/2392> (дата обращения: 17.06.2019).

5. Никаноров, А. М. Анализ влияния мегаполисов на качество воды поверхностных водных объектов по эколого-токсикологическим показателям / А. М. Никаноров, Т. А. Хоружая, Т. В. Миронова // Водные ресурсы. – 2011. – Т. 38, № 5. – С. 577 – 584.

6. Влияние мегаполиса на качество воды большой реки (на примере г. Ростова-на-Дону) / А. М. Никаноров [и др.] // Вестн. южного научного центра РАН. – 2009. – Т. 5, № 4. – С. 62 – 70.

7. Костылева, Л. А. Оценка экологического состояния устья реки Дон по стабильности развития позвоночных гидробионтов : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.08 / Л. А. Костылева. – Саратов, 2012. – 18 с.

8. Селезнева, А. В. Антропогенная нагрузка на реки от точечных источников загрязнения / А. В. Селезнева // Известия Самарского науч. центра Российской академии наук. – 2003. – Т. 5, № 2. – С. 268 – 277.

References

1. Ponomarev N.R. [Analysis of the impact of heat supply systems on environmental ecosystems], *Vestnik Yuzhno-Rossiyskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (NPI). Seriya: Sotsial'no-ekonomicheskiye nauki* [Bulletin of the South Russian State Technical University (NPI). Series: Socio-economic sciences], 2008, no. 4, pp. 42-48. (In Russ., abstract in Eng.)

2. Abakumova V.Yu. [Influence of water use in the power system of the Trans-Baikal Territory on water bodies], *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya* [Bulletin of the Voronezh State University. Series: Geography. Geoecology], 2009, no. 2, pp. 46-50. (In Russ., abstract in Eng.)

3. <http://minprirodyro.rf/projects/19/> (accessed 17 June 2019).

4. <http://ntk.kubstu.ru/file/2392> (accessed 17 June 2019).

5. Nikanorov A.M., Khoruzhaya T.A., Mironova T.V. [Analysis of the influence of megacities on the water quality of surface water bodies according to environmental and toxicological indicators], *Vodnyye resursy* [Water resources], 2011, vol. 38, no. 5, pp. 577-584. (In Russ., abstract in Eng.)

6. Nikanorov A.M., Khoruzhaya T.A., Minina L.I., Mironova T.V. [The influence of megapolis on the water quality of a large river (on the example of Rostov-on-Don)], *Vestnik yuzhnogo nauchnogo tsentra RAN* [Bulletin of the Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences], 2009, vol. 5, no. 4, pp. 62-70. (In Russ., abstract in Eng.)

7. Kostyleva L.A. *Extended abstract of candidate's biological thesis*, Saratov, 2012, 18 p. (In Russ.)

8. Selezneva A.V. [Anthropogenic load on rivers from point sources of pollution], *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk* [Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences], 2003, vol. 5, no. 2, pp. 268-277. (In Russ., abstract in Eng.)

Quality Indicators of the Don River in the Influence Zone of Novocherkasskaya Regional Power Station

S. A. Bushumov, T. G. Korotkova

*Kuban State Technological University, Krasnodar,
Krasnodar Territory, Russia*

Keywords: pollution; quality indicators.

Abstract: The Don river water quality was studied from January to December 2017 (monthly) at three points: the background values of the concentrations of water drawn by Novocherkasskaya regional power station 134.5 km from the mouth (PHK-1), at the outlet of the waste water of the Novocherkasskaya TPP of release No. 2 into the flowing waters of the Don River (PHC-2) at a distance of 133 km from the mouth and in the coastal zone of the right bank of the river (PHC-3) at a distance of 132.5 km from the mouth. Twenty-eight water quality indicators were determined: temperature, odor, hydrogen indicator, transparency, suspended solids, dissolved oxygen, BOD₅, BOD full, COD, mineralization, chlorides, sulfates, hydrocarbons, alkalinity, calcium, magnesium, hardness, sodium + potassium, ammonium ions, nitrites, nitrates, phosphorus phosphates, total iron, copper, aluminum, anionic surface active substances (ASAS), petroleum products and toxicity. The Don River quality indicators in the zone of influence of the Novocherkasskaya regional power station are within the acceptable values established by the regulatory documents of Russia.

© С. А. Бушумов, Т. Г. Короткова, 2019

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА АГРОЛАНДШАФТА ВОЛГО-ДОНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

В. Ф. Лобойко, Н. Р. Агишева

*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
аграрный университет», г. Волгоград, Россия*

Рецензент д-р техн. наук, профессор А. Д. Ахмедов

Ключевые слова: агроландшафт; геоэкологическое состояние почв; динамические площадки; равновесная плотность; тяжелые металлы.

Аннотация: Представлена оценка состояния почвенного покрова агроландшафта Волго-Донского междуречья на примере опытного хозяйства ФГУП «Орошаемое» (Волгоградская область). Исследование проведено по следующим компонентам: наличие в почвенных вытяжках тяжелых металлов, почвенной влаги, элементов минерального питания. Для проверки отклонений показателей от оптимальных использованы общепринятые методики и показатели предельно допустимых концентраций соответствующих элементов к их фоновому содержанию. По результатам ежегодных анализов почвенного и экологического компонентов можно проследить динамику их изменений и степень сбалансированности показателей и на основе полученных данных разработать методику для агротехнических мероприятий по сохранению и улучшению почв. Применяемые методы и приемы должны строиться на научной основе и сочетаться с разумным и оперативным управлением.

Введение

Агроландшафт, в отличие от саморегулирующегося природного ландшафта, полностью зависит от действий человека, а сохранение устойчивости и нормальное функционирование объекта – от знаний человека законов и механизмов работы агроландшафта, умения им управлять и рационально использовать его ресурсы [1].

Лобойко Владимир Филиппович – доктор технических наук, профессор кафедры «Экология и экономика природопользования»; Агишева Надия Рустэмовна – аспирант кафедры «Экология и экономика природопользования», e-mail: agisheva.nadiya.92@mail.ru, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», г. Волгоград, Россия.

Объектом исследований выбран орошаемый агроландшафт в административных границах ФГУП «Орошаемое» (Волгоградская область). Участок, где проводился мониторинг, располагается северо-западнее от поселка Водный в Городищенском районе Волгоградской области. С северо-запада он ограничен балкой Западная, с юго-запада – балкой Песчаная, а с восточной стороны проходит дорога [2].

Согласно геоморфологическому районированию, исследуемая территория расположена в аккумулятивно-денудационной южной части Приволжской возвышенности, образующей Волго-Донской водораздел. Отмечается сложный рельеф, повсеместно развита водная эрозия. Густота эрозионной расчлененности составляет $0,8...1,0 \text{ км/км}^2$, а глубина эрозионных врезов до $40...60 \text{ м}$ [3].

Рельеф изучаемого участка делится на плакорный, склоново-ложбинный, а на неорошаемых территориях – склоново-овражный.

Материалы и методы

Исследуемый участок разделен на десять динамических площадок, которые расположены на катене, проходящей с северо-востока на юго-запад. Здесь осуществляется комплексный мониторинг по таким показателям, как агрометеорологические, водные, почвенные, растительные и экологические условия.

Весной и осенью 2017–2018 гг. осуществлен полевой выход на исследуемый объект, в ходе которого рассмотрены почвенный покров и экологический компонент. Материалы полевых выходов 2018 г. находятся в апробации.

Проводился отбор почвенных образцов на исследование почвенной влаги на глубине $0...0,3$ и $0,3...0,5 \text{ м}$, наличия тяжелых металлов и содержания в данных слоях элементов минерального питания: азота, калия и фосфора (рис. 1).

Проверка нарушений и выявление констант велись по общепринятым методикам:

1) Качинского Н. А. – определение фильтрационной способности почв (классификация почв по гранулометрическому составу);

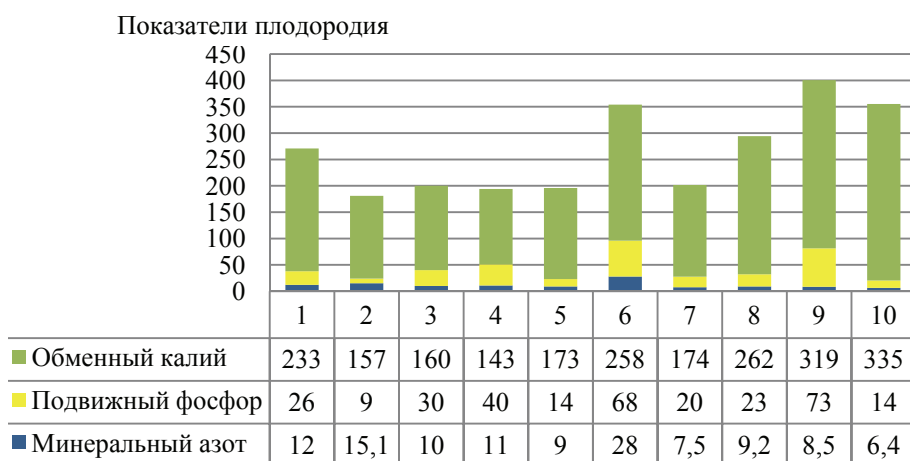
2) Роде А. А. – сравнительно-аналитический метод (процесс почвообразования, причины выноса и накопления веществ в генетических слоях почвы);

3) Мичигана (извлечение подвижных форм фосфора и калия);

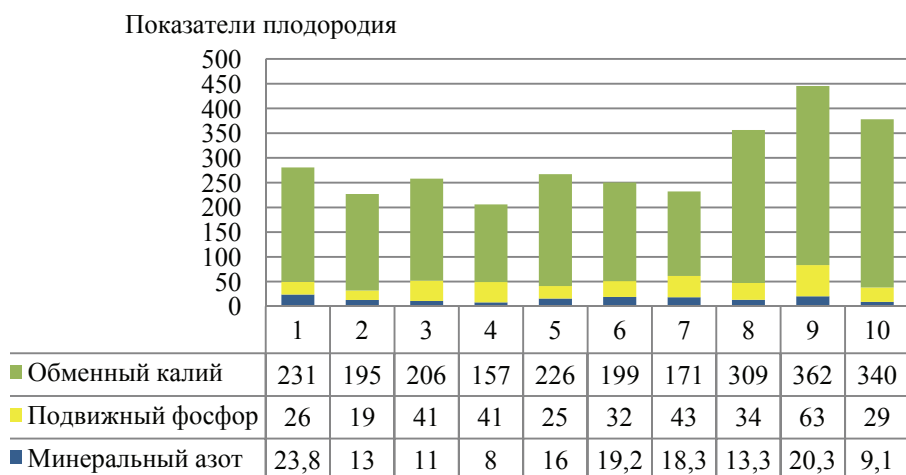
4) атомно-абсорбционной спектроскопии (выявление тяжелых металлов) (МИ 2295-94).

Степень загрязнения почв тяжелыми металлами выявляется путем сравнения с предельно допустимой концентрацией (ПДК) соответствующего элемента или его фоновым содержанием. За оптимум приняты показатели фонового содержания элементов для каштановых почв, не подвергающихся техногенным нагрузкам [4].

Также для определения водных и физических показателей почвы использовались методы режущих колец и заливаемых площадок.



a)



b)

Рис. 1. Средние показатели оценки плодородия почв динамических площадок в 2016 г. (a), 2017 г. (б)

Результаты и обсуждение

По результатам ежегодных анализов почвенных показателей можно будет проследить динамику изменений почвенного компонента экосистемы, степени сбалансированности показателей почвенного плодородия.

По гранулометрическому составу почвы динамических площадок классифицируются преимущественно как суглинистые, крупно пылеватые, иловатые.

Плотность почвы является оптимальной в пределах 1,0...1,4 г/см [5]. Равновесная плотность на динамических площадках в разные периоды отбора отличается высокими показателями. Равновесная плотность – показатель почвенного горизонта после обработки, длительное время уплотняющийся и достигающий такой плотности, которая мало изменяется в дальнейшем.

Воздействие тяжелой сельскохозяйственной техники приводит к избыточной плотности почвы, а в дальнейшем к нарушению воздушно-го, водного режимов почвы и, как следствие, снижению урожайности культур [6].

Показатель плотности почвы редко соответствует оптимальным. Следовательно, одной из важнейших задач является ее снижение. Самый распространенный метод – механическая обработка почвы (рыхление). Также необходим контроль по внесению органических удобрений и режиму увлажнения [7].

Проводился отбор образцов почв 10 динамических площадок с разными режимами полива: суданская трава (дождевание), кукуруза (дождевание), богара (без полива), кукуруза (дождевание), кукуруза (без полива), озимая пшеница (капельное орошение), мелиоративное поле (дождевание), перед лесополосой (без полива), лесополоса (без полива), целина (без полива).

На орошаемых участках содержание обменного калия ниже оптимального показателя. Причиной служит вынесение калия с урожаем и миграция элемента в более глубокие слои почвы. Если рассматривать динамические площадки – 8, 9, 10 (естественный травостой без полива), то здесь можно наблюдать показатели равные оптимальным или же их небольшие превышения. Это может свидетельствовать о нетронутости целины агротехникой. Оценка калийного питания растений достаточно сложна. Данный химический элемент легко трансформируется в разные формы и зависит от экологических условий абиогенного характера [8].

Содержание общего азота на всех возделываемых участках ниже оптимума. Режим азотного питания зависит от погодных условий и режима орошения. Полевые наблюдения и отбор образцов проходил в засушливый период, что могло повлиять на естественное поступление азота в почву [9].

Содержание фосфора в исследуемых образцах почвенных вытяжек находится в пределах нормы. На динамику фосфатов особое влияние оказывают водный и температурный режимы. Следовательно, должны проводиться мероприятия по сохранению и накоплению влаги в почве.

Содержание тяжелых металлов в подпахотном слое почвы ниже фонового содержания валовых форм тяжелых металлов для каштановых почв (см. рис. 1).

Заключение

В настоящее время в изучаемом агроландшафте процесс минерализации преобладает над процессом образования гумуса. Причиной является сокращение внесения органических и минеральных удобрений, не включение в севообороты бобовых и сидеральных культур, отсутствие заправки стерни и листостебельной массы. Также отмечаются высокие показатели плотности почв из-за применения тяжелой сельскохозяйственной техники и отсутствия необходимого режима орошения. Таким образом, выявлена необходимость комплексного мониторинга и систем мелиоративных, экологических, агротехнических мероприятий на изучаемой территории.

Список литературы

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий : методическое руководство / Под ред. В. И. Кирюшина, А. Л. Иванова. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.
2. Геннадиев, А. Н. География почв с основами почвоведения / А. Н. Геннадиев, М. А. Глазовская. – М. : Высшая школа, 2005. – 463 с.
3. Перекрестов, Н. В. Почвенно-климатические условия ландшафтов Волгоградской области : учебное пособие / Н. В. Перекрестов. – Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2012. – 260 с.
4. Комарова, Н. Г. Геоэкология и природопользование / Н. Г. Комарова. – М. : Академия, 2018. – 352 с.
5. Добровольский, Г. В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. – 2-е изд. – М. : Изд-во МГУ им. М. В. Ломоносова, 2012. – 412 с.
6. Ващенко, И. М. Основы почвоведения, земледелия и агрохимии / И. М. Ващенко, К. А. Мироньчев, В. С. Коничев. – М. : Прометей, 2013. – 174 с.
7. Мотузова, Г. В. Экологический мониторинг почв : учебник / Г. В. Мотузова, О. С. Безуглова. – М. : Академический Проект ; Гаудеамус, 2007. – 237 с.
8. Наука о Земле : Геоэкология / А. В. Смуров [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : КДУ, 2010. – 564 с.
9. Розов, Л. П. Мелиоративное почвоведение / Л. П. Розов. – М. : ЁЁ Медиа, 2016. – 593 с.

References

1. Kiryushin V.I., Ivanov A.L. [Eds.] *Agroekologicheskaya otsenka zemel', proyektirovaniye adaptivno-landshafnykh sistem zemledeliya i agrotekhnologii: metodicheskoye rukovodstvo* [Agroecological assessment of land, design of adaptive-landscape systems of agriculture and agricultural technologies: a methodological guide], Moscow: Rosinformagrotekh, 2005, 784 p. (In Russ.)
2. Gennadiyev A.N., Glazovskaya M.A. *Geografiya pochv s osnovami pochvovedeniya* [Soil geography with the basics of soil science], Moscow: Vysshaya shkola, 2005, 463 p. (In Russ.)
3. Perekrestov N.V. *Pochvenno-klimaticheskiye usloviya landshaftov Volgogradskoy oblasti: uchebnoye posobiye* [Soil and climatic conditions of landscapes of the Volgograd region: a training manual], Volgograd: Volgogradskiy GAU, 2012, 260 p. (In Russ.)
4. Komarova N.G. *Geoekologiya i prirodopol'zovaniye* [Geoecology and nature management], Moscow: Akademiya, 2018, 352 p. (In Russ.)
5. Dobrovolskiy G.V., Nikitin Ye.D. *Ekologiya pochv. Ucheniye ob ekologicheskikh funktsiyakh pochv* [The doctrine of the ecological functions of soils], Moscow: Izdatel'stvo MGU im. M. V. Lomonosova, 2012, 412 p. (In Russ.)
6. Vashchenko I.M., Mironychev K.A., Konichev V.S. *Osnovy pochvovedeniya, zemledeliya i agrokhimii* [Fundamentals of soil science, agriculture and agrochemistry], Moscow: Prometey, 2013, 174 p. (In Russ.)
7. Motuzova G.V., Bezuglova O.S. *Ekologicheskii monitoring pochv: uchebnyk* [Ecological monitoring of soils: a textbook], Moscow: Akademicheskii Proyekt, Gaudeamus, 2007, 237 p. (In Russ.)
8. Smurov A.V., Vasilevich F.I., Nepoklonova M.I., Makeyeva V.M. *Nauka o Zemle: Geoekologiya* [Earth Science: Geoecology], Moscow: KDU, 2010, 564 p. (In Russ.)

Geoecological Condition of the Soil Cover of the Volga-Don Interfluve Agrolandscape

V. F. Loboiko, N. R. Agisheva

Volgograd State Agricultural University, Volgograd, Russia

Keywords: agrolandscape; geoecological condition of soils; dynamic platforms; equilibrium density; heavy metals.

Abstract: The assessment of the state of the soil cover of the Volga-Don interfluve agrolandscape using the example of the experimental farm “Oroshayemoye” (Volgograd region) is presented. Agrolandscape is a territory whose well-being depends on rational human activities. According to geomorphological indicators, this territory is distinguished by a complex relief with developed water erosion of soils. The study was conducted on the following components: the presence of heavy metals, soil moisture, elements of mineral nutrition in soil extracts. To check the deviations of the indicators from the optimal, conventional methods and indicators of the maximum permissible concentrations of the corresponding elements to their background content were used. Based on the results of annual analyzes of soil and environmental components, one can trace the dynamics of their changes and the degree of balance of indicators and, based on the data obtained, develop a methodology for agrotechnical measures for the conservation and improvement of soils. The applied methods and techniques should be based on scientific grounds and combined with reasonable and operational management.

© В. Ф. Лобойко, Н. Р. Агишева, 2019

АДСОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ОТ СЕРОВОДОРОДА ГРАНУЛИРОВАННЫМ КАРБОНАТНЫМ ШЛАМОМ

Л. А. Николаева, А. Н. Хуснутдинов

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань, Россия

Рецензент д-р техн. наук, профессор А. Г. Лантес

Ключевые слова: адсорбер; газовые выбросы; гранулированный сорбционный материал; отходы производства; регенерация; сероводород; шлам химводоочистки.

Аннотация: Рассмотрена проблема разработки технологических решений защиты окружающей среды от отходов производственной деятельности. На промышленных предприятиях образуется значительное количество вредных газовых выбросов и сточных вод. Предложено проводить очистку газовых выбросов промышленных предприятий адсорбционным методом, что позволит уменьшить количество щелочных сточных вод. В качестве сорбционного материала использовали отход энергетики – карбонатный шлам химводоподготовки Казанской теплоэлектростанции-1, образующийся при коагуляции и известковании природной воды. Представлены химический состав карбонатного шлама и технология получения гранулированного сорбционного материала на его основе. Определены условия изготовления гранул на основе карбонатного шлама для очистки газовых выбросов от сероводорода. Построена изотерма адсорбции сероводорода материалом, определена его сорбционная емкость. Рассчитаны оптимальные характеристики адсорбера периодического действия с неподвижным слоем разработанного материала. Разработан проект модернизации существующей технологической схемы производства тиокола ОАО «Казанский завод синтетического каучука» в части очистки газовых выбросов от сероводорода с заменой абсорбционной очистки на адсорбционную и включением схемы регенерации адсорбтива. Проведен расчет экономического эффекта и предотвращенного экологического ущерба от модернизации технологической схемы очистки газовых выбросов от сероводорода.

Николаева Лариса Андреевна – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Технология воды и топлива»; Хуснутдинов Азат Назипович – старший преподаватель кафедры «Электротехнические комплексы и системы», e-mail: khusnutdinov.an.kgeu@mail.ru, ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань, Россия.

Введение

С развитием промышленности большое внимание уделяется ее экологической составляющей, в частности проблемам очистки газовых выбросов (ГВ), загрязняющих атмосферу, и вторичного использования отходов производства. Повышенные требования к значениям предельно-допустимых концентраций вредных веществ в газовых выбросах требуют более эффективных и экологичных способов их очистки.

Одной из экологических проблем предприятий химической и нефтехимической промышленности является очистка газовых выбросов от сероводорода H_2S . Он токсичен, входит в Перечень загрязняющих веществ, подлежащих государственному учету и нормированию (по приказу Минприроды России от 31.12.2010 г. № 579). Для очистки ГВ промышленных предприятий применяют различные методы: абсорбционные, адсорбционные, каталитические. Абсорбционный метод характеризуется громоздкостью оборудования, сложностью в эксплуатации, большими капитальными затратами, образованием жидких стоков, твердых осадков, что затрудняет эксплуатацию оборудования [1, 2]. Одним из эффективных способов очистки ГВ является их адсорбция на микропористых сорбентах [3, 4]. Такая технология обеспечивает содержание вредных веществ в уходящих газах на уровне нормативов удельных выбросов в атмосферу и исключает образование жидких стоков.

В настоящее время активно проводится разработка методов снижения экологической нагрузки на окружающую среду с помощью вторичного использования отходов производства. Согласно Указу Президента РФ № 176 от 19.04.2017 г. «Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года», Распоряжению Правительства РФ № 84-р от 25.01.2018 г. «Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года» проекта Ф3 «О вторичных материальных ресурсах», организация упорядоченного обращения отходов производства и потребления превратилась в последние годы в одну из наиболее острых экологических проблем России.

В России ежегодно образуется примерно 4 млрд т отходов производства и потребления. Увеличивается количество отходов, которые не вовлекаются во вторичный хозяйственный оборот, а размещаются на полигонах и свалках, что приводит к выводу продуктивных сельскохозяйственных угодий из оборота [5]. К такому отходу производства относится карбонатный шлам химводоподготовки природной воды. Использование его в технологиях очистки ГВ может быть одним из приоритетных направлений, поскольку ежегодно происходит увеличение объемов карбонатных шламов, требующих утилизации.

Материалы и методы исследований

Объекты исследования: гранулированный сорбционный материал (ГрСМ), разработанный на основе карбонатного шлама химводоподготовки Казанской теплоэлектростанции-1 (КТЭЦ-1), модельная газовая среда

с концентрацией $0 \dots 1000 \text{ мг/м}^3$. Использована модельная лабораторная установка, включающая реакционную колонку с неподвижным слоем ГрСМ. Применены рекомендованные в ведомственно-экологическом контроле методы газовой хромато-масс-спектрометрии, инфракрасной спектроскопии, рентгенографический фазовый анализ, гравиметрический метод анализа. При определении удельной поверхности гранул ГрСМ использовался порометр «Сорби-М».

Результаты и их обсуждение

При использовании карбонатного шлама в качестве поглотителя вредных веществ решается комплекс задач: очистка газовых выбросов, ресурсосбережение, утилизация, переработка и вторичное использование отхода.

Карбонатный шлам является отходом, образующимся в процессе химводоподготовки на стадии известкования и коагуляции природных вод. Исследования [4, 6, 7] показали, что шлам хорошо подходит в качестве адсорбционного материала для удаления различных вредных примесей из газовой воздушной смеси промышленных предприятий.

Для уменьшения гидравлического сопротивления в слое, через который пропускаются газовые выбросы, адсорбционный материал изготавливают в виде гранул.

Для получения гранул мелкодисперсный шлам с размером частиц $0,01 \dots 0,09 \text{ мм}$ смешивается с жидким натриевым стеклом (ЖНС) при массовом и объемном соотношении 2:1 соответственно. Данное соотношение подобрано экспериментальным путем. При меньшем соотношении адсорбционная емкость уменьшается, при большем – увеличивается незначительно и происходит перерасход связующего. На рисунке 1 представлены результаты экспериментальных исследований сорбционных свойств ГрСМ от массового и объемного соотношения карбонатного шлама и ЖНС.

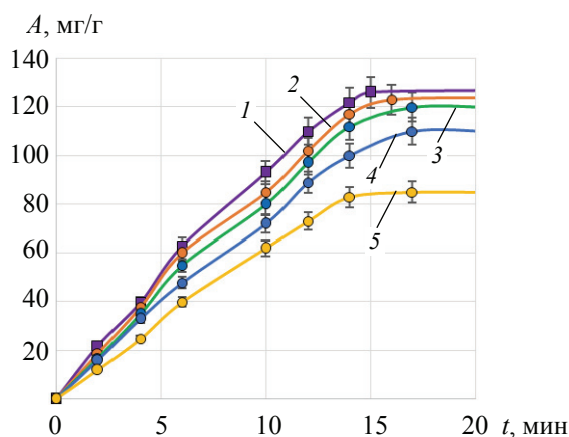


Рис. 1. Исследование сорбционных свойств ГрСМ от массового и объемного соотношения шлама и ЖНС:
1 – 1:2; 2 – 1:1; 3 – 2:1; 4 – 2,5:1; 5 – 3:1

При изготовлении гранул с использованием ЖНС важен темп нагревания. Если давление насыщенного пара в глубинных слоях ЖНС окажется выше атмосферного давления, то произойдет вспучивание материала. Данным явлением пользуются для получения пористых материалов, резко снижая внешнее давление в нагретой системе в той стадии, когда жидкое стекло еще сохраняет пластичность. Такой же результат получается при быстром повышении температуры после гранулирования жидкого стекла, так как существует значительный градиент влажности материала от поверхности к центру гранулы [8].

Чтобы получить сорбционный материал, обладающий наибольшей сорбционной емкостью, необходимо определить оптимальные условия формирования гранул. Для этого проводится исследование зависимости удельной поверхности от температуры обработки гранул шлама. Для проведения эксперимента окатыванием изготавливаются гранулы карбонатного шлама размером 1,0...2,5 мм. Температура обработки варьируется в пределах 200...450 °С с шагом 50 °С. Термообработка проводится в муфельной печи «МФ-10» с электронным блоком управления. Время термообработки составляет 3 ч. Результаты представлены ниже и на рис. 2.

$T, ^\circ\text{C}$	20	200	250	300	350	400	450
$S_{\text{уд}}, \text{м}^2/\text{м}^3$	240	392	470	560	667	720	725

Определено, что при температуре 400 °С достигаются максимальные значения суммарного объема пор и удельной поверхности $S_{\text{уд}}$. Для определения удельной поверхности гранул ГрСМ использовался порометр «Сорби-М». Порометр определяет удельную поверхность сорбционного материала путем сравнения объемов газа азота (адсорбата), сорбируемого гранулами ГрСМ со стандартным материалом – силикагелем.

При температуре обработки 400 °С достигаются оптимальные значения суммарного объема пор и удельной поверхности [9, 10].

Технологические характеристики полученного ГрСМ: адсорбционная емкость по H_2S – 120 мг/г; суммарный объем пор – 0,450 $\text{см}^3/\text{г}$; удельная поверхность – 720 $\text{м}^2/\text{м}^3$, прочность на истирание – 78 %.

Гранулированный шлам имеет высокую пористость, что особенно важно при использовании его адсорбционных свойств в режиме пропуска

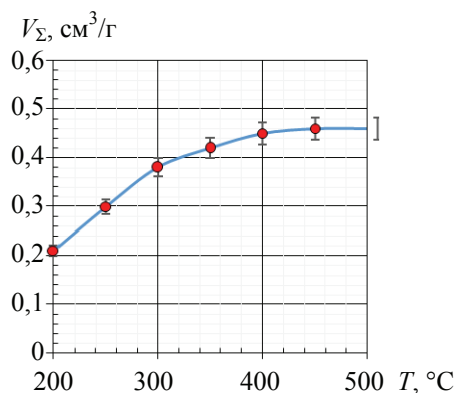


Рис. 2. Зависимость суммарного объема пор гранул шлама от температуры обработки

ния газа. В таблице 1 представлена сравнительная характеристика ГрСМ с промышленными адсорбентами, применяемыми в технологиях газоочистки.

Низкая стоимость адсорбционного материала на основе шлама химводоочистки, доступность, возможность регенерации позволяют его использовать для очистки газовых выбросов с минимальными затратами и наибольшей эффективностью [11, 12].

Для исследования сорбционных свойств ГрСМ в газовой среде, приближенной по составу к газовым

Таблица 1

**Сравнительная характеристика ГрСМ
с промышленными адсорбентами**

Адсорбент Характеристика	Активированный уголь (СКТ-1)	Силикагель (ШСМГ)	Цеолит (NaA)	ГрСМ
Удельная поверхность, м ² /г	600...1700	400...770	750...800	720
Размер гранул, мм	1,0...5,0	2,0...7,0	2,0...5,0	1,0...2,5
Насыпная плотность, кг/м ³	420	400...500	650	560
Адсорбционная емкость по H ₂ S, кг/кг	0,30...0,60	0,20...0,35	0,25...0,45	0,12...0,20
Эффективность адсорбции по H ₂ S, %	до 99,9	до 99,7	до 99,4	до 99,0
Прочность на истирание, %	70	80	98	78
Стоимость 1 кг сорбента, р.	100	60	150	12,1

выбросам, использовалась созданная на кафедре «Технология воды и топлива» Казанского государственного энергетического университета модельная установка с неподвижным слоем ГрСМ (рис. 3).

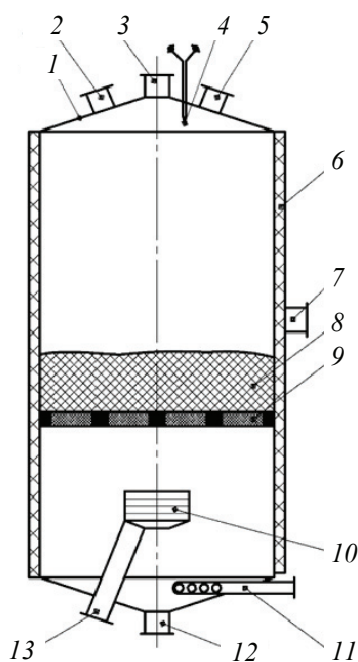


Рис. 3. Реакционная колонна с неподвижным слоем ГрСМ

В установку включен лабораторный адсорбер, в качестве которого применяли реакционную колонку, корпус 1 изготовлен из нержавеющей стали, что обеспечивает ее стойкость к агрессивным средам. Загрузку ГрСМ проводили через люк 5. Подвод и отвод газовой смеси осуществлялись штуцерами 3, 13. Подводящий штуцер с помощью резьбового соединения объединялся с диффузионным колпачком 10. Это обеспечивало равномерное распределение газов по слою ГрСМ 8, размещенного на сетке 9, и препятствовало выносу частиц. Для нагрева колонки использовался термостат с электронагревателем 6. Температура газовой среды контролировалась установленной термопарой 4 и составляла 40 °С. Регенерацию ГрСМ и продувку колонки проводили сжатым воздухом через штуцер 11. Адсорбтив после регенерации отводился из штуцера 2. Конденсат, образовавшийся в процессе эксперимента, скапливался в нижней части колонки и отводился через патрубок 12. Адсорбент, отработавший определенный цикл, выгружался через люк 7.

Газовая среда в течение экспериментов имела следующий состав, %: O_2 – 4 – 5,7; H_2S – 75 – 79; H_2O – 3. Оставшуюся часть объема газовой смеси составлял CO_2 . При адсорбции сероводорода равновесная концентрация C_p изменялась в диапазоне 0...1000 мг/м³. Расход газов, приведенный к нормальным условиям, составлял $4 \cdot 10^{-4}$ м³/с. Сероводород получали в лабораторных условиях по реакции



Результаты исследования сорбционных свойств ГрСМ по отношению к сероводороду показали, что адсорбционная емкость A ГрСМ реализуется в течение первых минут контакта и по истечению 16 мин процесс практически завершается, что свидетельствует о наступлении сорбционного равновесия. Адсорбционная емкость достигает 120 мг/г по H_2S , что составляет 95 % (масс.). На рисунке 4 представлена зависимость сорбционной емкости ГрСМ от времени.

Основные результаты исследований адсорбционных свойств ГрСМ, а также оптимальные параметры промышленных установок очистки могут быть получены с помощью изотермы адсорбции (рис. 5). Выпуклая форма изотермы адсорбции относится к типу I по классификации Брунауэра,

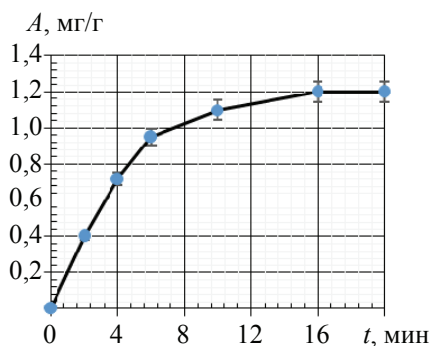


Рис. 4. Кинетическая зависимость процесса адсорбции сероводорода гранулированным сорбционным материалом

Деминга, Деминга и Теллера, соответствует изотерме Ленгмюра группы L-типа по классификации Смита и указывает на наличие в адсорбенте микропор [13, 14].

На базе проведенных исследований предложено усовершенствование существующей технологической схемы очистки газовых выбросов на ОАО «Казанский завод синтетического каучука» (КЗСК). Основными источниками выбросов сероводорода на КЗСК являются производства полисульфидов, полимеров и тиокола.

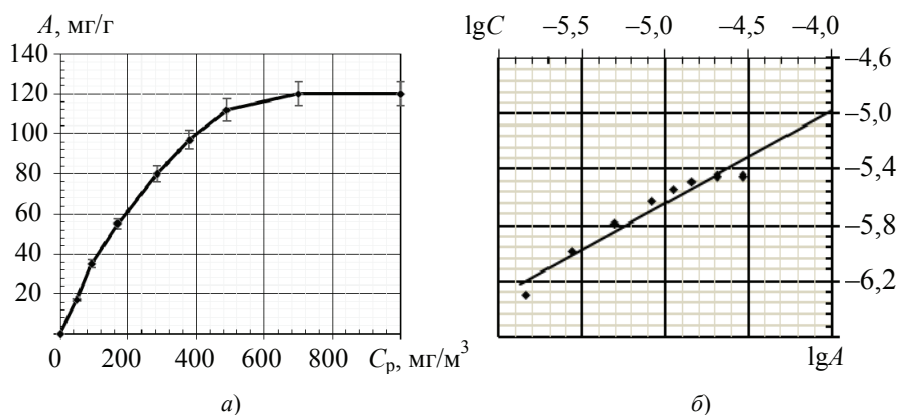


Рис. 5. Изотерма адсорбции H_2S гранулированным сорбционным материалом (а) и ее вид в логарифмических координатах (б)

Процесс получения тиокола осуществляется периодическим способом (рис. 6). Полная схема получения тиокола включает в себя 18 технологических стадий, состоящих из 12 основных и 6 дополнительных. Основные стадии получения тиокола состоят из синтеза формаль (реактор 1); получения формальной шихты (реактор 2); поликонденсации и десульфуривания дисперсии (реактор 3); отмывки в отстойнике 4; расщепления (реактор 5); коагуляции дисперсии (реактор 6); осветления тиокола и центрифугирования в аппарате 7; сушки, усреднения и фильтрации тиокола в аппарате 8. Дополнительные стадии – получение тетрасульфида натрия Na_2S_4 , получение водных растворов хлористого магния $MgCl_2$ (20 – 25 %), сульфита натрия Na_2SO_3 (15 – 20 %), серной кислоты H_2SO_4 (10 – 15 %), локальная очистка газовых выбросов от сероводорода, локальная очистка кислых и щелочных стоков. Полученные соли и кислоты размещаются в складе реагентов 9. В нем же находятся параформальдегид (ПФ), этиленхлоргидрин (ЭХГ), трихлорпропан (ТХП), гидросульфид натрия $NaHS$, гидроксид натрия $NaOH$ и кислород O_2 .

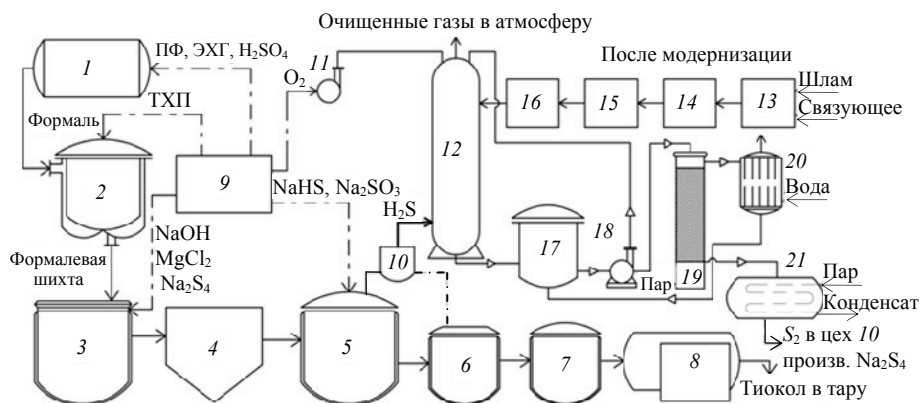


Рис. 6. Технологическая схема процесса производства тиокола с производством ГрСМ и регенерацией сорбционного материала

Технология производства тиоколов оказывает крайне неблагоприятное воздействие на окружающую среду, так как получение 1 т тиокола сопровождается образованием 4–5 т солей, содержащихся в 60 м³ сточных вод, а также образованием газовых выбросов сероводорода концентрацией 743 мг/м³. Производство тиокола на КЗСК составляет порядка 5 тыс. т/год.

В существующей схеме производства тиокола (см. рис. 6) газы стравливания, содержащие сероводород (газовые выбросы), из аппаратов процессов расщепления 5 и коагуляции 6 через каплеотбойник 10 поступают на нейтрализацию в скруббер (адсорбер) 12. Время стравливания не превышает 15 мин. Конструктивно скруббер выполнен в виде насадочной колонны. В качестве контактных устройств используются керамические кольца Рашига.

Для непрерывной работы по нейтрализации сероводорода в схеме очистки ГВ используются два скруббера. Находящийся в работе скруббер орошается циркулирующим раствором щелочи (концентрацией 200...250 г/л). Отработанный раствор щелочи (скрубберная жидкость) сбрасывается через канализацию на очистные сооружения предприятия или дальнейшую переработку (химический состав скрубберной жидкости, %: NaOH – 5, SO₂ – 1, H₂S – 2, H₂O – 92; сброс составляет 11,2 т/год).

Недостатки абсорбционной очистки, такие как образование жидких стоков и громоздкость используемого оборудования, решаются модернизацией технологической схемы очистки газовых выбросов. Предлагается имеющийся в технологической схеме скруббер модернизировать в адсорбер заменой колец Рашига сорбционным материалом ГрСМ.

Для производства ГрСМ подобрано стандартное технологическое оборудование.

Схема производства ГрСМ состоит из следующих операций:

– гранулирование. Смешение шлама с ЖНС и гранулирование происходит в грануляторе-смесителе 13 (ТЛ-050). На выходе имеем гранулы размером 1,0...2,5 мм;

– прокаливание. Полученные гранулы прокаливаются в муфельной печи 14 (ПКО-1,2-100) при температуре 400 °С в течение 3 ч;

После сушки гранулы поступают в бункер охлаждения и хранения 15 и бункер подачи 16 готового сорбента.

Для регенерации гранулированного сорбционного материала от сероводорода используются оборудование и аппараты, имеющиеся на КЗСК. Непрерывность очистки обеспечивается двумя адсорберами, в одном из которых происходит адсорбционная очистка газов, в другом – последовательная регенерация ГрСМ. Стадия регенерации начинается с подачи в адсорбер кислорода компрессором 11. На поверхности ГрСМ H₂S взаимодействует с O₂, образуя серу. Выделившаяся сера растворяется сернистым аммонием с образованием многосернистого аммония.

Промывку адсорбера сернистым аммонием проводят при помощи центробежного насоса 18 из сборника 17. Раствор многосернистого аммония из сборника подают в верхнюю часть отгонной колонны 19, в которой происходит разложение раствора с выделением жидкой серы.

В колонне из раствора отгоняют аммиак, H₂S и водяной пар. В холодильнике 20 происходит конденсация данных веществ и вновь образуется

раствор сернистого аммония, который направляется в сборник для последующего использования. Жидкая сера вместе с конденсатом поступает из отгонной колонны в отстойник 2I, в котором обращается в сухую – готовый к использованию продукт.

Заключение

В результате процесса модернизации блока очистки газовых выбросов от сероводорода скруббер модернизируется в адсорбер, не образуются щелочные сточные воды, ПДК сероводорода в отходящих газах остается в пределах нормы, происходит вторичное использование отхода производства, получается элементарная сера, которая используется в производстве тиокола.

Расчеты экономического эффекта и предотвращенного экологического ущерба при внедрении адсорбционной технологии очистки ГВ на ОАО «КЗСК» показали следующие результаты: предотвращенный экологический ущерб составляет 657,2 тыс. р./год, годовой экономический эффект – 462,8 тыс. р./год, срок окупаемости 2 года.

Работа выполнена в рамках базовой части государственного задания в сфере научной деятельности (№ 13.6384.2017/БЧ).

Список литературы

1. Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии : учебник для вузов / А. Г. Касаткин. – 10-е изд., стереотипное, доработанное. Перепечатано с изд. 1973 г. – М. : Альянс, 2004. – 753 с.
2. Кельцев, Н. В. Основы адсорбционной техники / Н. В. Кельцев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Химия, 1984. – 592 с.
3. Jacques, F. Physical Adsorption : Experiment, Theory and Applications / F. Jacques. – Springer, 1997. – 619 p.
4. Николаева, Л. А. Исследование процесса адсорбции оксидов азота из дымовых газов котельной / Л. А. Николаева, А. Н. Хуснутдинов // Теплоэнергетика. – 2018. – № 8. – С. 96 – 100. doi: 10.1134/S0040363618080040
5. Николаева, Л. А. Очистка газовых выбросов предприятий химической промышленности карбонатным шламом / Л. А. Николаева, А. Н. Хуснутдинов // Экология и промышленность России. – 2018. – Т. 22, № 8. – С. 14 – 18. doi: 10.18412/1816-0395-2018-8-14-18
6. Карнаухова, А. П. Адсорбция. Текстура дисперсных и пористых материалов / А. П. Карнаухова. – Новосибирск : Наука. Сиб. предприятие РАН, 1999. – 470 с.
7. МУК 4.1.1062–01 Хромато-масс-спектрометрическое определение труднолетучих органических веществ в почве и отходах производства и потребления : методические указания. – Введ. 2001-10-01. – М. : Федеральный центр Госсанэпиднадзора, 2001. – 10 с.
8. Пат. 2483028 Российская Федерация, МПК C02F 1/28, B01J 20/02. Способ очистки сточных вод от нефтепродуктов / Л. А. Николаева, Е. Н. Бородай, М. А. Голубчиков ; заявитель и патентообладатель : ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет». – № 2011149298/05 ; заявл. 02.12.2011 ; опубл. 27.05.2013, Бюл. № 15. – 7 с.
9. Семакина, О. К. Выбор способа гранулирования адсорбентов из отходов производства / О. К. Семакина, Ю. С. Якушева, А. А. Шевченко // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8-3. – С. 720 – 725.

10. Влияние термической обработки на сорбционные и каталитические свойства шунгитовых пород / И. О. Крылов [и др.] // Экология и промышленность России. – 2008. – № 10. – С. 24 – 27.

11. Николаева, Л. А. Исследование процессов сорбции оксидов азота и серы из дымовых газов ТЭС шламом химводоочистки / Л. А. Николаева // Теплоэнергетика. – 2013. – № 4. – С. 16 – 19. doi: 10.1134/S0040363613040097

12. Бородай, Е. Н. Новые возможности утилизации шламов химической водоподготовки на ТЭС / Е. Н. Бородай, Л. А. Николаева, А. Г. Лаптев // Вода : химия и экология. – 2009. – № 3. – С. 2 – 5.

13. Терехова, М. В. Исследование адсорбционных закономерностей анионов на поверхности красного шлама / М. В. Терехова, С. М. Русакова // Известия Московского госю техню ун-та «МАМИ». – 2013. – Т. 1, № 3 (17). – С. 147 – 151.

14. Ведерников, М. И. Технология соединения связанного азота / М. И. Ведерников, В. С. Кобезев, И. В. Рудой. – М. : Высш. школа, 1967. – 424 с.

References

1. Kasatkin A.G. *Osnovnyye protsessy i apparaty khimicheskoy tekhnologii: uchebnik dlya vuzov* [Main processes and apparatuses of chemical technology: a textbook for high schools], Moscow: Al'yans, 2004, 753 p. (In Russ.)

2. Kel'tsev N.V. *Osnovy adsorbtsionnoy tekhniki* [Fundamentals of adsorption technology], Moscow: Khimiya, 1984, 592 p. (In Russ.)

3. Jacques F. *Rhysical Adsorption: Yekhreriment, Theory and Arllisations*, Springer, 1997, 619 p.

4. Nikolayeva L.A., Khusnutdinov A.N. [Investigation of the process of adsorption of nitrogen oxides from flue gases of a boiler house], *Teploenergetika* [Thermal engineering], 2018, no. 8, pp. 96-100, doi: 10.1134/S0040363618080040 (In Russ., abstract in Eng.)

5. Nikolayeva L.A., Khusnutdinov A.N. [Purification of gas emissions from chemical industry enterprises with carbonate sludge], *Ekologiya i promyshlennost' Rossii* [Ecology and Industry of Russia], 2018, vol. 22, no. 8, pp. 14-18, doi: 10.18412/1816-0395-2018-8-14-18 (In Russ.)

6. Karnaukhov A.P. *Adsorbtsiya. Tekstura dispersnykh i poristykh materialov* [Adsorption. The texture of dispersed and porous materials], Novosibirsk: Nauka. Sib. predpriyatiye RAN, 1999, 470 p. (In Russ.)

7. MUK 4.1.1062–01 *Khromato-mass-spektrmetricheskoye opredeleniye trudnoletuchikh organicheskikh veshchestv v pochve i otkhodakh proizvodstva i potrebleniya: metodicheskiye ukazaniya* [MUK 4.1.1062–01 Chromatography-mass spectrometric determination of hardly volatile organic substances in soil and production and consumption waste: guidelines], Moscow: Federal'nyy tsentr Gossanepidnadzora, 2001, 10 p. (In Russ.)

8. Nikolayeva L.A., Boroday Ye.N., Golubchikov M.A. *Sposob ochistki stochnykh vod ot nefteproduktov* [The method of wastewater treatment from petroleum products], Russian Federation, 2013, Pat. 2483028. (In Russ.)

9. Semakina O.K., Yakusheva Yu.S., Shevchenko A.A. [Choice of a method for granulating adsorbents from industrial wastes], *Fundamental'nyye issledovaniya* [Fundamental research], 2013, no. 8-3, pp. 720-725. (In Russ., abstract in Eng.)

10. Krylov I.O., Lugovskaya I.G., Korovushkin V.V., Makeyev D.B. [The influence of heat treatment on the sorption and catalytic properties of schungite rocks], *Ekologiya i promyshlennost' Rossii* [Ecology and Industry of Russia], 2008, no. 10, pp. 24-27. (In Russ., abstract in Eng.)

11. Nikolayeva L.A. [Investigation of the processes of sorption of nitrogen and sulfur oxides from flue gases of thermal power plants with chemical water treatment slurry], *Teploenergetika* [Thermal energy], 2013, no. 4, pp. 16-19, doi: 10.1134/S0040363613040097 (In Russ., abstract in Eng.)

12. Boroday Ye.N., Nikolayeva L.A., Laptev A.G. [New opportunities for the utilization of sludge from chemical water treatment at thermal power plants], *Voda: khimiya i ekologiya* [Water: chemistry and ecology], 2009, no. 3, pp. 2-5. (In Russ.)

13. Terekhova M.V., Rusakova S.M. [Research of the adsorption patterns of anions on the surface of red mud], *Izvestiya Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta «MAMI»* [Proceedings of the Moscow State Technical University "MAMI"], 2013, vol. 1, no. 3 (17), pp. 147-151. (In Russ.)

14. Vedernikov M.I., Kobezev V.S., Rudoy I.V. *Tekhnologiya soyedineniya svyazannogo azota* [Technology of the connection of bound nitrogen], Moscow: Vysshaya shkola, 1967, 424 p. (In Russ.)

Adsorption Purification of Gas Emissions from Hydrogen Sulphide by Removed Carbonate Sludge

L. A. Nikolaeva, A. N. Khusnutdinov

Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia

Keywords: adsorber; gas emissions; granular sorption material; production waste; regeneration; hydrogen sulfide; sludge chemical treatment.

Abstract: The problem of developing technological solutions for protecting the environment from industrial waste is considered. Industrial enterprises generate a significant amount of harmful gas emissions and wastewater. It is proposed to purify the gas emissions of industrial enterprises by the adsorption method, which reduces the amount of alkaline waste water. The energy waste was used as a sorption material – carbonate sludge of chemical water treatment of the Kazan Thermal Power Station-1, formed during coagulation and liming of natural water. The chemical composition of carbonate sludge and the technology for producing granular sorption material based on it are presented. The conditions for the production of granules based on carbonate sludge for cleaning gas emissions from hydrogen sulfide are determined. The isotherm of adsorption of hydrogen sulfide by a material is constructed, its sorption capacity is determined. The optimal characteristics of the batch adsorber with a fixed layer of the developed material are calculated. A project has been developed to modernize the existing technological scheme for the production of thiol from OJSC Kazan Synthetic Rubber Plant in terms of cleaning gas emissions from hydrogen sulfide with the replacement of absorption treatment by adsorption, and the inclusion of an adsorbent regeneration scheme. The economic effect and the prevented environmental damage from the modernization of the procedure for cleaning gas emissions from hydrogen sulfide are measured.

© Л. А. Николаева, А. Н. Хуснутдинов, 2019

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ БУРОВЫХ ШЛАМОВ НА УГЛЕВОДОРОДНОЙ ОСНОВЕ И СПОСОБЫ ИХ УТИЛИЗАЦИИ

С. С. Тарасова, Е. В. Гаевая

*ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»,
г. Тюмень, Россия*

Рецензент д-р техн. наук, профессор О. В. Ударцева

Ключевые слова: буровой шлам; нефтепродукты; обезвреживание; промышленные отходы; раствор на углеводородной основе; токсичность.

Аннотация: Буровой шлам, образованный в процессе бурения скважин с использованием бурового раствора на углеводородной основе, представляет собой мягкопластичную пастообразную массу черного цвета с явным запахом нефтепродуктов. Буровые шламы на углеводородной основе характеризуются повышенным содержанием нефтепродуктов и хлорид-ионов. Выявлено превышение ПДК по хрому в 2,67 раза. Показаны результаты гранулометрического состава, указывающие на значительную долю физической глины, приходящейся на илстую фракцию – 63,60 %. При изучении отработанного бурового раствора обнаружено, что содержание нефтепродуктов составляет 9000 мг/кг, при этом водородный показатель относится к нейтральной среде – 6,5 ед. рН. Оценка токсического действия отходов бурения по результатам испытаний оказывает острое токсическое воздействие на окружающую природную среду (IV класс опасности). Показана актуальность экологической оценки состояния отходов бурения для оптимального выбора их последующей утилизации.

Для нефтедобывающей промышленности характерно интенсивное воздействие на окружающую природную среду, неизбежно вызывающее ее изменение. В процессе производства полностью или частично нарушается сложившееся экологическое состояние в зонах размещения промышленных объектов. Данные изменения проявляются в различных сочетани-

Тарасова Светлана Сергеевна – аспирант кафедры «Техносферная безопасность», e-mail: tarasovass@tyuiu.ru; Гаевая Елена Викторовна – кандидат биологических наук, доцент кафедры «Техносферная безопасность», ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень, Россия.

ях негативных явлений, важнейшими из которых являются следующие: изъятие земель лесного фонда части территории под размещение объектов; истощение и загрязнение подземных и поверхностных вод; затопление и заболачивание подработанных территорий; обезвоживание и засоление почв; загрязнение вредными веществами и химическими элементами атмосферного воздуха; неблагоприятные для местных экологических систем гидрогеологические и геохимические изменения [1].

Нефть и нефтепродукты как загрязнители недр и среды оцениваются в основном по степени токсичности и геохимической устойчивости. Попадая в почву, нефтепродукты проникают вниз под влиянием гравитационных сил и распространяются вширь под действием поверхностных и капиллярных сил. Скорость движения нефти зависит от ее свойств, свойств грунта и соотношения нефти, воздуха и воды в многофазной движущейся системе. Нефть, попадая в почву, вызывает в ней значительные, а порой необратимые изменения – образование битуминозных солончаков, гидронизацию, цементацию и др. [2].

В процессе бурения нефтяных скважин происходит последовательное разрушение горных пород, главным образом буровым инструментом, с последующим удалением продуктов разрушения буровым раствором. Однако удаление выбуренной породы (бурового шлама) не единственное назначение буровых растворов. В связи с чем применяются различные растворы, отличающиеся составом, свойствами и областью применения.

В настоящее время увеличивается практика бурения с использованием растворов на углеводородной основе, применяемых при бурении скважин со сложными профилями и обеспечивающих стабилизацию неустойчивых, набухающих или расширяющихся в водной среде пород, низкую аварийность при бурении.

Основным техническим сооружением накопления данных видов отходов является шламовый амбар. Шламовый амбар – сооружение в составе кустовой площадки, предназначенное для централизованного сбора отходов бурения нефтяных скважин (бурового шлама, отработанных буровых растворов, буровых сточных вод) в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду. Шламовые амбары занимают площадь до 2500 м² при одной буровой установке и имеют различный объем в зависимости от числа скважин на кусте, глубины и продолжительности бурения [3].

Основными видами воздействия на объекты окружающей природной среды в период накопления и размещения бурового шлама в шламовых амбарах являются: прямое воздействие, связанное с «отчуждением» земель; проникновение жидкой фазы отходов бурения в грунт, при некачественной гидроизоляции шламовых амбаров или перетока жидкой фазы бурения через верх обвалования; изменение рельефа и нарушение компонентной структуры ландшафтов, связанное с подсыпкой площадки шламовых амбаров; нарушение микрорельефа, поверхностного стока; деформация почвенно-растительного покрова; уничтожение растительного покрова; загрязнения грунтовых вод; изменения сложившихся гидрологических условий из-за осушения территорий [4].

На сегодняшний день одним из способов утилизации буровых шламов на углеводородной основе является обезвреживание с применением уста-

новок типа УЗГ-1М или их аналогов. Данный способ заключается в термической утилизации шламов при температуре 800...900 °С с получением вторичной продукции. Обезвреживающий эффект при утилизации буровых шламов достигается за счет выпаривания (выжигания) нефтепродуктов; пары нефтепродуктов горят, а негорючие инертные материалы (компоненты) в виде песка, грунта высвобождаются. Песок, обезвреженный грунт, как строительные материалы, используются в рекультивационных и строительных работах.

Недостатки данного способа – дополнительное изъятие территории для размещения установки для обезвреживания; загрязнение атмосферного воздуха отходящими газами; дополнительное внесение чистого грунта в буровые отходы в целях обеспечения его большей плотности и улучшения работы установки.

В данной статье представлен анализ отходов бурения – жидкой (отработанного бурового раствора) и твердой (бурового шлама) фаз, являющихся продуктами трансформации горной выработки с использованием бурового раствора на углеводородной основе [5]. Жидкие отходы представляют собой коллоидную систему на основе углеводородов, где во взвешенном состоянии находятся твердые частицы выбуренной породы и других органических соединений, входящих в состав буровых растворов. Буровой шлам, образованный в процессе бурения скважин с использованием бурового раствора на углеводородной основе, представляет собой мягкопластичную пастообразную массу черного цвета с явным запахом нефтепродуктов [6]. Буровые шламы обладают отрицательными водно-физическими свойствами – полной бесструктурностью, низкой аэрацией, слабой фильтрационной способностью и др. [7]. Данное направление в области обращения с отходами бурения на углеводородной основе слабо изучено, соответственно встает вопрос о выборе методов обращения с данными видами отходов.

Цель исследований – экологическая оценка отходов бурения на углеводородной основе для разработки природосберегающей технологии, направленной на минимизацию отрицательных воздействий на состояние окружающей среды.

В процессе исследования проводились испытания на базе лаборатории кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», аккредитованной испытательной лаборатории, в соответствии с методиками, внесенными в государственный реестр методик количественного химического анализа.

Лабораторные испытания по определению соответствия проб бурового шлама к разновидности грунтов осуществлялись с помощью лазерного анализатора частиц «Analysette 22» MicroTecPlus. По полученному гранулометрическому составу бурового шлама, представленного на рис. 1, наблюдалось превалирование пыли мелкой и илистой фракции, что позволило отнести шлам к градации глины тяжелой [8].

Значительная доля физической глины приходится на илистую фракцию – 63,60 %, высокое содержание илистой фракции (диаметр частиц $d < 0,001$ мм) характерно для иллювиального горизонта. В буровом шламе содержание илистой фракции обусловлено выбуренной горной породой и используемым буровым раствором на углеводородной основе.

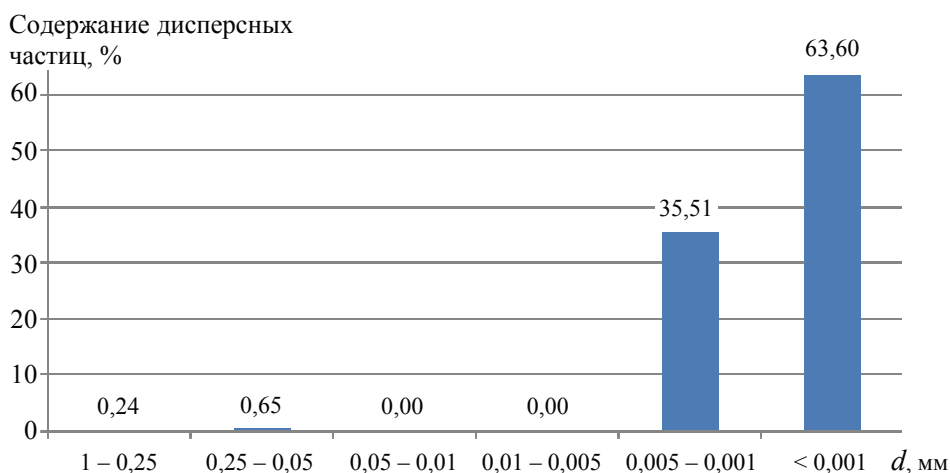


Рис. 1. Гранулометрический состав бурового шлама

Содержание валовых форм тяжелых металлов в исходных пробах бурового шлама сравнивали с ПДК (ОДК почв глинистых близких к нейтральным) [9, 10]. Концентрация хрома превышала ПДК в 2,67 раза, что обусловлено применением раствора на углеводородной основе. Содержание остальных тяжелых металлов находилось ниже уровня установленных нормативов. По степени накопления тяжелые металлы в порядке убывания распределялись в следующей последовательности: марганец Mn > цинк Zn > медь Cu > хром Cr > свинец Pb > кобальт Co > мышьяк As > ртуть Hg > кадмий Cd (табл. 1).

При исследовании влияния буровых растворов на углеводородной основе на компоненты природной среды проведены химико-аналитические испытания, позволяющие дать характеристику возможного негативного их воздействия на окружающую природную среду.

Содержание валовых форм тяжелых металлов в пробе бурового раствора отработанного представлено в табл. 1.

Концентрация тяжелых металлов в большинстве случаев находилась ниже предела обнаружения действующих методик. Значения мышьяка составили 1,9 мг/кг, хрома – 22 и цинка – 35.

При определении химизма засоления отходы бурения по анионному составу относятся к хлоридному засолению. Содержание нефтепродуктов в буровых шламах и буровом растворе отработанном составляет 1800 и 9000 мг/кг соответственно. Водородный показатель относится к нейтральной среде и составляет 7,31 и 6,5 ед. рН соответственно (табл. 2).

Степень токсического воздействия буровых отходов на компоненты окружающей природной среды обусловлена высоким содержанием нефтепродуктов и солей (табл. 3).

Оценка токсического действия проводилась на двух биологических тест-объектах – *Daphnia magna* Straus, *Chlorella vulgaris* Beijer. По результатам испытаний отходы бурения на углеводородной основе оказывают острое токсическое воздействие на окружающую природную среду и относятся к IV классу опасности, в соответствии с кратностью разведения водной вытяжки пробы, при которой вредное воздействие на гидробионтов отсутствует.

Таблица 1

**Содержание валовых форм тяжелых металлов
в пробах бурового шлама и бурового раствора отработанного**

Тяжелые металлы	ПДК (ОДК)*	Количество в пробах, мг/кг	
		буровой шлам	буровой раствор отработанный
Кадмий	2,00	< 0,10	< 0,1
Кобальт	5,00	< 5,00	< 5,0
Марганец	1500,00	332,00 ± 83,00	< 200
Медь	132,00	23,00 ± 7,00	< 20
Мышьяк	10,00	2,87 ± 0,86	1,90 ± 0,57
Никель	80,00	< 50,00	< 50
Ртуть	2,1,00	0,24 ± 0,12	< 0,10
Свинец	130,00	< 10,00	< 10
Хром	6,00	16,00 ± 5,00	22 ± 6,00
Цинк	220,00	29,00 ± 9,00	35 ± 10,00

Примечание. Показатель ПДК (ОДК) дан для почв глинистых близких к нейтральным.

Таблица 2

Химический анализ отходов бурения

Показатель	Единицы измерений	Объект исследования	
		буровой шлам	буровой раствор отработанный
Нефтепродукты	мг/кг	1800	9000
Сульфат-ион (водорастворимая форма анионов)		140	25
Фосфат-ион (водорастворимая форма анионов)		< 3,0	4,10
Хлорид-ион (водорастворимая форма анионов)		4049	1734
Водородный показатель	ед. рН	7,31	6,5

По результатам лабораторных испытаний бурового шлама и отработанного бурового раствора на углеводородной основе определен коэффициент корреляции $r = 0,52$, что говорит о прямой сильной зависимости между двумя объектами исследований.

Существует ряд технологий по утилизации отходов бурения (бурового шлама), используемых нефтяными компаниями на территориях Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов и Тюменской области. В основе технологий по обращению с буровым шламом лежат способы термического обезвреживания с последующим получением вторичной продукции.

Таблица 3

**Оценка токсического действия проб бурового шлама
и бурового раствора отработанного на тест-объекты**

Объект исследования	Тест-объект	Кратность разбавления, раз	Оценка тестируемой пробы	Класс опасности для окружающей природной среды
Буровой шлам	Daphnia magna Straus	6,30 (БКР)	Оказывает острое токсическое действие	IV
		1,00 (ЛКР)		
Chlorella vulgaris Beijer	12,53			
Буровой раствор отработанный	Daphnia magna Straus	31,60 (БКР)		
		2,40 (ЛКР)		
	Chlorella vulgaris Beijer	15,49		

Примечание. БКР, ЛКР – безвредная и летальная кратности разбавления соответственно.

В настоящее время остро стоит вопрос разработки безотходных и малоотходных, экологически чистых технологий утилизации отходов бурения (бурового шлама), основанных на физико-химических способах, путем внесения природных минеральных компонентов (сорбентов) с высокой сорбционной емкостью по отношению к нефтепродуктам и тяжелым металлам.

Полученные результаты исследований отходов бурения на углеводородной основе указывают на повышенное содержание нефтепродуктов и хлорид-ионов, относятся к IV классу опасности и оказывают острое токсическое воздействие на окружающую природную среду.

Значимость данных исследований показывает актуальность экологической оценки состояния отходов бурения для оптимального выбора их последующей утилизации.

Список литературы

1. Тимофеева, С. С. Техносферная безопасность Байкальского региона : современное состояние и проблемы / С. С. Тимофеева // XXI век. Техносферная безопасность. – 2018. – Т. 3, № 4 (12). – С. 75 – 90. doi: 10.21285/1814-3520-2018-4-75-90
2. Рязанов, Я. А. Энциклопедия по буровым растворам / Я. А. Рязанов. – Оренбург : Летопись, 2005. – 664 с.
3. Булатов, А. И. Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности / А. И. Булатов, П. П. Макаренко, В. Ю. Шеметов. – М. : Недра, 1997. – 483 с.
4. Техногенное воздействие шламовых амбаров на окружающую среду полуострова Ямал / Л. Н. Скипин [и др.] // Вестн Краснояр. гос. аграрн. ун-та. – 2014. – № 11 (98). – С. 146 – 150.
5. Об утверждении федерального классификационного каталога отходов : приказ Росприроднадзора от 18.07.2014 N 445 [Электронный ресурс] / Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. – Режим доступа : <http://rpn.gov.ru/node/852> (дата обращения: 19.04.2019).
6. Тарасова, С. С. Характеристика бурового раствора на углеводородной основе и его влияние на свойства выбуренной породы / С. С. Тарасова, А. А. Быцко, Д. П. Друзь // Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-

энергетическом комплексе : материалы Национ. с междунар. участием науч.-практ. конф. студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов, посвящ. 10-летию создания Института промышленных технологий и инжиниринга. – Тюмень, 2018. – С. 326 – 329.

7. Изменение водно-физических свойств бурового шлама в процессе его утилизации в техногенный грунт / С. С.Тарасова [и др.] // Проблемы управления речными бассейнами при освоении Сибири и Арктики в контексте глобального изменения климата планеты в XXI веке : сб. докл. XIX Междунар. науч.-практ. конф., 17 марта 2017 г., Тюмень. – Тюмень, 2017. – Т. 1. – С. 270 – 274.

8. ГОСТ 25100–2011. Грунты. Классификация. – Взамен ГОСТ 25100–95 ; введ. 2013–01–01. – М. : Стандартинформ, 2018. – 39 с.

9. ГН 2.1.7.2511–09. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве : гигиен. нормативы. – М. : Федер. центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 10 с.

10. СанПиН 42-128-4433-87. Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве. – Введ. 1987–09–30. – М. : Мин-во здравоохранения СССР, 1988. – 56 с.

References

1. Timofeyeva S.S. [Technosphere safety of the Baikal region: current status and problems], *XXI vek. Tekhnosfernaya bezopasnost'* [XXI century. Technosphere safety], 2018, vol. 3, no. 4 (12), pp. 75-90, doi: 10.21285/1814-3520-2018-4-75-90 (In Russ., abstract in Eng.)

2. Ryazanov Ya.A. *Entsiklopediya po burovym rastvoram* [Encyclopedia of Drilling Fluids], Orenburg: Letopis', 2005, 664 p. (In Russ.)

3. Bulatov A.I., Makarenko P.P., Shemetov V.Yu. *Okhrana okruzhayushchey sredy v neftegazovoy promyshlennosti* [Environmental protection in the oil and gas industry], Moscow: Nedra, 1997, 483 p. (In Russ.)

4. Skipin L.N., Galyamov A.A., Gayevaya Ye.V., Zakharova Ye.V. [Technogenic impact of sludge pits on the environment of the Yamal Peninsula], *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University], 2014, no. 11 (98), pp. 146-150. (In Russ., abstract in Eng.)

5. <http://rpn.gov.ru/node/852> (accessed 19 April 2019).

6. Tarasova S.S., Bytsko A.A., Druz' D.P. *Energoberezheniye i innovatsionnyye tekhnologii v toplivnoenergeticheskom komplekse: materialy Natsional'noy s mezhdunarodnym uchastiyem nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov, molodykh uchenykh i spetsialistov, posvyashchennoy 10-letiyu sozdaniya Instituta promyshlennykh tekhnologiy i inzhiniringa* [Energy Saving and Innovative Technologies in Fuel Energy National complex with international participation of the scientific-practical conference of students, graduate students, young scientists and specialists dedicated to the 10th anniversary of the establishment of the Institute of Industrial Technologies and Engineering], Tyumen', 2018, pp. 326-329. (In Russ.)

7. Tarasova S.S., Gayevaya Ye.V., Bogaychuk YA.E., Turnayeva A.Ye. *Problemy upravleniya rechnymi basseynami pri osvoenii Sibiri i Arktiki v kontekste global'nogo izmeneniya klimata planety v XXI veke: sbornik dokladov XIX Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Problems of river basin management during the development of Siberia and the Arctic in the context of global climate change of the planet in the 21st century: collection of reports XIX International Scientific and Practical Conference], 17 March, 2017, Tyumen', 2017, vol. 1, pp. 270-274. (In Russ.)

8. ГОСТ 25100–2011. Грунты. Классификация [Soils. Classification], Moscow: Standartinform, 2018, 39 p. (In Russ.)

9. GN 2.1.7.2511-09. *Oriyentirovochno dopustimyye kontsentratsii (ODK) khimicheskikh veshchestv v pochve: gigiyenicheskiye normativy* [Approximate permissible concentration (ODC) of chemical substances in the soil: hygienic standards], Moscow: Federal'nyy tsentr gigiyeny i epidemiologii Rospotrebnadzora, 2009, 10 p. (In Russ.)

10. SanPiN 42-128-4433-87. *Sanitarnyye normy dopustimykh kontsentratsiy khimicheskikh veshchestv v pochve* [Sanitary norms of permissible concentrations of chemicals in the soil], Moscow: Ministerstvo zdravookhraneniya SSSR, 1988, 56 p. (In Russ.)

Environmental Impact of Hydrocarbon Drilled Sludge and Methods of their Disposal

S. S. Tarasova, E. V. Gaevaya

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia

Keywords: drill cuttings; petroleum products; neutralization; industrial waste; hydrocarbon based solution; toxicity.

Abstract: Drill cuttings formed during drilling using hydrocarbon based drilling fluids are a soft plastic paste-like mass of black color with a distinct smell of oil products. Hydrocarbon-based drilling sludge is characterized by an increased content of oil products and chloride ions, an excess of MPC for chromium of 2.67 times has been revealed. The results of particle size distribution are shown, indicating a significant proportion of physical clay per mud fraction of 63.60 %. When studying the spent drilling fluid, it was found that the oil content is 9000 mg/kg, while the hydrogen index relates to a neutral medium of 6.5 pH units. The assessment of the toxic effect of drilling waste from the test results has an acute toxic effect on the environment (hazard class IV). The relevance of environmental assessment of the state of drilling waste for the optimal choice of their subsequent disposal is shown.

© С. С. Тарасова, Е. В. Гаевая, 2019

Теория и практика устойчивого экономического развития

УДК 004.02

DOI: 10.17277/voprosy.2019.03.pp.056-067

РОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА В РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ «БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Ю. В. Немтинова, А. С. Сергеева, В. А. Немтинов

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

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

Ключевые слова: «бережливое производство», устойчивое экономическое развитие региона; человеческий потенциал.

Аннотация: Проведен анализ влияния человеческого потенциала на эффективность функционирования промышленных предприятий, выявлены основные причины медленного внедрения данной концепции в России, общие причины неудач российских предприятий при создании и реализации «бережливого производства» (БП), а также основные барьеры при его внедрении. Подтверждена гипотеза – БП в России сталкивается с проблемами, обусловленными российским менталитетом. Поэтому, при внедрении концепции БП следует учитывать особенности российской культуры, необходимость подготовки и мотивации сотрудников, прежде чем начинать внедрение, при этом отмечено, что самый главный ресурс любого предприятия – люди. Рассмотрены возможные варианты процесса внедрения отдельных методов БП на предприятии ОАО «Кондитерская фирма «ТАКФ».

Немтинова Юлия Владимировна – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента, маркетинга и рекламы, e-mail: jnemtinova@hotmail.com, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г. Р. Державина»; Сергеева Анна Сергеевна – магистрант; Немтинов Владимир Алексеевич – доктор технических наук, профессор кафедры «Компьютерно-интегрированные системы в машиностроении», ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

Введение

Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. №1662-р, намечены направления перехода к инновационному социально ориентированному типу экономического развития, и в качестве первого направления – развитие человеческого потенциала России. Данное направление не случайно занимает первое место, поскольку реализация стратегических приоритетов развития государства практически невозможна без развития человеческого потенциала, предполагающего, с одной стороны, создание благоприятных условий для развития способностей каждого человека, улучшение условий жизни российских граждан и качества социальной среды, с другой, – повышение конкурентоспособности человеческого капитала и обеспечивающих его социальных секторов экономики [1]. Рассматривая человеческий потенциал, необходимо учитывать как внутренние характеристики, данные человеку от рождения, так и внешние, развитие которых зависит от социальных условий, где развивается индивид. Учитывая разнообразие современных трактовок понятия человеческого потенциала, разнообразны и его структурные компоненты. Так, в работах [2, 3] выделены три компонента человеческого потенциала: демографический, интеллектуальный и профессиональный, где интеллектуальный и профессиональный потенциалы, формируемые профессионально-квалификационными характеристиками населения, оказывают влияние на эффективное функционирование производства.

Управление производством в современных условиях является особенно острой проблемой для отечественных предприятий, поскольку устойчивое экономическое развитие организации невозможно без эффективной производственной системы. Актуальность рассматриваемой темы определяется тем, что на сегодняшний день совершенствование производственной системы становится одним из главных путей развития предприятия, способствует повышению эффективности деятельности, в первую очередь за счет человеческого фактора. Особую актуальность также подтверждает прошедший в декабре 2018 года Всероссийский форум «Бережливое производство», организованный Правительством Рязанской области совместно с АНО «Центр бережливого производства Рязанской области», на котором рассматривались вопросы внедрения эффективных систем производственного управления, повышения производительности труда, рассмотрения особой значимости человеческого потенциала в реализации «бережливой» концепции. Главным событием Форума стала лекция Джеффри Лайкера – профессора промышленной и операционной инженерии Мичиганского университета, лауреата четырех премий Синго за выдающиеся достижения, автора бестселлера «Дао Тойота» [4]. Джеффри Лайкер добавил к описанным ранее семи видам производственных потерь (перепроизводство, потери времени, лишняя транспортировка, излишняя обработка, избыток запасов, лишние движения, брак) восьмой, а именно нереализованный творческий потенциал сотрудников, что еще раз подчеркивает актуальность исследования роли человеческого потенциала в создании «бережливого производства» (**БП**) на предприятии.

Человеческий потенциал и концепция «бережливого производства»

Термин БП в переводе на русский язык означает: «гибкое производство», «малозатратное производство» [5, 6]. Внедрение инструментов данной системы является для предприятия переходом на новый уровень. Внесение инноваций в производственную систему способствует повышению эффективности деятельности и делает организацию более устойчивой во внешней среде. Новая производственная система предполагала постоянную открытость и прозрачность процесса для всех участников производственного цикла. Для этого требовалось регулярное обсуждению всех мелочей при производстве, что позволяло решать большинство проблем и достигать все лучшего качества продукции. Таким образом, впоследствии это стало одним из основных принципов при производстве – кайдзен (непрерывное совершенствование) [7].

Компания Toyota создала уникальную систему производства TPS, содержащую в себе философию бережливого производства, и стала учить мир новому подходу к организации производства. Участие в ее разработке принимал и Тайити Оно, которого считают одним из основоположников «бережливой» системы. Большинство сотрудников боялись напрямую общаться с Тайити Оно, потому что он был чрезвычайно требовательным, где-то жестким, но очень мудрым руководителем. Тайити Оно никогда не давал прямого ответа на вопросы своих сотрудников, а только направлял их на правильный путь, ожидая от них грамотных вариантов действий и умения принимать самостоятельные решения [8]. Сотрудники постепенно обучались на рабочем месте и становились частью производственной культуры. Впоследствии, для распространения выработанных на практике методов работы, потребовалось описать систему Toyota в документе. На его создание ушло около десятка лет, тем не менее, такая работа была проведена под руководством президента компании того времени Фудзиро Те и называлась «Философия Toyota 2001» [9]. Данный документ содержал расшифровку принципов (рис. 1). Компания расшифровывает данные принципы следующим способом:



Рис. 1. Философия компании Toyota (2001 г.)

1. Вызов. Формирование планов на долгую перспективу. Умение подходить к решению проблемы творчески, чтобы достичь цели.
2. Кайдзен. Постоянное совершенствование производственного процесса. Большое значение уделяется вопросам инноваций.
3. Генти генбуцу. При обнаружении проблем отдается предпочтение личному изучению источников их возникновения в кратчайшие сроки.
4. Уважение. Прилагаются все усилия для взаимопонимания, взаимодоверия и нахождению компромиссов в случае неоднозначных ситуаций.
5. Командная работа. Высоко ценятся совместные результаты деятельности, уделяют должное внимание стимулированию профессионального, а также личностного роста сотрудников.

При расширении предприятия все подразделения должны были принимать философию компании, четко следовать данным принципам. Компания Toyota была твердо убеждена, что только сильная культура способствует получению конкурентных преимуществ высокого порядка [10].

Уникальность БП в современных условиях состоит в том, что оно связывает воедино лучшие технологии из практики прошлых лет в один мощный метод. Современные технологии бережливой системы направлены на сокращение производственных издержек, которые не добавляют ценности продукции, до нуля [11, 12].

При внедрении концепции БП предприятия РФ сталкиваются с рядом ограничивающих факторов. Одним из них является нежелание руководителей предприятий модернизировать производство, прибегать к новым технологиям из-за высокого уровня финансовых вложений. Также, серьезным препятствием является проблема обучения персонала. С одной стороны, это нежелание работников проходить дополнительное обучение и повышение квалификации, с другой, – нехватка финансовых средств компании для осуществления данного процесса [13].

Изучив опыт внедрения БП на российских предприятиях, отметим, что большинство из них допускает ряд ошибок при его внедрении.

Во-первых, руководители зачастую не принимают во внимание тот факт, что процесс внедрения должен быть постоянным и постепенным, охватывать всю систему в целом, а не отдельный ее элемент.

Во-вторых, реализация данной концепции должна начинаться с самих руководителей, после чего следует обязательная подготовка персонала, мотивация, поощрение, возможно даже создание новой организационной культуры.

В-третьих, ожидание быстрого результата [14].

Для начала требуется понять, что концепция БП разработана людьми, менталитет которых довольно сильно отличается от российского, и содержит в себе особую философию, требующая системного, постепенного и непрерывного внедрения. Зачастую, отечественным компаниям не хватает для этого дисциплины и исполнительности. Каждый должен знать, за что он отвечает и какие обязанности должен выполнять в организации для ее эффективного существования. Руководители должны помнить, что люди – главный ресурс, в который необходимо инвестировать финансовые средства. Предприятие должно быть готово к трудным задачам и возникновению нестандартных ситуаций [15].

Таким образом, для выхода на передовые позиции качество должно стать объектом инвестиций, и в первую очередь внутренних, в развитие человеческого потенциала [16]. Национальной задачей ближайших лет является развитие различных отраслей производства, которые будут выпускать конкурентоспособные продукты и услуги высокого качества при оптимальном уровне затрат, который может быть достигнут за счет ликвидации производственных потерь и при раскрытии человеческого потенциала работников.

Практическая реализация концепции «бережливого производства»

Рассмотрим поэтапную реализацию БП на конкретном предприятии ОАО «Кондитерская фирма «ТАКФ». Внедрение БП начинается с обучения руководства и всего персонала компании методам и отдельным инструментам бережливого производства. При этом не стоит забывать о том, чтобы данная концепция понималась не как набор неких инструментов, а как целостная философия. Все сотрудники должны осознавать смысл своей работы и вносить свой вклад в общее дело. Каждый должен понимать, что и для чего он делает, в противном случае, он не сможет демонстрировать высокие результаты, и процесс внедрения БП будет тормозиться. Отметим, что крайне важно включить в процесс обучения всех сотрудников предприятия.

Чаще всего внедрение БП начинают с инструмента 5С – системы рационализации рабочего места – на основе пяти принципов, описываемых следующими словами: сортировка, соблюдение порядка, содержание в чистоте, стандартизация, совершенствование. Система 5С ОАО «Кондитерская фирма «ТАКФ» направлена на снижение несчастных случаев, повышение производительности труда и уровня качества производимой продукции.

Совместно с системой 5С на предприятии должна работать система Total Productive Maintenance (ТРМ) или всеобщий уход за оборудованием. Данная система предназначена для повышения производительности, безопасности производственных процессов и надежности оборудования. Главной целью здесь является создание такого механизма, который, будет ориентирован на исключение различных потерь (например, «нуль производственного травматизма», «нуль поломок», «нуль дефектов продукции») на протяжении всего жизненного цикла производственной системы. Главные участники – операторы и механики, которые должны знать все параметры оборудования ОАО «Кондитерская фирма «ТАКФ» и после каждой смены устраивать проверку на соответствие стандартам. Необходимо знать, что особенностью внедрения ТРМ является ее структура, которая состоит из восьми колонн и содержит основу в виде системы 5С (рис. 2). Именно данная структура поможет вовлечь весь персонал предприятия ОАО «Кондитерская фирма «ТАКФ» во внедрение культуры ТРМ.

В целях визуализации, контроля и стандартизации рекомендуется вести контрольный лист ТРМ с наглядной инструкцией (рис. 3) [17, 18].

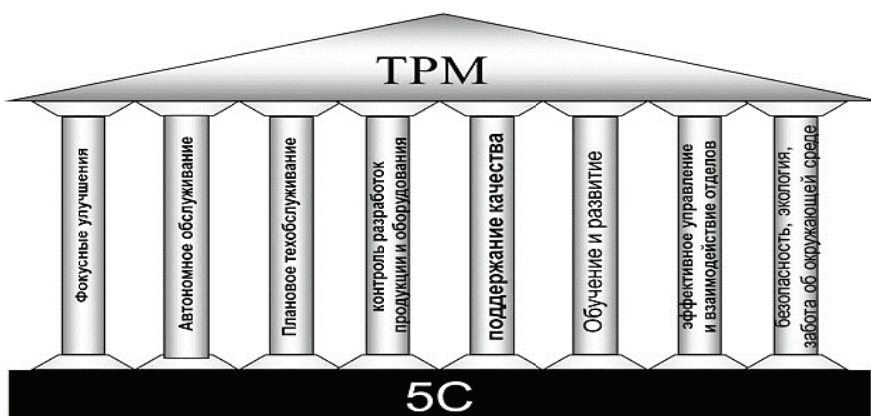


Рис. 2. Предлагаемая структура системы TPM на ОАО «Кондитерская фирма «ТАКФ»

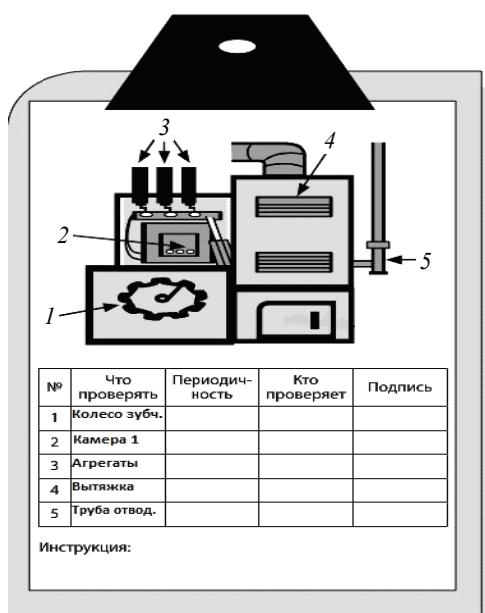


Рис. 3. Контрольный лист TPM

Для организации и координации работы подразделений фирмы по разработке, документированию и внедрению БП в рамках предприятия ОАО «Кондитерская фирма «ТАКФ» может быть создана рабочая группа в следующем составе:

- технический директор – руководитель группы;
- специалист по оптимизации производства и ИСО – заместитель руководителя группы;
- коммерческий директор;
- директор по качеству – начальник ОТК;
- директор по производству – начальник производственного отдела;
- главный технолог;
- главный экономист;

- начальник отдела маркетинга;
- главный механик;
- заместитель коммерческого директора по продажам;
- начальник отдела по работе с персоналом.

На данном этапе можно использовать матрицу компетенций (табл. 1) [11].

Одной из главных задач на предприятии при внедрении БП будет являться постоянная работа с персоналом. По этой причине руководство предприятия должно выполнять следующие функции:

- обеспечивать доступ сотрудникам ко всей необходимой информации относительно целей компании, итогам о реализации новой стратегии и планах на будущее;
- быть лидером и примером для подражания. Участвовать в преобразованиях, решать возникающие проблемы, быть в курсе всех новшеств;
- выявлять и поощрять неформальных лидеров, награждать за заслуги по внедрению БП. Вовлекать их в процесс улучшений. Найти таких, которые способны повести за собой остальных и развивать их;
- относиться к проблемам, как к возможности совершенствоваться и исключить наказания за ошибки;
- периодически оценивать уровень вовлеченности персонала и проводить мероприятия по вовлечению;
- поддерживать инициативу сотрудников, для чего организовываются специальные тренинги и семинары по вопросам качества, причем люди должны иметь мотивацию, получая реальные премии за предложения по улучшению (табл. 2).

Таблица 1

Матрица компетенций

Должность	Знания	Навыки	Личные качества
Менеджер проекта	Современные методы. Расписание. Бюджет. Персонал. Основы юриспруденции	Практика управления проектами. Составление и контроль расписания. Управление бюджетом. Управление командой	Лидерство. Ответственность. Коммуникабельность. Лояльность организации
Администратор проекта	Расписание. Бюджет. Современные ИТ системы в УП	Составление и контроль расписания. Управление бюджетом. Практическое применение ИТ систем УП	Ответственность. Коммуникабельность. Настойчивость. Пунктуальность
Менеджер по персоналу	Подбор. Адаптация. Мотивация. Трудовой кодекс РФ	Проведение интервью. Проведение аттестации. Ведение кадрового делопроизводства	Ответственность. Коммуникабельность. Инициативность

Таблица 2

**Поддержка инициативы сотрудников
ОАО «Кондитерская фирма «ТАКФ»**

Предложения	Премия, р.
Самостоятельно внедренные предложения усовершенствования на уровне подразделения	2000
За предложения по улучшению своего подразделения, рабочего места	800
За предложения в других подразделениях, участках, цехах	500

Выполнение всех вышеперечисленных шагов поможет предприятию достичь поставленных целей, создать сильную организационную культуру, которая будет основана на непрерывном совершенствовании производства, что в будущем отразится на эффективности его управления.

Заключение

На первый взгляд, система БП работает довольно просто. Сначала происходит идентификация барьеров, которые мешают росту конкурентоспособности организации, затем возникает вопрос о возможности для их устранения или сокращения. Здесь важны не столько единовременное действие или творческий порыв отдельного сотрудника, сколько равная степень вовлеченности всей команды, начиная от руководителя и заканчивая работниками всех звеньев.

Однако российские предприятия испытывают некоторые трудности при реализации БП. В работе выявлены основные причины медленного внедрения данной концепции в России, общие причины неудач российских предприятий при реализации и использовании БП, а также основные барьеры при его внедрении. В результате исследования подтверждена следующая гипотеза: БП в России сталкивается с проблемами, во многом обусловленными российским менталитетом. Именно поэтому, при внедрении БП следует учитывать особенности российской культуры. Необходимо подготавливать и мотивировать сотрудников, прежде чем начинать внедрение. Важно помнить, что ключевой ресурс любого предприятия – люди, поэтому важно разработать систему мотивации персонала. Активное участие должно поощряться как материальными стимулами (за внедренные предложения), так и нематериальными (например, возможностью участия в управлении предприятия, реализацией собственных идей, карьерным ростом и т. д.).

Необходимо подчеркнуть, что БП в России с каждым днем набирает все большую популярность. В недавнем прошлом лишь единицы из числа российских предприятий внедряли БП, однако, в настоящее время можно найти множество успешных примеров компаний, использующих инструменты данной системы в различных областях и сферах деятельности. На основе изученного зарубежного и отечественного опыта, можно пола-

гать, что фирмы, вставшие на путь БП, способны удвоить производительность, в два раза сократить производственные площади, в два раза уменьшить запасы – практически без финансовых затрат. Не всегда, но зачастую не требуется закупка нового дорогостоящего оборудования, переход на новые материалы и технологии, компьютеризация производства или внедрение дорогостоящих специализированных систем.

В работе рассмотрены возможные варианты процесса внедрения отдельных методов БП на предприятии ОАО «Кондитерская фирма «ТАКФ». Общие рекомендации по отношению к рабочим, как человеческому капиталу (с его интеллектуальным и творческим потенциалом), в процессе реализации БП следующие:

- постоянное обучение работников, непрерывное совершенствование их знаний и навыков;
- максимальная реализация их интеллектуальных, физических и творческих ресурсов;
- предоставление полной и достоверной информации о производственных процессах в целом, а также текущих задач организации;
- регулярное признание, материальное и нематериальное поощрения;
- преданность общей миссии и идеям предприятия.

Список литературы

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года : распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 г. № 1662-р (ред. от 08.08. 2009) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://static.government.ru/media/files/aaooFKSheDLiM99HEcyrygyftmGzrnAX.pdf> (дата обращения: 22.03.2019)

2. Аргунова, В. Н. Человеческий потенциал современного российского региона: жизненные стратегии и инновационные ресурсы (на примере Ивановской области) / В. Н. Аргунова // Вестн. Нижегород. гос. техн. ун-та им. Р. Е. Алексеева. Серия: Управление в социальных системах. Коммуникативные технологии. – 2013. – № 1. – С. 28 – 36.

3. Человеческий потенциал Ивановской области: состояние и перспективы развития : сб. науч. статей / под. ред. В. Н. Аргуновой. – Иваново : Ивановский гос. ун-т, 2008. – 156 с.

4. Лайкер, Д. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира / Д. Лайкер ; пер. с англ. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2005. – 402 с.

5. Вумек, Дж. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Дж. Вумек, Д. Джонс ; пер. с англ. – 9-е изд. – М. : Альпина Паблишер, 2016. – 472 с.

6. Юханова, И. Ю. Особенности использования подходов стратегического анализа в концепции «бережливого производства» промышленного предприятия / И. Ю. Юханова, Е. В. Быковская // Вопр. соврем. науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2018. – № 4 (70). – С. 70 – 79. doi: 10.17277/voprosy.2018.04.pp.070-079

7. Вэйдер, М. Инструменты бережливого производства: мини-руководство по внедрению методик бережливого производства / М. Вэйдер ; пер. с англ. – 9-е изд. – М. : Альпина Паблишер, 2016. – 125 с.

8. Лайкер, Дж. Система разработки продукции в Toyota: люди, процессы, технология / Дж. Лайкер, Дж. Морган ; пер. с англ. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2016. – 440 с.

9. Клюев, А. В. Концепция бережливого производства : учеб. пособие / А. В. Клюев. – Екатеринбург : Изд-во Уральского университета, 2013. – 88 с.
10. Кононова, В. Ю. Модернизация производственных систем на российских предприятиях / В. Ю. Кононова // В сб. : Модернизация экономики и общественное развитие ; отв. ред. Е. Г. Ясин. – М. : Изд. дом ГУ Высш. шк. экономики, 2007. – 556 с.
11. Немтинов, В. А. Методологические основы построения информационной системы принятия решений по обеспечению экологической безопасности / В. А. Немтинов // Научно-техническая информация. Серия 1. – 2005. – № 10. – С. 1 – 7.
12. Немтинова, Ю. В. Оценка демографического потенциала Тамбовской области как основы устойчивого экономического развития региона / Ю. В. Немтинова, В. А. Немтинов // Вопр. соврем. науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2018. – № 1 (67). – С. 74 – 85. doi: 10.17277/voprosy.2018.01.pp.074-085
13. Сергеева, А. С. Проблемы внедрения «бережливого производства» в России / А. С. Сергеева, Ю. В. Немтинова // Функциональные составляющие современной концепции менеджмента : вопросы теории и практики : материалы IV регион. науч.-практ. конф. молодых ученых, 15 февраля, 2018 г., Тамбов. – Тамбов : Тамбовский гос. ун-т им. Г. Р. Державина, 2018. – С. 77 – 81.
14. Методы и алгоритмы создания виртуальных моделей химико-технологических систем : монография / В. А. Немтинов [и др.]. – Тамбов : Издат. дом ТГУ им. Г. Р. Державина, 2011. – 282 с.
15. Немтинов, В. А. Использование системы моделирования динамических процессов для оперативного управления промышленным производством / В. А. Немтинов, Ю. В. Немтинова, Д. С. Русских // Химическая промышленность сегодня. – 2007. – № 7. – С. 43 – 48.
16. Создание информационных справочных систем с использованием технологии Internet / В. А. Немтинов [и др.] // Информационные технологии. – 1999. – № 7. – С. 37 – 39.
17. Фейгенсон, Н. Б. Бережливое производство и системы менеджмента качества: серия докладов (зеленых книг) в рамках проекта «Промышленный и технологический форсайт Российской Федерации» / Н. Б. Фейгенсон, И. С. Мацкевич, М. С. Липецкая. – СПб. : Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад», 2012. – Вып. 1. – 71 с.
18. Юханова, И. Ю. Особенности использования подходов стратегического анализа в концепции «бережливого производства» промышленного предприятия / И. Ю. Юханова, Е. В. Быковская // Вопр. соврем. науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2018. – № 4 (70). – С. 70 – 79. doi: 10.17277/voprosy.2018.04.pp.070-079

References

1. <http://static.government.ru/media/files/aaofKSheDLiM99HEcyrygtfmGzrnAX.pdf> (accessed 22 March 2019).
2. Argunova V.N. [The human potential of the modern Russian region: life strategies and innovative resources (on the example of the Ivanovo region)], *Vestnik Nizhegorodskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. R. Ye. Alekseyeva. Seriya: Upravleniye v sotsial'nykh sistemakh. Kommunikativnyye tekhnologii* [Vestnik of the Nizhny Novgorod State Technical University. R. E. Alekseeva. Series: Management in social systems max. Communication technology], 2013, no. 1, pp. 28-36. (In Russ.)

3. Argunova V.N. [Ed.] *Chelovecheskiy potentsial Ivanovskoy oblasti: sostoyaniye i perspektivy razvitiya: sbornik nauchnykh statey* [The human potential of the Ivanovo region: state and development prospects: a collection of scientific articles], Ivanovo: Ivanovskiy gosudarstvennyy universitet, 2008, 156 p. (In Russ.)
4. Layker D. *Dao Toyota: 14 printsipov menedzhmenta vedushchey kompanii mira* [Dao Toyota: 14 principles of management of the world's leading company], Moscow: Al'pina Biznes Buks, 2005, 402 p. (In Russ.)
5. Vumek Dzh., Dzhons D. *Berezhlivoye proizvodstvo : kak izbavit'sya ot poter' i dobit'sya protsvetaniya vashey kompanii* [Lean Manufacturing: How to Get Rid of Losses and Reach Your Company Prosperity], Moscow: Al'pina Publisher, 2016, 472 p. (In Russ.)
6. Yukhanova I.Yu., Bykovskaya Ye.V. [Features of the use of strategic analysis approaches in the concept of "lean production" of an industrial enterprise], *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo* [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University], 2018, no. 4 (70), pp. 70-79, doi: 10.17277/voprosy.2018.04.pp.070-079 (In Russ., abstract in Eng.)
7. Veyder M. *Instrumenty berezhlivogo proizvodstva: mini-rukovodstvo po vnedreniyu metodik berezhlivogo proizvodstva* [Lean manufacturing tools: a mini-guide on the introduction of lean manufacturing techniques], Moscow: Al'pina Publisher, 2016, 125 p. (In Russ.)
8. Layker Dzh., Morgan Dzh. *Sistema razrabotki produktsii v Toyota: lyudi, protsessy, tekhnologiya* [System of product development in Toyota: people, processes, technology], Moscow: Al'pina Biznes Buks, 2016, 440 p. (In Russ.)
9. Klyuyev A.V. *Kontseptsiya berezhlivogo proizvodstva: ucheb. posobiye* [Century of the Concept of lean production: studies. allowance], Yekaterinburg: Izdatel'stvo Ural'skogo universiteta, 2013, 88 p. (In Russ.)
10. Kononova V.Yu., Yasin Ye.G. [Ed.] *Modernizatsiya ekonomiki i obshchestvennoye razvitiye* [Modernization of production systems at Russian enterprises], Moscow: Izdatel'skiy dom GU Vysshaya shkola ekonomiki, 2007, 556 p. (In Russ.)
11. Nemtinov V.A. [Methodological foundations for building an information system for making decisions on ensuring environmental safety], *Nauchno-tekhnicheskaya informatsiya. Seriya 1* [Scientific and technical information. Series 1], 2005, no. 10, pp. 1-7. (In Russ.)
12. Nemtinova Yu.V., Nemtinov V.A. [Evaluation of the demographic potential of Tambov areas as the basis for sustainable economic development of the region], *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo* [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University], 2018, no. 1 (67), pp. 74-85, doi: 10.17277/voprosy.2018.01.pp.074-085 (In Russ., abstract in Eng.)
13. Sergeyeva A.S., Nemtinova Yu.V. *Funktsional'nyye sostavlyayushchiye sovremennoy kontseptsii menedzhmenta: voprosy teorii i praktiki: materialy IV regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh* [Functional components of the modern concept of management: theory and practice: materials of the IV regional Scientific-practical conference of young scientists], 15 February, 2018, Tambov, Tambov: Tambovskiy gosudarstvennyy universitet im. G. R. Derzhavina, 2018, pp. 77-81. (In Russ.)
14. Nemtinov V.A., Karpushkin S.V., Mokrozub V.G., Malygin Ye.N., Yegorov S.Ya., Krasnyanskiy M.N., Borisenko A.B., Nemtinova Yu.V. *Metody i algoritmy sozdaniya virtual'nykh modeley khimiko-tekhnologicheskikh sistem: monografiya* [Methods and algorithms for creating virtual models of chemical-technological systems: monograph], Tambov: Izdatel'skiy dom TGU im. G. R. Derzhavina, 2011, 282 p. (In Russ.)

15. Nemtinov V.A., Nemtinova Yu.V., Russkikh D.S. [Using a system for modeling dynamic processes for the operational management of industrial production], *Khimicheskaya promyshlennost' segodnya* [Chemical industry today], 2007, no. 7, pp. 43-48. (In Russ.)

16. Nemtinov V.A., Mokrozub V.G., Yegorov S.YA., Kozodayev D.P. [Creation of information reference systems using the technology of the Internet], *Informatsionnyye tekhnologii* [Information technologies], 1999, no. 7, pp. 37-39. (In Russ.)

17. Feygenson N.B., Matskevich I.S., Lipetskaya M.S. *Berezhlivoye proizvodstvo i sistemy menedzhmenta kachestva: seriya dokladov (zelenykh knig) v ramkakh proyekta «Promyshlennyi i tekhnologicheskii forsayt Rossiyskoy Federatsii»* [Lean Manufacturing and Quality Management Systems: a series of reports (green books) in the framework of the “Industrial and Technological Logic of the Russian Federation” project], St. Petersburg: Fond «Tsentr strategicheskikh razrabotok «Severo-Zapad», 2012, issue 1, 71 p. (In Russ.)

18. Yukhanova I.Yu., Bykovskaya Ye.V. [Features of the use of approaches of strategic analysis in the concept of “careful production” of an industrial enterprise], *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo* [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University], 2018, no. 4 (70), pp. 70-79, doi: 10.17277/voprosy.2018.04.pp.070-079 (In Russ., abstract in Eng.)

The Role of Human Potential in the Implementation of the Concept of Lean Manufacturing

Yu. V. Nemtinova, A. S. Sergeeva, V. A. Nemtinov

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

Keywords: lean manufacturing; sustainable economic development of the region; human potential.

Abstract: The analysis of the influence of human potential on the functioning of industrial enterprises is carried out, the main reasons for the slow implementation of this concept in Russia, the common causes of failures of Russian enterprises in the creation and implementation of lean manufacturing are identified, and the main barriers to its implementation are identified. The hypothesis is confirmed – lean manufacturing in Russia is faced with problems caused by the Russian mentality. Therefore, when introducing the concept of lean manufacturing, one should take into account the peculiarities of Russian culture, the need to train and motivate employees before starting the implementation, it is noted that the most important resource of any enterprise is people. Possible options for the implementation of individual methods of lean manufacturing at the enterprise TAKF Confectionery Company OJSC are considered.

© Ю. В. Немтинова, А. С. Сергеева, В. А. Немтинов, 2019

**НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ФИНАНСОВОГО АУДИТА ИСПОЛНЕНИЯ
МЕЖБЮДЖЕТНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ
СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(на примере Тамбовской области)**

К. Н. Савин, Х. М. Х. Аль-Макзуми

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

Рецензент д-р экон. наук, профессор Е. М. Блех

Ключевые слова: аудит; межбюджетные обязательства; совершенствование.

Аннотация: Рассмотрены и проанализированы вопросы совершенствования правового регулирования государственного аудита в финансово-бюджетной сфере субъектами РФ на примере Тамбовской области.

Вопросы совершенствования правового регулирования государственного аудита в финансово-бюджетной сфере приобрели особую актуальность в свете проводимой государством политики, направленной на противодействие коррупции в бюджетной сфере, поскольку предотвращение нарушений в указанной области зависит от эффективности и результативности государственного аудита [1 – 4]. Рассмотрим возможные варианты совершенствования аудита исполнения межбюджетных обязательств субъектами РФ на примере Тамбовской области.

Контрольно-счетная палата Тамбовской области осуществляет свою деятельность, руководствуясь Федеральным законом от 7 февраля 2011 г. № 6-ФЗ «Об общих принципах организации и деятельности контрольно-счетных органов субъектов Российской Федерации и муниципальных образований» [5], законом Тамбовской области от 25 июля 2011 г. № 41-3 «О Контрольно-счетной палате Тамбовской области» [6].

Контрольно-счетной палатой, как действующим органом внешнего государственного финансового контроля Тамбовской области, в отчетном периоде осуществлялся контроль за исполнением бюджета Тамбовской области, бюджета территориального фонда обязательного медицинского страхования Тамбовской области с проведением ежегодной внешней проверки годовых отчетов об исполнении указанных бюджетов.

Савин Константин Николаевич – доктор экономических наук, доктор технических наук, профессор кафедры «Менеджмент», e-mail: kon-savin@yandex.ru; Аль-Макзуми Хасан Мохаммед Хасан – аспирант кафедры «Экономика», ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

Учитывая современные требования, предъявляемые к внешнему государственному аудиту, Контрольно-счетная палата Тамбовской области ориентируется не только на оценку законности расходования бюджетных средств, но и на анализ эффективности использования государственного имущества и финансовых ресурсов. Вопросы эффективного использования бюджетных средств исследуются в ходе каждой проверки. Рассмотрим мероприятия государственного аудита, проводимые Контрольно-счетной палатой Тамбовской области в динамике за последние три года (табл. 1) [7].

За 2015 – 2017 годы в Тамбовской области основным и уже системным нарушением для муниципалитетов является ненадлежащее принятие бюджетных обязательств должностными лицами органов местного самоуправления (главами муниципальных образований) в размерах, превышающих утвержденные бюджетные ассигнования и (или) лимиты бюджетных обязательств, что выступает посягательством на нормальный порядок принятия бюджетных обязательств и приводит к грубому нарушению бюджетного законодательства. В данном случае имеется в виду осуществление расходов бюджетов без наличия соответствующих лимитов бюджетных обязательств на счетах муниципальных образований.

Рассмотрим структуру нарушений в стоимостном выражении в разрезе разделов Классификатора нарушений, выявляемых в ходе внешнего государственного аудита (контроля) за 2015 – 2017 гг. (табл. 2) [8].

Для устранения выявленных нарушений и недостатков проверяемым организациям и их учредителям внесены представления. Кроме того, в целях повышения качества бюджетного процесса в регионе главе администрации области, Тамбовской областной Думе, органам местного самоуправления и другим организациям направлены информационные письма.

Субъектами нарушений бюджетного законодательства, как правило, выступают руководители органов исполнительной власти области, главы администраций муниципальных образований, а также руководители областных бюджетных учреждений, должностные лица финансовых подразделений.

Таблица 1

**Основные показатели мероприятий государственного аудита
Тамбовской области 2015 – 2017 гг.***

Показатель	Год		
	2015	2016	2017
Число мероприятий:			
общие	95	90	93
контрольные	53	44	54
экспертно-аналитические	42	46	39
Объем проверенных средств, млрд р.	16,3	29,3	18,4
Ненадлежащее использование денежных средств, млн р.	662,3	164	327

*Составлено авторами по данным [7].

**Структура нарушений, выявленных в рамках
государственного аудита***

Описание нарушения	Год		
	2015	2016	2017
Нарушения при формировании и исполнении бюджетов	На общую сумму 230 млн р.	31, на общую сумму 203,6 млн р. (203 632,9 тыс. р.) или 31,7 % от общего объема нарушений	87 (23,4 % от общего числа нарушений), на общую сумму 162,93 млн р.
Нарушения при осуществлении государственных (муниципальных) закупок и закупок отдельными видами юридических лиц	На общую сумму 25,888 млн р.	76, на общую сумму 217,0 млн р. (216 977,0 тыс. р.) или 33,8 % от общего объема нарушений	93 (25,0 % от общего числа нарушений), на общую сумму 14,56 млн р.
Нарушения принципа эффективности использования бюджетных средств, установленного ст. 34 БК РФ	На общую сумму 78 млн р.	На общую сумму 44,5 млн р.	На общую сумму 42,64 млн р.

*Составлено авторами по данным [8].

За ненадлежащее исполнение должностных обязанностей, в том числе повлекшее нарушение действующего законодательства и неэффективное использование бюджетных средств, указанные лица привлекаются к дисциплинарной ответственности.

В указанных условиях возникает объективный вопрос, что можно предложить, чтобы государственный аудит способствовал надлежащему принятию бюджетных обязательств и снижению нарушений в области бюджетного законодательства со стороны муниципальных образований.

В статье 31.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации [9] (*далее – БК РФ*) закрепляется принцип равенства бюджетных прав субъектов Российской Федерации и муниципальных образований, что дает им право самостоятельно определять полномочия органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в сфере финансового контроля. В соответствии со ст. 153 БК РФ законодательным (представительным) органам предоставлено право формировать и определять правовой статус органов внешнего государственного (муниципального) финансового контроля. В то же время необходимо обратить внимание, что, согласно ст. 7 БК РФ, установление общих принципов организации и функционирования бюджетной системы Российской Федерации, основ бюджетного процесса и межбюджетных отношений относится к бюджетным полномочиям Российской Федерации.

Закрепленный в ст. 268.1 БК РФ перечень по осуществлению внешнего государственного (муниципального) финансового контроля открыт и содержит основные полномочия, а именно: контроль за соблюдением бюджетного законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов, регулирующих бюджетные правоотношения, в ходе исполнения бюджета, контроль за достоверностью, полнотой и соответствием нормативным требованиям составления и представления бюджетной отчетности главных администраторов бюджетных средств, квартального и годового отчетов об исполнении бюджета.

Обратим внимание на п. 3 ст. 268.1 БК РФ, в котором прямо указывается, что порядок осуществления полномочий органами внешнего государственного (муниципального) финансового контроля определяется федеральными законами, законами субъектов РФ и муниципальными правовыми актами представительных органов местного самоуправления. Основы осуществления государственного (муниципального) финансового контроля определены федеральным законодательством, нормы которого впоследствии должны найти свое закрепление в нормативных актах субъектов РФ и муниципальных образований.

Одним из основных направлений контрольных органов на уровне субъектов Российской Федерации является осуществление аудита межбюджетных трансфертов.

В законодательстве направления финансового контроля в области использования межбюджетных трансфертов не систематизированы. Проведем собственный анализ нормативных актов в данной сфере. Сложность данной работы заключается, во-первых, в том, что положения об объектах контроля в области межбюджетных трансфертов сосредоточены не только в БК РФ, но и других нормативных правовых актах, во-вторых, даже общие направления контроля не обобщены в какой-либо статье (норме). Исключение составляет п. 2 ст. 266.1 БК РФ, однако, и он не содержит полный список объектов, подтверждением чему являются направления финансового контроля в области межбюджетных трансфертов, приведенные ниже:

- соблюдение целей, порядка и условий предоставления межбюджетных трансфертов (ст.ст. 158, 266.1 БК РФ);
- исполнение бюджетов (ст.ст. 7 – 9 БК РФ);
- использование межбюджетных трансфертов (ст. 266.1 БК РФ);
- законность, результативность (эффективность и экономность) использования межбюджетных трансфертов, предоставленных из бюджета субъекта РФ бюджетам муниципальных образований, расположенных на территории субъекта РФ (ст. 9 ФЗ от 7 февраля 2011 г. № 6-ФЗ «Об общих принципах организации и деятельности контрольно-счетных органов субъектов РФ и муниципальных образований» [5]), причем уточнение параметров контроля установлено только для контрольно-счетных органов субъектов РФ;
- использование предоставленных финансовых средств на осуществление органами местного самоуправления отдельных государственных полномочий (ст. 21 [10]). Отметим, что в Федеральном законе от 6 октября 1999 г. № 184-ФЗ «Об общих принципах организации законодатель-

ных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов РФ» аналогичной нормы о контроле за использованием субъектами РФ финансовых средств, предоставленных для осуществления федеральных полномочий, не содержится [11];

- соблюдение бюджетного законодательства и иных актов, регулирующих бюджетные правоотношения (ст. ст. 268.1, 269.2 БК РФ);

- не превышение суммы по операциям над лимитами бюджетных обязательств и (или) бюджетными ассигнованиями (ст. 269.1 БК РФ);

- соответствие содержания проводимой операции коду бюджетной классификации, указанному в платежном документе (ст. 269.1 БК РФ);

- наличие документов, подтверждающих возникновение денежного обязательства, подлежащего оплате за счет средств бюджета;

- достоверность, полнота и соответствие нормативным требованиям составления и представления бюджетной отчетности главных администраторов бюджетных средств, квартального и годового отчетов об исполнении бюджета (ст. 268.1 БК РФ).

Приведенный перечень демонстрирует разрозненность правового регулирования общественных отношений, складывающихся в сфере контроля за средствами межбюджетных трансфертов.

Следует отметить, что не вошли в «зону контроля» вопросы, связанные:

- с межбюджетными коммуникациями по расчетам и оценке потребности в финансовых ресурсах, передаваемых нижестоящим бюджетам, например, в качестве финансового обеспечения делегируемых полномочий. Зачастую поступающее финансирование не компенсирует все расходы органов государственного (муниципального) управления по осуществлению делегированных мандатов;

- соблюдением методик распределения межбюджетных трансфертов среди получателей – публично-правовых образований другого уровня;

- взаимодействием субъектов публичной власти в области формирования и представления отчетности по использованию (расходованию) средств межбюджетных трансфертов. Указанная документация является отдельным видом финансовой отчетности и не входит в бюджетную отчетность. Между тем требуется включить в предмет финансового контроля проверку достоверности, полноты составления, соблюдения сроков представления такой отчетности, однако норм по данному вопросу в БК РФ не существует. В связи с этим предлагаем дополнить п. 2 ст. 266.1 БК РФ предложением следующего содержания: финансовый контроль также осуществляется за формированием объемов потребности в межбюджетных трансфертах, в том числе достаточностью средств субвенций на выполнение переданных полномочий, распределением межбюджетных трансфертов среди получателей – публично-правовых образований другого уровня, расходованием (использованием) межбюджетных трансфертов, а также за достоверностью, полнотой составления, соблюдением сроков предоставления финансовой отчетности об использовании (расходовании) межбюджетных трансфертов.

Важно отметить разграничение бюджетных полномочий между субъектами финансового контроля по уровням публичного управления. Данное разграничение по уровням публичного управления проводится в ст.ст. 7 – 9

БК РФ («вертикальное разграничение»). Так, к бюджетным полномочиям Российской Федерации, кроме прочего, отнесено осуществление контроля за исполнением федерального бюджета; к полномочиям субъектов РФ – осуществление контроля за исполнением бюджетов субъектов Российской Федерации. Аналогичным образом определены бюджетные полномочия муниципальных образований. Исходя из принципа бюджетного федерализма, ограничение направлений контроля проверкой исполнения своего бюджета обоснованно.

Однако такая постановка вопроса не учитывает межбюджетные отношения, в частности распределение целевых средств между бюджетами бюджетной системы Российской Федерации. Так, в случае если указанные средства предназначены для реализации определенных задач, предполагается контроль за их целевым и эффективным использованием со стороны публично-правового образования, предоставившего данные средства. Отметим, что в приведенных основополагающих статьях БК РФ не предусмотрен контроль за использованием межбюджетных трансфертов, передаваемых в бюджеты другого уровня (например, контроль за исполнением бюджета субъекта РФ в части предоставленных трансфертов со стороны Российской Федерации). Полагаем, что это является недопустимым упущением.

В связи с этим представляется необходимым дополнить перечень бюджетных полномочий Российской Федерации (ст. 7 БК РФ) полномочием по контролю за использованием федеральных межбюджетных трансфертов всеми лицами, участвующими в данных отношениях, ст. 8 [9] – контролем за применением межбюджетных трансфертов, предоставленных из бюджетов субъектов Российской Федерации, всеми лицами, участвующими в данных отношениях. Аналогичное полномочие предлагается закрепить и за муниципальными образованиями в отношении межбюджетных трансфертов, предоставленных из местных бюджетов.

Положительно следует оценить тот факт, что с 2013 г. согласно ст. 13 [12] к функциям Счетной палаты РФ отнесено проведение проверки бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов – получателей межбюджетных трансфертов из федерального бюджета и бюджетов государственных внебюджетных фондов Российской Федерации.

Соответственно, частично был устранен пробел правового регулирования. Однако данная редакция видится не совсем удачной, поскольку ограничивает круг подконтрольных субъектов только получателями межбюджетных трансфертов, исключая из сферы контроля, например, автономные и бюджетные учреждения, унитарные предприятия (не являющиеся участниками бюджетного процесса, но использующие межбюджетные трансферты).

Похожая, но не дословно совпадающая, формулировка имеется в ФЗ от 07.02.2011 г. № 6-ФЗ «Об общих принципах организации и деятельности контрольно-счетных органов субъектов РФ и муниципальных образований» [5]. В статье 9 названного Закона за контрольно-счетными органами субъектов РФ закреплена функция контроля за законностью, результативностью (эффективностью и экономностью) использования межбюджетных трансфертов, предоставленных из бюджета субъекта РФ бюджетам муниципальных образований, расположенных на территории

субъекта РФ (за целевым использованием контроля не предусмотрено). Такое же полномочие закреплено и за контрольно-счетным органом муниципального района в части средств бюджета района, поступивших в бюджеты поселений.

В качестве критики редакции ст. 9 [5] укажем, что межбюджетные трансферты могут перечисляться не только из вышестоящих бюджетов нижестоящим, но и наоборот (так называемые «отрицательные трансферты»). В частности, имеют место субвенции, предоставляемые из бюджетов субъектов РФ федеральному центру на исполнение государственными органами исполнительной власти РФ полномочий субъектов РФ (ст. 138.2 БК РФ). Также статьей 142 БК РФ предусмотрены муниципальные субсидии, перечисляемые в бюджеты субъектов РФ для формирования региональных фондов финансовой поддержки отдельных муниципальных образований. Используя зеркальное правило, логично было бы симметрично установить право контрольно-счетных органов субъектов РФ проводить проверки исполнения федерального бюджета в части расходования межбюджетных трансфертов, предоставленных из бюджета субъекта РФ, а за контрольно-счетными органами муниципального района закрепить полномочие финансового контроля за расходованием субъектами РФ муниципальных трансфертов. Кроме того, сомнение вызывает подведомственность данного вопроса именно органам внешнего финансового контроля как представителям законодательного органа власти, поскольку их главная задача заключается в проведении экспертизы проекта закона о бюджете и последующей проверке отчетных документов. Тем не менее последнее утверждение является дискуссионным.

Анализ нормативной базы, устанавливающей бюджетную правосубъектность органов финансового контроля, выявил «дефект» в выборе вида нормативного правового акта для закрепления их прав и обязанностей. Так, правовое положение органов внешнего финансового контроля детализируется названными выше федеральными законами, а внутреннего – подзаконными нормативными актами. При этом деятельность Федерального казначейства регулируется Постановлением Правительства РФ от 28.11.2013 г. № 1092 «О порядке осуществления Федеральным казначейством полномочий по контролю в финансово-бюджетной сфере», региональных и муниципальных органов внутреннего финансового контроля – соответствующими региональными (местными) нормативными документами [13]. В данном случае наблюдается некоторая правовая коллизия. Как уже констатировалось, в БК РФ за органами внутреннего финансового контроля одного уровня не закреплена функция контроля за бюджетами другого уровня. Данный пробел восполнен Постановлением Правительства РФ № 1092, где в п. 7 в качестве направления контроля указывается соблюдение целей, порядка и условий предоставления межбюджетных трансфертов со стороны их получателей [13]. Однако насколько правомерно такое дополнение? На наш взгляд, имеется противоречие федерального закона и подзаконного нормативного акта.

Проведенный мониторинг региональной нормативной базы на примере Тамбовской области показывает, что в субъектах РФ отсутствует единый подход к решению вопроса о возможности осуществления орга-

нами финансового контроля субъектов РФ контроля за использованием средств межбюджетных трансфертов, переданных другому бюджету бюджетной системы Российской Федерации.

В частности, в анализируемом субъекте в положениях о внутреннем финансовом контроле указываются полномочия по проверке деятельности административных единиц другого уровня в части предоставляемых им межбюджетных трансфертов, что, по нашему мнению, идет вразрез с правами, предоставленными им БК РФ.

При этом акцентируем внимание на том, что существуют субъекты РФ, например, Томская и Ульяновская области, которые наоборот, не детализируются направления контроля соответствующих органов, при этом делается ссылка на установленную компетенцию федеральным законодательством, что более верно.

Несмотря на то, что выявленный дефект бюджетного законодательства частично устранен нормами законов о контрольно-счетных органах и подзаконных актов, именно БК РФ, являющийся основным источником бюджетного права, требует корректировки. В нем необходимо закрепить бюджетные полномочия как органов внутреннего, так и внешнего финансового контроля по проверке использования соответствующих средств межбюджетных трансфертов.

Поскольку передача межбюджетных трансфертов подразумевает участие публично-правовых образований как минимум двух уровней, данные отношения должны сопровождаться межбюджетным взаимодействием, в том числе и по вопросам проведения контрольных мероприятий. В данном случае возникает необходимость введения нормативных ограничений по дублированию, во-первых, полномочий контрольных органов, во-вторых, контрольных мероприятий в определенный период, проводимых разными органами финансового контроля, в том числе и разного уровня власти, но в отношении одних объектов и направлений контроля. По этому поводу в федеральных законах о статусе публично-правовых образований имеются определенные общие установки. Так, в них определено, что не допускается дублирование контрольно-надзорных полномочий органов государственного контроля (надзора) различных уровней. Координацию деятельности по планированию и проведению проверок осуществляют органы прокуратуры.

Комментируемые относительно новые нормы имеют позитивную направленность. В источнике [14] в частности, сказано, что положения ст. 77 Федерального закона № 131-ФЗ не распространяются на органы внутреннего государственного финансового контроля в отношении участников бюджетного процесса муниципальных образований.

Одновременно отмечено, что нецелесообразно проведение контрольных мероприятий территориального органа Федеральной службы финансово-бюджетного надзора и государственного органа внутреннего финансового контроля субъекта РФ в отношении одних и тех же администраций муниципальных образований по одним и тем же вопросам за один и тот же период.

В то же время многие авторы подчеркивают факт перегруженности контрольными мероприятиями объектов контроля, однако на нормативном

уровне положение о запрете на дублирование контрольных мероприятий отсутствует. Например, в [15] отмечается, что «анализируя действующую систему государственного (муниципального) финансового контроля, можно увидеть, что полномочия органов власти перегружены».

В целях придания сбалансированности законодательству, а также устранения соблюдения принципа правовой определенности в вопросе распространения приведенных норм на органы бюджетного контроля следует внедрить механизм, аналогичный вышеприведенному в БК РФ. В связи с этим предлагаем на обсуждение дополнение к ст. 266.1 БК РФ следующего содержания: не допускается дублирование контрольно-надзорных полномочий и мероприятий органов финансового контроля различных уровней. Координацию деятельности по планированию и проведению проверок объектов контроля осуществляют органы прокуратуры.

Предлагается введение запрета дублирования полномочий между органами только внешнего или только внутреннего финансового контроля различных уровней. А в отношении всех органов финансового контроля можно установить ограничение на дублирование контрольных мероприятий в определенный период. Предлагаемая методика распространяется на все объекты контроля, в том числе и на участников бюджетного процесса федерального уровня, поскольку федеральный бюджет также может быть получателем региональных субвенций, а значит, попасть в зону «двойного» контроля.

Проведенный анализ подтвердил, что уточнение функций и задач, разделение обязанностей, полномочий и ответственности между органами внутреннего и внешнего финансового контроля, а также формирование механизмов их взаимодействия являются актуальной проблемой, которая нуждается в законодательном урегулировании.

Список литературы

1. Терещенко, Д. С. Аудит эффективности как особая форма государственного аудита / Д. С. Терещенко // Публично-правовые исследования. – 2017. – № 2. – С. 34 – 63.

2. Поветкина, Н. А. Эффективность расходования бюджетных средств: проблемы правовой квалификации / Н. А. Поветкина // Финансовое право. – 2015. – № 3. – С. 16 – 22.

3. Карепина, О. И. Развитие аудита эффективности государственных расходов / О. И. Карепина // Международный бухгалтерский учет. – 2014. – № 30 (324). – С. 42 – 51.

4. Саунин, А. Н. О понятийном аппарате государственного финансового контроля / А. Н. Саунин // Финансы и кредит. – 2014. – № 13 (589). – С. 2 – 9.

5. Об общих принципах организации и деятельности контрольно-счетных органов субъектов Российской Федерации и муниципальных образований : федеральный закон от 7 февраля 2011 г. № 6-ФЗ [Электронный ресурс] // Гарант. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/12182695/#ixzz5UIRUXyv4> (дата обращения: 15.03.2019).

6. О Контрольно-счетной палате Тамбовской области : закон Тамбовской области от 25 июля 2011 г. № 41-З [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/948007540> (дата обращения: 15.03.2019).

7. Годовые отчеты о работе Контрольно-счетной палаты [Электронный ресурс] // Контрольно-счетная палата Тамбовской области. – Режим доступа : <http://ksp.tmbreg.ru/18/19.html> (дата обращения 27.08.2018).

8. Классификатор нарушений, выявляемых в ходе внешнего государственного аудита (контроля) (одобрен Советом контрольно-счетных органов при Счетной палате РФ) [Электронный ресурс] // Гарант. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/70849666/#ixzz5UIUDscy3> (дата обращения: 15.03.2019).

9. Бюджетный кодекс (БК РФ) [Электронный ресурс] // Гарант. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/12112604/> (дата обращения: 15.03.2019).

10. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации : федеральный закон от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ [Электронный ресурс] // Гарант. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/186367/> (дата обращения: 15.03.2019).

11. Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов РФ : федеральный закон от 6 октября 1999 г. № 184-ФЗ [Электронный ресурс] // Гарант. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/12117177/> (дата обращения: 15.03.2019).

12. О Счетной палате Российской Федерации : федеральный закон от 5 апреля 2013 г. № 41-ФЗ [Электронный ресурс] // Гарант. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/7053474/> (дата обращения: 15.03.2019).

13. О порядке осуществления Федеральным казначейством полномочий по контролю в финансово-бюджетной сфере : постановление Правительства РФ от 28 ноября 2013 г. № 1092 [Электронный ресурс] // Гарант. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/70520990/#ixzz5UIa04XQq> (дата обращения: 15.03.2019).

14. О разъяснении отдельных положений Бюджетного кодекса, Кодекса об административных правонарушениях и других законодательных актов РФ : письмо Минфина России от 4 августа 2015 г. № 02-10-09/45065 [Электронный ресурс] // Гарант. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/71167420/#ixzz5UIaqr5tJ> (дата обращения: 15.03.2019).

15. Королева, Я. Ю. Развитие системы государственного (муниципального) финансового контроля / Я. Ю. Королева // Руководитель бюджетной организации. – 2012. – № 7. – С. 49.

References

1. Tereshchenko D.S. [Performance audit as a special form of state audit], *Publichno-pravovyye issledovaniya* [Public Law Research], 2017, no. 2, pp. 34-63. (In Russ.)

2. Povetkina N.A. [Efficiency of spending budget funds: problems of legal qualification], *Finansovoye pravo* [Financial Law], 2015, no. 3, pp. 16-22. (In Russ., abstract in Eng.)

3. Karepina O.I. [Development audit of the effectiveness of government spending], *Mezhdunarodnyy bukhgalterskiy uchet* [International Accounting], 2014, no. 30 (324), pp. 42-51. (In Russ.)

4. Saunin A.N. [About the conceptual apparatus of state financial control], *Finansy i kredit* [Finance and Credit], 2014, no. 13 (589), pp. 2-9. (In Russ.)

5. <http://base.garant.ru/12182695/#ixzz5UIRUXyv4> (accessed 15 March 2019).

6. <http://docs.cntd.ru/document/948007540> (accessed 15 March 2019).

7. <http://ksp.tmbreg.ru/18/19.html> (accessed 27 August 2018).

8. <http://base.garant.ru/70849666/#ixzz5UIUDscy3> (accessed 15 March 2019).

9. <http://base.garant.ru/12112604/> (accessed 15 March 2019).

10. <http://base.garant.ru/186367/> (accessed 15 March 2019).

11. <http://base.garant.ru/12117177/> (accessed 15 March 2019).

12. <http://base.garant.ru/70353474/> (accessed 15 March 2019).
 13. <http://base.garant.ru/70520990/#ixzz5UIa04XQq> (accessed 15 March 2019).
 14. <http://base.garant.ru/71167420/#ixzz5UIaqr5tJ> (accessed 15 March 2019).
 15. Koroleva Ya.Yu. [Development of the state (municipal) financial control system], *Rukovoditel' byudzhetnoy organizatsii* [Head of a budget organization], 2012, no. 7, p. 49. (In Russ.)
-

Directions for Improving Financial Auditing for Intergovernmental Liabilities of the Subject of the Russian Federation (Using the Example of the Tambov Region)

K. N. Savin, Kh. M. Kh. Al-Makzumi

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: audit; intergovernmental liabilities; improvement.

Abstract: The issues of improving the legal regulation of state audit in the financial and budget sphere by the constituent entities of the Russian Federation are examined and analyzed using the example of the Tambov region.

© К. Н. Савин, Х. М. Х. Аль-Макзуми, 2019

ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННО- ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

С. А. Санинский, К. А. Калашников

*Саратовский социально-экономический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», г. Саратов, Россия*

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

Ключевые слова: агропромышленный комплекс; инновационная деятельность; инновационная деятельность предприятий АПК; сельскохозяйственное предприятие.

Аннотация: Проанализировано современное положение дел в системе развития агропромышленных предприятий отечественного сельскохозяйственного комплекса. Показана необходимость инновационного развития и использования инновационных технологий сельскохозяйственными предприятиями на современном этапе развития агропромышленного комплекса Российской Федерации. Дан анализ ключевых факторов, влияющих на инновационную составляющую деятельности предприятий отечественного сектора сельского хозяйства. Выделена роль государственных и региональных органов управления в сфере сельского хозяйства относительно их влияния на инновационную деятельность предприятий агропромышленного комплекса. Определены методы и инструменты стимулирования инновационной активности предприятий АПК. Осуществлена оценка составных элементов организационно-экономического механизма инновационного развития предприятий агропромышленного комплекса. Выделены ключевые стадии механизма реализации инновационного проекта в рамках производственно-экономической деятельности предприятий агропромышленного комплекса.

Санинский Сергей Александрович – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры маркетинга, экономики предприятий и организаций, e-mail: saninskiy@mail.ru; Калашников Константин Александрович – аспирант кафедры маркетинга, экономики предприятий и организаций, Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», г. Саратов, Россия.

Введение

Эффективность деятельности предприятий агропромышленного сектора Российской Федерации напрямую влияет на совокупный уровень продовольственной безопасности государства, с одной стороны, а также уровень доходов от внешнеэкономической деятельности, с другой [1].

Учитывая ежегодно возрастающие потребности внутреннего рынка в продовольственных продуктах отечественного производства, а также необходимость увеличения прибыли от внешнеэкономической деятельности в условиях внешнеэкономических и внешнеполитических преобразований, особенно важным является повышение эффективности деятельности сельскохозяйственных предприятий [2, 3].

Одним из ключевых элементов в данной сфере является необходимость внедрения инновационной составляющей в систему производственно-экономических процессов предприятий агропромышленного комплекса (АПК). Совершенствование производственно-экономических процессов предприятий АПК позволит увеличить уровень добавленной стоимости в производимой продукции, ее качество и конкурентоспособность, что и обуславливает актуальность темы данной публикации.

Анализ механизма реализации инновационных трансформаций производственно-экономической деятельности предприятий АПК

Экономические преобразования в России предполагают рост инновационной активности во всех сферах экономики. Основное направление для устойчивого развития сельского хозяйства имеет инновационная деятельность, главной частью которой является разработка новаций и использование научно-технических достижений. Развитие инновационной деятельности в сельском хозяйстве начинается с момента разработки инновационных предложений. Инновации в АПК связаны с повышенной степенью неопределенности получения повышенного результата и наибольшим риском вкладываемых средств [4].

Наращение конкурентной борьбы на рынках сельскохозяйственной продукции, низкая производительность труда и недостаточная техническая оснащенность сельскохозяйственных предприятий вызывают необходимость повышения уровня инновационной активности в агропромышленном секторе [5].

Рассмотрение инновационного потенциала сельскохозяйственных предприятий, в силу особенностей отрасли, требует учета специфических отраслевых и региональных факторов, влияющих на инновационную деятельность и связанных с условиями ведения деятельности сельскохозяйственными предприятиями в определенном регионе. В первую очередь необходимо отметить в качестве такого фактора главную отличительную особенность отрасли сельского хозяйства – участие в воспроизводственном процессе растений и животных, то есть живых организмов [6].

Именно технологические инновации в АПК в наибольшей степени будут способствовать повышению эффективности производства за счет устойчивого сокращения затрат ресурсов и труда в расчете на единицу

полученных полезных эффектов новых продуктов. И это может расцениваться как одно из направлений формирования конкурентного потенциала перерабатывающего предприятия [7].

Необходимость инновационного развития предприятий АПК Российской Федерации продиктовано негативными преобразованиями и трансформациями в системе внешнеэкономических и внешнеполитических отношений государства со странами Западного мира. Необходимость увеличения конкурентоспособности продукции сектора АПК РФ возможна лишь при условии широкомасштабного внедрения инновационной составляющей на сельскохозяйственных предприятиях.

В рамках полноты раскрытия темы исследования проанализируем ключевые факторы, оказывающие прямое и опосредованное влияние на инновационную деятельность и инновационный потенциал предприятий АПК РФ, среди которых выделим внешние и внутренние социально-экономические факторы прямого и опосредованного воздействия (рис. 1) [6]. Отметим, что реализация механизма внедрения инноваций в производственно-экономические процессы предприятий АПК возможна лишь при условии единой стратегии развития данных процессов [8].

Взаимодействие власти, науки и хозяйствующих субъектов в сфере инновационного стимулирования предприятий АПК является взаимосвязанным процессом, характеризующимся вовлечением всех субъектов в данную системность (рис. 2).

Раскрывая данное направление, проведем анализ организационно-экономического механизма инновационного развития предприятий АПК РФ согласно табл. 1, в которой наглядно показано, что данный механизм представляет собой системность блоков, каждый из которых проявляется в особенностях форм, методов, способов организации и стимулирования инновационной деятельности субъектов хозяйствования АПК [9].

Выделим следующие блоки:

– организационный, характеризующийся планированием и реализацией долгосрочной стратегии развития научно-исследовательской и конструкторской деятельности в рамках предприятий АПК. Данный блок представлен эффективным инструментарием в сфере планирования и стимулирования инновационной деятельности агропромышленных предприятий путем создания действенных условий развития данной экономической категории;

– экономический, где происходит формирование соответствующих процессов в рамках экономического стимулирования развития инновационных процессов в системе сельскохозяйственных предприятий. Ключевым инструментарием в данном блоке являются механизмы материального и нематериального стимулирования развития инновационной составляющей экономической деятельности предприятий АПК, к которым необходимо отнести снижение налогового давления и ставок по кредитам, финансирование инновационных проектов в сфере сельского хозяйства и др.;

– нормативно-правовой, включающий действующие законы, разработку новых нормативно-правовых и регуляторных актов и процедур в сфере

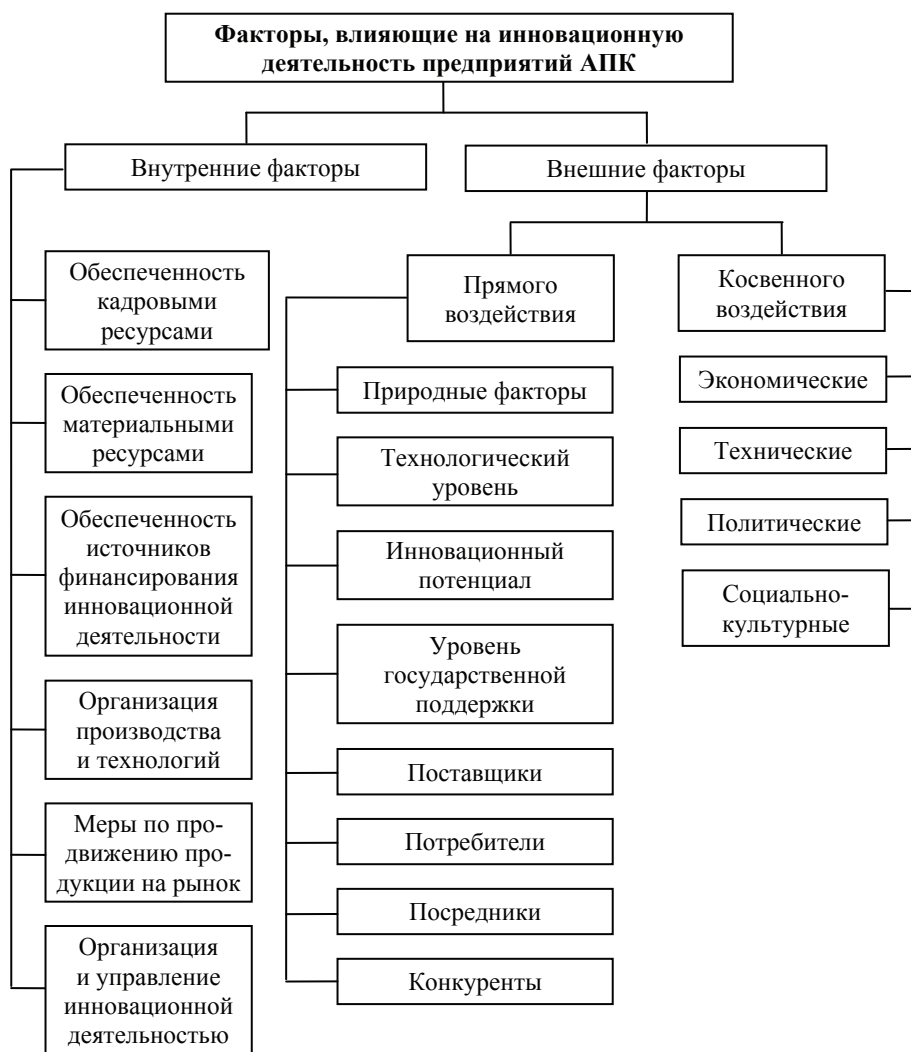


Рис. 1. Факторы, влияющие на инновационную деятельность предприятий агропромышленного комплекса

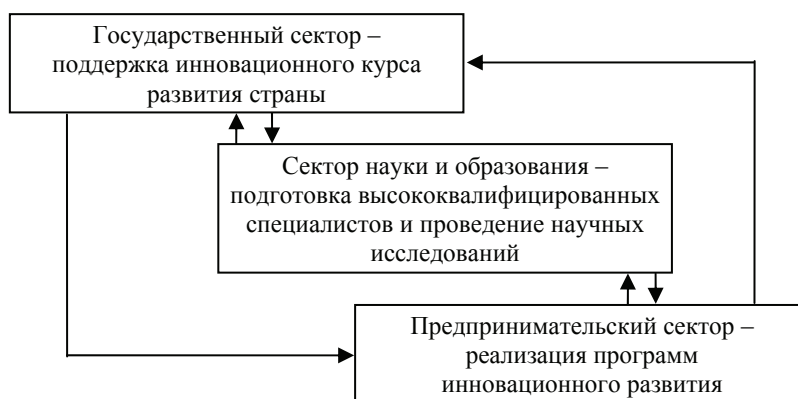


Рис. 2. Взаимодействие власти, хозяйствующих субъектов и науки в процессе стимулирования инновационной деятельности предприятий АПК

Таблица 1

**Организационно-экономический механизм
инновационного развития предприятий АПК**

Блок	Организация и стимулирование инновационной деятельности	
	форма	способ
Организационный	Контракты и заказы в сфере НИОКР	Государственный инвестиционный заказ, лизинговые отношения, инновационные малые предприятия.
	Информационная поддержка	Представление результатов научно-технической деятельности, консультационные службы, базы данных научно-технической информации.
	Интеграция науки, вузов, бизнеса	Подготовка инновационных менеджеров по госзаказу, повышение квалификации управленческих кадров.
	Инновационная инфраструктура	Инновационные центры, центры научного обеспечения, организации по продвижению научно-технической продукции на рынке инноваций, организации по экспертизе проектов, предложений и заявок, опытно-производственные базы, финансово-кредитные структуры, информационно-консультационные центры и пункты, агротехнопарки, технологические платформы и др.
	Государственно-частное партнерство	Формирование инвестиционных фондов, создание особых экономических зон, кластеров, технопарков
Экономический	Налоговое стимулирование	Налоговые льготы, налоговый кредит, амортизационная политика, инвестиции.
	Таможенное стимулирование	Таможенное оформление, тарифные льготы.
	Субсидирование	Субсидии, дотации, займы, фонды внедрения инноваций.
	Кредитование	Беспроцентные ссуды, льготные кредиты.
	Венчурное финансирование	Паевые инвестиционные фонды особо рискованных венчурных инвестиций, инвестиционные венчурные фонды
Нормативно-правовой	Федеральные и региональные программы, правовые основы взаимоотношений сторон, государственные гарантии	Административное регулирование, совершенствование законодательной базы, охрана прав интеллектуальной собственности и др.

регулирования инновационной деятельности предприятий АПК. Ключевыми функциями данного блока в системе стимулирования инновационного развития предприятий АПК РФ являются административное регули-

рование, совершенствование законодательной базы, охрана прав интеллектуальной собственности и др.

Данные блоки и факторы в рамках деятельности всех субъектов, формирующих инновационную платформу развития предприятий АПК (органы государственной и региональной власти, субъекты хозяйствования научные и конструкторские учреждения) оптимизируют деятельность данных субъектов и способствуют их стимулированию к реализации новых проектов и программ в сфере инновационного развития предприятий АПК.

Проведем анализ стадий механизма реализации инноваций в производственно-экономических процессах предприятий АПК Российской Федерации. На рисунке 3 наглядно структурированы ключевые стадии и их

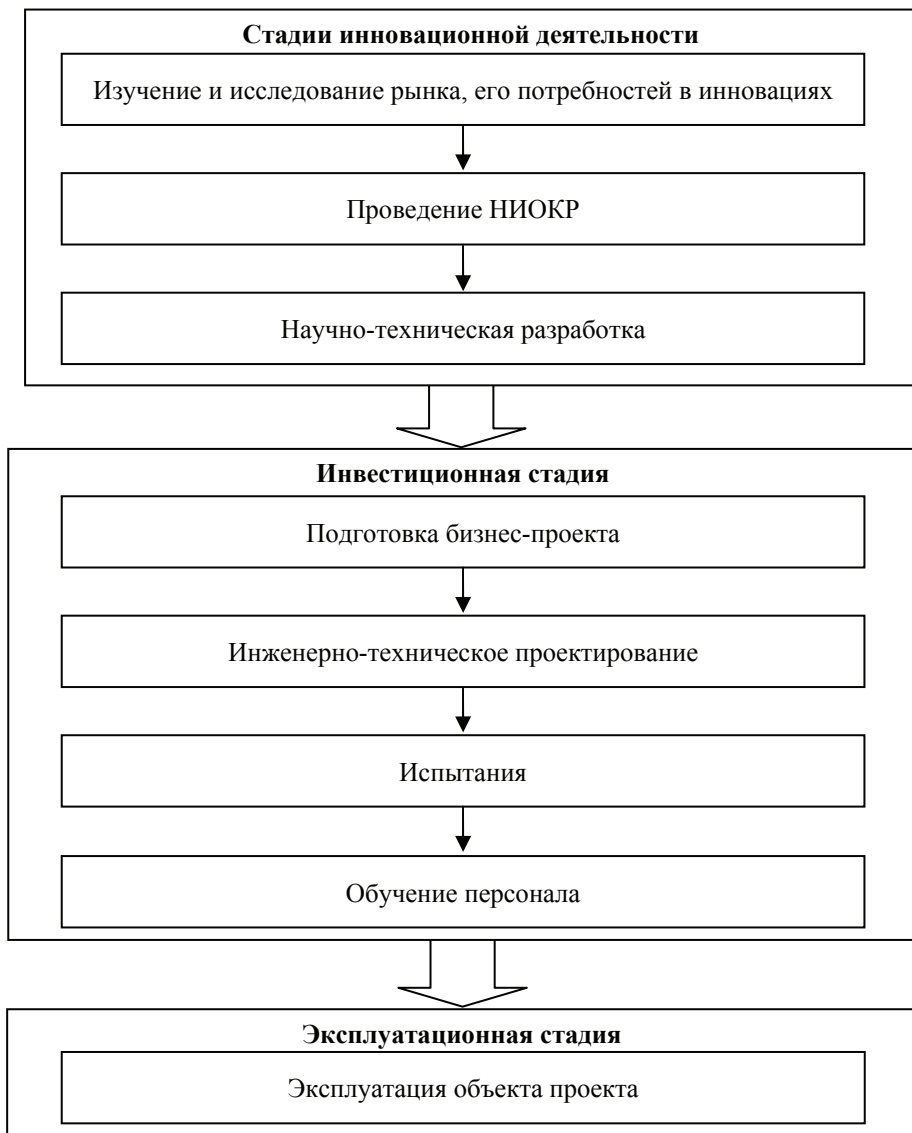


Рис. 3. Стадии механизма реализации инноваций в производственно-экономических процессах предприятий АПК

элементы механизма внедрения инноваций в производственно-экономические процессы сельскохозяйственных предприятий [10]. Механизм реализации инноваций в производственно-экономических процессах предприятий АПК подразделяется на три ключевых стадии:

– инновационной деятельности, где осуществляется обоснование необходимости разработки и реализации инновационной стратегии, проводится научно-исследовательская и конструкторская деятельность, создаются прототипы инновационного продукта, осуществляется тестирование продукта, формируется бизнес-план;

– инвестиционная, где проводится поиск и привлечение финансовых ресурсов в виде инвестиционного капитала, осуществляются опытные испытания производимой продукции, осуществляется обучение персонала в рамках управления инновацией;

– эксплуатационная, на которой происходит массовый выпуск инновационного продукта (технологии), осуществляется внедрение данной инновации в производственно-экономические процессы и дальнейшая эксплуатация разработанного инновационного продукта (инновационной технологии).

Реализация данного механизма позволит в среднесрочной перспективе увеличить уровень конкурентоспособности продукции АПК в частности, и сельскохозяйственных предприятий в целом, как на внутреннем, так и на внешнем рынках, а также повысит уровень продовольственной безопасности государства.

Вывод

На современном этапе развития экономики Российской Федерации в целом, и агропромышленного комплекса в частности, существует острая необходимость:

– в инновационном развитии производственно-экономических процессов сельскохозяйственных предприятий, что обуславливается ухудшением экономической конъюнктуры, с одной стороны, и необходимостью увеличения уровня конкурентоспособности продукции предприятий АПК, с другой;

– стимулировании инновационного развития предприятий АПК на современном этапе развития экономики страны лишь при условии единой стратегии государственных органов управления, хозяйствующих субъектов и научно-исследовательских организаций;

Подобное сотрудничество будет способствовать формированию действенного механизма внедрения инноваций в производственно-экономическую деятельность предприятий АПК. Данный механизм включает три стадии:

1. Обоснование необходимости и разработки инновации.
2. Привлечение финансовых ресурсов в рамках реализации и серийного выпуска инновации.
3. Непосредственное внедрение в производственный процесс и эксплуатация созданной инновации.

Список литературы

1. Сайганов, О. С. Оценка инновационной деятельности перерабатывающих организаций АПК / О. С. Сайганов, И. И. Пантелеева // Сб. науч. тр. «Проблемы экономики». – 2017. – № 2 (25). – С. 128 – 136.
2. Саидов, И. Д. Инновации в системе устойчивого развития предприятий АПК / И. Д. Саидов // Никоновские чтения. – 2016. – № 21. – С. 320 – 321.
3. Тезина, Л. Е. Приоритетные направления инновационного развития предприятий агропромышленного комплекса региона / Л. Е. Тезина // Управленец. – 2016. – № 3 (61). – С. 82 – 85.
4. Углицких, О. Н. Состояние инновационной деятельности и ее финансирование в агропромышленном комплексе Ставропольского края на современном этапе / О. Н. Углицких, Ю. Е. Клишина // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2015. – Т. 8, № 3 (237). – С. 36 – 42.
5. Соболева, О. Н. Определение целевых сегментов для повышения инновационной активности предприятий агропромышленного комплекса региона / О. Н. Соболева, О. С. Ноговицына // Региональная экономика: теория и практика. – 2015. – № 5 (380). – С. 26 – 37.
6. Тяпкина, М. Ф. Факторы инновационного потенциала сельскохозяйственных предприятий / М. Ф. Тяпкина, И. О. Власова // Вестник НГУЭУ. – 2016. – № 1. – С. 61 – 70.
7. Инновации как фактор конкурентоспособности агропромышленного предприятия / Е. А. Козлобаева [и др.] // Вестн. Воронежского гос. ун-та инженерных технологий. – 2018. – Т. 80, № 2 (76). – С. 366 – 374. doi: 10.20914/2310-1202-2018-2-366-374
8. Шевченко, Е. В. Активизация инновационной деятельности агропромышленного комплекса республики Крым / Е. В. Шевченко, Г. А. Бадалова, К. И. Решевская // Инновационная наука. – 2016. – № 4-1. – С. 37 – 42.
9. Юнусова, П. С. Организационные формы и экономический механизм инновационного развития АПК / П. С. Юнусова // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2015. – № 2 (52). – С. 10 – 14.
10. Дохолян, С. В. Механизмы реализации инновационной деятельности в современных условиях ограниченности ресурсных возможностей АПК / С. В. Дохолян, В. З. Петросянц, А. М. Садыкова // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2017. – № 2 (76). – С. 10 – 19.

References

1. Sayganov O.S., Panteleyeva I.I. [Assessment of the innovation activity of processing organizations of the agro-industrial complex], *Sbornik nauchnykh trudov «Problemy ekonomiki»* [Collection of scientific works “Problems of Economics”], 2017, no. 2 (25), pp. 128-136. (In Russ.)
2. Saidov I.D. [Innovation in the system of sustainable development of agricultural enterprises], *Nikonovskiyе chteniya* [Nikon readings], 2016, no. 21, pp. 320-321. (In Russ.)
3. Tezina L.Ye. [Priority areas of innovative development of enterprises of the agro-industrial complex of the region], *Upravlenets* [Manager], 2016, no. 3 (61), pp. 82-85. (In Russ.)
4. Uglitskikh O.N., Klishina Yu.Ye. [The state of innovation and its financing in the agro-industrial complex of the Stavropol Territory at the present stage], *Finansovaya analitika: problemy i resheniya* [Financial analytics: problems and solutions], 2015, vol. 8, no. 3 (237), pp. 36-42. (In Russ.)
5. Soboleva O.N., Nogovitsyna O.S. [Determination of target segments to increase the innovative activity of agricultural enterprises in the region], *Regional'naya*

ekonomika: teoriya i praktika [Regional Economics: theory and practice], 2015, no. 5 (380), pp. 26-37. (In Russ.)

6. Tyapkina M.F., Vlasova I.O. [Factors of innovative potential of agricultural enterprises], *Vestnik NGUEU* [Bulletin of NSUU], 2016, no. 1, pp. 61-70. (In Russ.)

7. Kozlobayeva Ye.A., Glotova I.A., Yablonovskaya S.I., Litovkin A.N. [Innovation as a factor in the competitiveness of an agro-industrial enterprise], *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologiy* [Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies], 2018, vol. 80, no. 2 (76), pp. 366-374, doi: 10.20914/2310-1202-2018-2-366-374 (In Russ., abstract in Eng.)

8. Shevchenko Ye.V., Badalova G.A., Reshevskaya K.I. [Activation of innovative activity of the agro-industrial complex of the Republic of Crimea], *Innovatsionnaya nauka* [Innovation science], 2016, no. 4-1, pp. 37-42. (In Russ.)

9. Yunusova P.S. [Organizational forms and the economic mechanism of innovative development of agribusiness], *Regional'nyye problemy preobrazovaniya ekonomiki* [Regional problems of economic transformation], 2015, no. 2 (52), pp. 10-14. (In Russ.)

10. Dokholyan S.V., Petrosyants V.Z., Sadykova A.M. [Mechanisms for the implementation of innovative activity in modern conditions of limited resource capabilities of the agro-industrial complex], *Regional'nyye problemy preobrazovaniya ekonomiki* [Regional problems of economic transformation], 2017, no. 2 (76), pp. 10-19. (In Russ.)

Formation of the Mechanism for the Implementation of Innovations in the Production and Economic Activities of Agricultural Enterprises

S. A. Saninsky, K. A. Kalashnikov

Saratov Socio-Economic Institute (Branch) of G. V. Plekhanov Russian University of Economics, Saratov, Russia

Keywords: agro-industrial complex; innovation activity; innovative activity of agricultural enterprises; agricultural enterprise.

Abstract: The current state of affairs in the development system of agricultural enterprises of the domestic agricultural complex is analyzed. The necessity of innovative development and the use of innovative technologies by agricultural enterprises at the present stage of development of the agro-industrial complex of the Russian Federation is shown. The analysis of key factors affecting the innovative component of the activity of enterprises of the domestic agricultural sector is given. The role of state and regional governing bodies in the field of agriculture is highlighted regarding their impact on the innovative activity of agricultural enterprises. Methods and tools for stimulating the innovative activity of agricultural enterprises are determined. The assessment of the constituent elements of the organizational and economic mechanism for the innovative development of agricultural enterprises is made. The key stages of the mechanism for implementing the innovative project in the framework of the industrial and economic activities of agricultural enterprises are highlighted.

© С. А. Санинский, К. А. Калашников, 2019

ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЕГО ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ: ВЗАИМОДОПОЛНЯЮЩИЕ АСПЕКТЫ

А. П. Сырбу, А. Н. Джавадова, Я. А. Пекишева

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

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

Ключевые слова: аграрный сектор; метод дисконтирования денежных потоков; метод капитализации; оценка стоимости предприятия; показатели финансовой устойчивости; финансовая устойчивость предприятия.

Аннотация: Рассмотрены взаимодополняющие аспекты теоретических подходов к оценке стоимости и финансовой устойчивости предприятия. Указаны основные трудности при проведении оценки предприятий с использованием доходного подхода, трудности оценки стоимости предприятий из аграрного сектора. Проведена оценка стоимости предприятия из аграрного сектора Тамбовской области доходным подходом с использованием метода дисконтирования денежных потоков.

Введение

Оценка стоимости предприятия (или оценка бизнеса (фирмы)) занимает важное место не только в современной экономической науке, но и в практической хозяйственной деятельности человека. Наряду с правильной оценкой стоимости предприятия важное место занимает определение его финансовой устойчивости, которое имеет важный практический смысл. Данные экономические категории связаны между собой и служат одной и той же цели – предоставление заинтересованным лицам развернутых сведений о текущем состоянии предприятия, а также позволяют спрогнозировать состояние предприятия в будущем. Потенциальные инвесторы всегда в поисках финансово-устойчивых предприятий, которые генерируют доходы при оптимальных для инвестора рисках. Верная оцен-

Сырбу Александр Петрович – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика», e-mail: former2002@mail.ru; Джавадова Айсел Нагы кызы – магистрант; Пекишева Яна Александровна – магистрант, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

ка предприятия и его финансовой устойчивости позволяют инвесторам, а также менеджменту, собственникам принимать взвешенные и, по крайней мере, обоснованные решения. Однако при выборе способов и методов оценки предприятия и его финансовой устойчивости могут возникнуть ряд сложностей, которые пользователь сведений об оценке и финансовой устойчивости предприятия должен учитывать. Также зачастую принято давать оценку предприятию и его финансовой устойчивости отдельно друг от друга, хотя, на наш взгляд, заинтересованным лицам важна информация как о стоимости бизнеса, так и возможности противостоять финансовым рискам. Финансовая устойчивость экономического субъекта предполагает равновесность и стабильность денежных потоков, которые обеспечивают его функционирование и развитие.

Теоретические подходы к оценке стоимости предприятия и его финансовой устойчивости

Существуют различные теоретические подходы как в оценке стоимости предприятия, так и его финансовой устойчивости.

Выделяют три подхода в оценке стоимости бизнеса: затратный, доходный и сравнительный. В составе каждого подхода выделяют различные методы, которые, в свою очередь, также имеют свои особенности: используют различные модели при расчете определенных коэффициентов, ставок. Применение того или иного метода – вопрос весьма сложный. Выбор метода зависит от многих факторов, так, например, при использовании сравнительного подхода важно наличие информации о рыночной нише, об отрасли, сфере экономики, в которой работает объект оценки. При использовании метода дисконтирования денежных потоков в доходном подходе значимым является расчет ставки дисконтирования.

Что касается финансовой устойчивости, то здесь в первую очередь внимание следует уделить расчету коэффициентов финансовой устойчивости предприятий и их идентичности. Большинство используемых в настоящее время коэффициентов рассчитываются как соотношение собственного и заемного капиталов предприятия, так как данные показатели необходимы для выработки решений в области управления финансовым блоком предприятия.

Эффективность деятельности фирмы напрямую зависит от уровня ее финансовой устойчивости. Являясь частью анализа финансовой деятельности предприятия, оценка финансовой устойчивости позволяет делать выводы об успешности хозяйственной деятельности фирмы и предпринимать соответствующие меры по поддержанию и восстановлению уровня устойчивости хозяйствующего субъекта.

Финансовая устойчивость зависит от различных факторов, таких как положение предприятия на рынке сбыта, спрос на выпускаемый товар, деловая репутация предприятия, уровень зависимости от внешних источников финансирования, рентабельность текущей деятельности, сроки расчетов с покупателями и степень их надежности. Данные факторы в свою

очередь влияют на стоимость предприятия. Управление же финансовой устойчивостью предприятия обеспечивает «стабильное получение прибыли; эффективное управление денежными потоками в целях бесперебойного обеспечения производства и продажи продукции; приемлемый уровень риска при формировании структуры капитала» [1].

Наиболее часто используемый в оценке стоимости бизнеса доходный подход основан на оценке факторов и рисков, влияющих на генерацию предприятием доходов. Предприятие, приносящее доход, имеет возможность обеспечить себе лучшие условия, например, при привлечении финансовых ресурсов, чем предприятия, испытывающие сложности при получении доходов. Доходный подход базируется на составлении прогноза будущих доходов предприятия. В работе [2] отмечено, что «при использовании данного подхода учитываются такие важные факторы, как продолжительность получения ожидаемого дохода, степень риска и др.». Предприятие, которое не является финансово устойчивым, не может получать стабильно доходы, а, следовательно, и обеспечивать постоянство денежных потоков. В данном случае применение, например, доходного подхода весьма затруднительно, в частности к предприятиям с нестабильным финансовым положением: «данный подход легче всего использовать к активам (фирмам), чьи денежные потоки в данный момент положительны и могут оцениваться с достаточной степенью надежности на будущие периоды, а также можно приблизительно оценить риск, необходимый для определения ставки дисконтирования» [3, с. 21]. Доходный подход дает качественную оценку при стабильности, постоянстве и продолжительности денежных потоков. Финансовая же устойчивость есть одна из характеристик стабильности и постоянства. Взаимосвязь между двумя этими категориями очевидна.

Наиболее популярными методами при использовании доходного подхода являются метод капитализации доходов, при котором учитываются доход предприятия за год и ставка капитализации, и метод дисконтирования денежных потоков, когда при расчетах применяется ставка дисконтирования. Критика данных методов доходного подхода отличается тем, что многие исследователи говорят о субъективности применяемых ставок капитализации и дисконтирования. Автор работы [3, с. 2] отмечает, что оценка «не является <...> объективным поиском истинной стоимости... <...>...Используемые при оценке модели, возможно, относятся к количественным, однако входные данные оставляют много простора для субъективных суждений».

Одним из сложных этапов оценки стоимости бизнеса на основе метода дисконтирования денежных потоков является определение ставки дисконтирования, которая влияет непосредственно на конечный результат оценки. Очень часто ставку дисконтирования при использовании метода дисконтирования денежных потоков рассчитывают, беря за базу ключевую ставку Центрального банка РФ, как ставку, по которой можно получить доход при наименьших экономических рисках на территории России. В дальнейшем к ключевой ставке за счет оценки рисков, которые сопровождают деятельность предприятия, прибавляют значения премий за риск.

Данный метод расчета ставки дисконтирования получил название «кумулятивного метода» и широко используется при оценке стоимости предприятия.

В свою очередь, при использовании метода дисконтирования денежных подходов применяются, как правило, две модели денежных потоков: для собственного и инвестированного капитала. Отличаются они разными подходами к включению в состав доходов тех или иных денежных потоков. Некоторые денежные потоки, например, оплата процентов по займам и кредитам не включаются в состав доходов, способствующих увеличению собственного капитала, а наоборот уменьшают его и включаются в состав расходов. Выбор модели денежного потока является первым этапом оценки предприятия методом дисконтирования денежных потоков [4].

Каковы же особенности оценки финансовой устойчивости предприятия? Первым этапом такой оценки является анализ структуры капитала, соотношение заемного и собственного капитала. На данном этапе важным является вопрос достоверности и применимости информации для расчетов. Основным источником информации является бухгалтерский баланс, в котором информация об имуществе предприятия представлена в виде разделов, отражающих стоимость активов и пассивов. В составе пассивов выделяются капитал и резервы, краткосрочные и долгосрочные обязательства. Однако сам баланс не дает информации о взаимосвязи между статьями пассива и актива. Остается неясным какие пассивы являются источниками каких активов [1]. Взаимосвязь можно установить лишь на основе предположений оценщика.

Важным является соотношение собственного и заемного капитала. Трудно в современной экономике представить предприятия, не использующие заемные средства. Заемные средства позволяют профинансировать развитие деятельности предприятия, также влияют на финансовую устойчивость и платежеспособность предприятия. По этой причине в первую очередь при оценке финансовой устойчивости обращают внимание на соотношение собственного и заемного капитала.

К показателям оценки финансовой устойчивости предприятия относят размер собственных оборотных средств; чистый оборотный капитал; коэффициенты финансовой независимости, соотношения заемных и собственных средств, маневренности, обеспеченности собственными оборотными средствами и т.п., источником для расчета которых являются значения заемных и собственных средств предприятия.

Как видно в основе расчета показателей финансовой устойчивости лежат различные вариации сочетания собственных и заемных источников формирования активов предприятия.

Особенности оценки стоимости предприятий агропромышленного комплекса

Для демонстрации особенностей оценки стоимости предприятия, которая зависит от различных факторов, в том числе от принадлежности предприятия к той или иной отрасли, проведем оценку стоимости предприятия из аграрного сектора Тамбовской области. На оценку предпри-

ятий аграрного производства в особенности влияют следующие факторы:

– природный фактор, под влиянием которого возникает нестабильность денежного потока, вследствие чего применение метода капитализации доходного подхода не является предпочтительным;

– длительность производства продукции, из-за чего в ценовой политике предприятий этого сектора отсутствует быстрая реакция на изменение внешних условий. Следовательно, требуется увеличение прогнозного периода при оценке стоимости;

– в рамках затратного подхода оценка стоимости земли, как основного имущества предприятий аграрного сектора, будет затруднена, так как отсутствует организованный рынок земли. Следовательно, получить рыночную информацию о стоимости земли затруднительно, разброс цен существенен;

– различие балансовой и рыночной стоимостей основных фондов из-за их большой изношенности. Как видно встает вопрос корректности используемой исходной информации.

Таким образом, учитывая все особенности влияния агробизнеса на его оценку, можно сделать вывод о том, что использование доходного подхода является более приемлемым для предприятий данной отрасли [5].

Основой доходного подхода является прогнозирование будущих доходов предприятия с последующим преобразованием их в показатель стоимости.

Метод капитализации доходов для оценки агробизнеса имеет ограничения в применении. Он подходит для оценки предприятий, у которых стабильны и хорошо прогнозируемы доходы и расходы. Однако сельскохозяйственные предприятия характеризуются нестабильным денежным потоком в связи с природными факторами, влияющими на аграрное производство, и сезонным характером производственных процессов, что не позволяет с точностью прогнозировать будущие доходы и расходы [6].

Целесообразным при использовании доходного подхода при оценке стоимости предприятий аграрного сектора является применение метода дисконтирования денежных потоков. В качестве примера проведем оценку стоимости предприятия из аграрного сектора Тамбовской области, а именно ООО «Агро Виста Тамбов». В качестве источника информации будет выступать бухгалтерский баланс общества.

Вначале необходимо определить ставку дисконтирования, применив кумулятивный метод. Расчеты приведены в табл. 1.

Для определения значения риска финансовой структуры (источников финансирования предприятия) с использованием данных бухгалтерского баланса общества на 01.01.2019 г. проведены расчеты следующих показателей:

1. Размер чистого оборотного капитала (**ЧОК**), тыс. р.,

$$\text{ЧОК} = \text{ОА} - \text{КО}, \quad (1)$$

$$\text{ЧОК} = 152957 - 992795 = 536722. \quad (2)$$

где ОА – оборотные активы, тыс. р.; КО – краткосрочные обязательства, тыс. р.

Таблица 1

Определение ставки дисконтирования для ООО «Агро Виста Тамбов»

Наименование риска	Значение, %	Пояснения
Руководящий состав	1	У ООО «Агро Виста Тамбов», начиная с момента создания в 2005 году, несколько раз менялся руководитель. Действующий генеральный директор назначен с 09.03.2017 г. За время существования организации наблюдался рост показателей. В 2018 году прибыль компании значительно увеличилась относительно 2017 года
Размер компании	2	На начальных этапах компания обрабатывала 2 700 га земли, в настоящее время около 45 000 га земли, в том числе 33 000 га пашни. Предприятие занимает определенное место на рынке Тамбовской области, но не является монополистом
Финансовая структура (источники финансирования предприятия)	3	Расчитанные показатели свидетельствуют о снижении финансовой устойчивости ООО «Агро Виста Тамбов», преобладании заемных средств над собственными, но в тоже время по показателям общей платежеспособности и текущей ликвидности обязательные нормативы выполнены
Товарно-территориальная диверсификация	2	Партнерами компании являются предприятия России и зарубежья, также общество координирует работу обособленных подразделений четырех районов Тамбовской области – Никифоровского, Мичуринского, Сосновского и Тамбовского
Диверсифицированность клиентуры	3	Главным критерием в определении значения данного риска является степень зависимости деятельности от количества клиентов
Прогнозируемость прибылей	3,5	Низкая прогнозируемость деятельности организаций АПК является высоким риском
Прочие риски	2,5	Прочим рискам подвержены любые компании
Безрисковая ставка	7,5	Действующая ключевая ставка ЦБ РФ с 17.06.2019 г.
Итого	24,5	

Примечание. Риски принимают значение 0 – 5 %.

Разница между оборотными активами и текущими обязательствами в отношении прошлых лет снизилась, что говорит о снижении финансовой устойчивости предприятия.

2. Коэффициент финансовой независимости $K_{ф.н}$

$$K_{ф.н} = \frac{К}{А}, \quad (3)$$

$$K_{ф.н} = \frac{986743}{2577801} = 0,4, \quad (4)$$

где К – капитал и резервы, тыс. р.; А – активы, тыс. р.

Нормативное значение данного показателя – более 0,5. Отметим, что при учете результата расчета показателя независимости необходимо также ориентироваться на среднеотраслевые значения по исследуемой области.

3. Коэффициент соотношения заемных и собственных средств $K_{с.з.и.с}$

$$K_{с.з.и.с} = \frac{ЗДС + ЗКС}{К}, \quad (5)$$

$$K_{с.з.и.с} = \frac{1411999}{986743} = 1,4, \quad (6)$$

где ЗДС, ЗКС – заемные долгосрочные и краткосрочные средства, тыс. р., соответственно.

Коэффициент соотношения заемных и собственных средств больше единицы говорит о преобладании заемных средств над собственными и служит признаком возможных проблем с возвратом заемных средств в будущем.

4. Коэффициент маневренности K_M

$$K_M = \frac{К - ВА}{К}, \quad (7)$$

$$K_M = \left(\frac{-61541}{986743} \right) = -0,06, \quad (8)$$

где ВА – внеоборотные активы, тыс. р.

Коэффициент маневренности имеет норматив более 0,5. Отрицательный коэффициент маневренности характеризует низкую финансовую устойчивость, в частности, что средства вложены в медленно реализуемые активы, а формирование оборотного капитала происходило за счет заемных средств.

5. Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами $K_{о.с.с}$

$$K_{о.с.с} = \frac{К - ВА}{ОА - ДЗ}, \quad (9)$$

$$K_{о.с.с} = \frac{-61541}{1446140} = -0,04, \quad (10)$$

где ДЗ – дебиторская задолженность, тыс. р.

Нормативным значением для коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами установлено значение выше 0,1. Отрицательное значение показателя может говорить о большой задолженности перед кредиторами или о том, что все оборотные активы или их часть сформированы за счет заемных источников.

6. Коэффициент общей платежеспособности $K_{о.п}$, который рассчитывается по балансу предприятия с использованием формулы (7)

$$K_{о.п} = \frac{А}{ДО + КО}, \quad (11)$$

$$K_{о.п} = \frac{2577801}{1591058} = 1,6, \quad (12)$$

где ДО – долгосрочные обязательства, тыс. р.

Нормальным уровнем данного показателя считается величина от единицы, рекомендуемое значение – от двух и более. Показатель общей платежеспособности общества – ниже рекомендованного значения, что говорит о снижении способности предприятия покрывать свои текущие и долгосрочные обязательства за счет имеющихся средств.

7. Для определения ликвидности выбран показатель текущей ликвидности $K_{т.л}$:

$$K_{т.л} = \frac{ОА - ДЗ}{КО}, \quad (13)$$

$$K_{т.л} = \frac{1446086}{992795} = 1,5, \quad (14)$$

Минимальное значение данного показателя – 1,5. На 1 января 2019 г. норматив выполнен, ООО «Агро Виста Тамбов» способно проводить расчеты с кредиторами в срок.

Таким образом, финансовая устойчивость ООО «Агро Виста Тамбов» характеризуется низким уровнем, заемные средства предприятия преобладают над собственными средствами. Общая платежеспособность и ликвидность, в свою очередь, соответствуют установленным нормативам.

Далее необходимо спрогнозировать денежный поток организации. Расчеты приведены в табл. 2.

В 2017 году у ООО «Агро Виста Тамбов» был спад основных показателей. В 2018 году произошло наращивание чистой прибыли. Дальнейшего стремительного увеличения выручки не ожидается, так как предприятие лишь достигло своих средних показателей, которые демонстрировало на протяжении последних лет деятельности. В связи с этим предположим, что все показатели будут увеличиваться на 10 %.

Денежный поток за первый год постпрогнозного периода будет равен 207,62 млн р. Ставка дисконтирования – 24,5 %, темп роста дохода – 10 %. Стоимость ООО «Агро Виста Тамбов» на конец прогнозного периода будет равна

$$V = \left(\frac{207,62}{0,245 - 0,1} \right) = 1431,86 \text{ млн р.} \quad (15)$$

Таблица 2

Расчет денежного потока ООО «Агро Виста Тамбов», млн р.

Показатель	Значение на 01 января		Прогнозируемый период на 01 января		
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Чистая прибыль (убыток)	5,6	118	129,8	142,78	157,06
Амортизационные отчисления	135,5	168,4	185,24	203,76	224,14
Собственный капитал	940,8	986,7	1 085,37	1 193,91	1 313,3
Прирост собственного капитала	31,6	46	98,67	108,54	119,39
Долгосрочная задолженность	736,2	598,3	538,47	484,62	436,16
Уменьшение долгосрочной задолженности	104,1	137,9	59,83	53,85	48,46
Капитальные вложения	169,4	183,7	202,07	222,28	244,51
Денежный поток	-100,8	10,8	151,81	178,95	207,62

Далее необходимо продисконтировать денежные потоки в прогнозном периоде по формуле

$$PV = \left(\frac{FV}{(1+i)^n} \right), \quad (16)$$

где FV – денежный поток; i – ставка дисконтирования; n – прогнозный период.

Будущая стоимость денежных потоков и конечный расчет стоимости предприятия отражен в табл. 3.

Таблица 3

Расчет стоимости ООО «Агро Виста Тамбов», млн р.

Показатель	Прогнозируемый период			Постпрогнозный период
	01.01.2020	01.01.2021	01.01.2022	
Денежный поток	151,81	178,95	207,62	207,62
Продисконтированные денежные потоки	121,94	115,45	107,58	
Стоимость на конец прогнозного периода				1 431,86
Стоимость предприятия (сумма продисконтированных денежных потоков и величины стоимости на конец прогнозного периода)				1 776,83

Таким образом, общая стоимость предприятия сложилась из приведенной к настоящему моменту времени стоимости в прогнозный и пост-прогнозный периоды. Стоимость ООО «Агро Виста Тамбов» составляет 1 776,83 млн р.

Выводы

Оценка стоимости предприятия методом дисконтирования денежных потоков предполагает оценку его финансовой устойчивости, которая влияет на расчет применяемой при оценке ставки дисконтирования. По сути, оценка финансовой устойчивости дополняет оценку стоимости предприятия. Отмечено, что оценка стоимости финансово неустойчивого предприятия весьма затруднительна, так как такое предприятие не генерирует доходы. Очевидно, выбор подхода, который будет использоваться при оценке стоимости предприятия, зависит от многих факторов, в том числе от отраслевой принадлежности предприятия. В статье продемонстрирован такой выбор на примере предприятия из аграрного сектора.

Список литературы

1. Данилова, Н. Л. Сущность и проблемы анализа финансовой устойчивости коммерческого предприятия [Электронный ресурс] / Н. Л. Данилова // Концепт : науч.-метод. электрон. журнал. – 2014. – № 2. – 8 с. – Режим доступа : <https://e-koncept.ru/2014/14028.htm> (дата обращения: 05.07.2019).
2. Стровский, В. Е. Подходы и методы оценки стоимости бизнеса в современных условиях / В. Е. Стровский, А. Х. Симонян // Изв. Уральского гос. горного ун-та. – 2014. – № 1 (33). – С. 59 – 62.
3. Дамодаран, А. Инвестиционная оценка : инструменты и методы оценки любых активов / А. Дамодаран. – М. : Альпина Паблишер, 2017. – 1339 с.
4. Лисовский, А. Л. Оценка стоимости фирмы (бизнеса) : учеб. пособие / А. Л. Лисовский, Т. А. Никерова, Л. А. Шмелева. – М. : Научный консультант, 2017. – 58 с.
5. Макриди, Б. И. Особенности оценки стоимости предприятий АПК / Б. И. Макриди // Ученые записки Крымского федер. ун-та имени В. И. Вернадского. Экономика и управление. – 2016. – Т. 2 (68), № 3. – С. 77 – 81.
6. Денисенко, Е. Б. Оценка бизнеса сельскохозяйственных предприятий : бухгалтерский и управленческий аспект / Е. Б. Денисенко, И. Н. Мавлина, А. А. Чурикова // Вестн. Сибирского ун-та потребительской кооперации. – 2018. – № 2 (24). – С. 24 – 29.

References

1. <https://e-koncept.ru/2014/14028.htm> (accessed 05 July 2019).
2. Strovskiy V.Ye., Simonyan A.Kh. [Approaches and methods for assessing business value in modern conditions], *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo gornogo universiteta* [Bulletin of the Ural State Mining University], 2014, no. 1 (33), pp. 59-62. (In Russ., abstract in Eng.)
3. Damodaran A. *Investitsionnaya otsenka: instrumenty i metody otsenki lyubykh aktivov* [Investment valuation: tools and methods for evaluating any assets], Moscow: Al'pina Publisher, 2017, 1339 p. (In Russ.)
4. Lisovskiy A.L., Nikerova T.A., Shmeleva L.A. *Otsenka stoimosti firmy (biznesa): uchebnoye posobiye* [Estimation of the value of a firm (business): study guide], Moscow: Nauchnyy konsul'tant, 2017, 58 p. (In Russ.)

5. Makridi B.I. [Features of the assessment of the value of agricultural enterprises], *Uchenyye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernandskogo. Ekonomika i upravleniye* [Scientific notes of the Crimean Federal University named after V. I. Vernandsky. Economics and Management], 2016, vol. 2 (68), no. 3, pp. 77-81. (In Russ., abstract in Eng.)

6. Denisenko Ye.B., Mavlina I.N., Churikova A.A. [Evaluation of the business of agricultural enterprises: accounting and management aspect], *Vestnik Sibirskogo universiteta potrebitel'skoy kooperatsii* [Bulletin of the Siberian University of Consumer Cooperatives], 2018, no. 2 (24), pp. 24-29. (In Russ., abstract in Eng.)

Estimation of the Value of the Enterprise and Its Financial Sustainability: a Complementary Aspect

A. P. Syrбу, A. N. Dzavadova, Ya. A. Pekisheva

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: agricultural sector; discount method for cash flows; capitalization method; valuation of the enterprise; indicators of financial stability; financial stability of the enterprise.

Abstract: The complementary aspects of theoretical approaches to estimating the value and financial stability of an enterprise are considered, the main difficulties in assessing enterprises using the income approach, the difficulties in assessing the value of enterprises from the agricultural sector are indicated. The cost of an enterprise from the agricultural sector of the Tambov region was estimated using the income-based approach using the cash flow discounting method.

© А. П. Сырбу, А. Н. Джавадова, Я. А. Пекишева, 2019

Информационно-коммуникационные технологии в экономике и бизнесе

УДК 338

DOI: 10.17277/voprosy.2019.03.pp.099-108

СПЕЦИФИКА МАРКЕТИНГА НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ В БИЗНЕС-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ЭКОНОМИКЕ

В. А. Бондаренко, Н. В. Пржедецкая, К. В. Борзенко

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)», г. Ростов-на-Дону, Россия

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

Ключевые слова: бизнес-ориентированная экономика; информационно-коммуникационные технологии; корпоративная социальная ответственность; маркетинг; некоммерческие организации; реляционный маркетинг.

Аннотация: Охарактеризована специфика маркетинга некоммерческих организаций и раскрыты вызовы, проявляющиеся в современной бизнес-ориентированной цифровой экономике, применительно к функционированию некоммерческих организаций. В ответ на данные вызовы необходимо выработать определенный механизм адаптации. В этой ситуации маркетинг выступает инструментом адаптации некоммерческих организаций к новым социально-экономическим условиям.

Сложившаяся современная экономика является бизнес-ориентированной, поскольку в ней значительную роль играет предпринимательство, выступающее источником экономического роста и основой наращивания конкурентоспособности национальной экономической системы. В таких условиях – превалирования бизнес-ориентации экономики в целом, некоммерческие организации осознают необходимость использования маркетинговых инструментов и, естественным образом, их маркетинговая деятельность обладает определенной спецификой.

Данная специфичность опосредуется рядом объективно проявляющихся обстоятельств. Во-первых, они вынуждены проявлять изобрета-

Бондаренко Виктория Андреевна – доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой маркетинга и рекламы, e-mail: B14v@yandex.ru; Пржедецкая Наталья Витовна – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономической теории; Борзенко Ксения Витальевна – ассистент кафедры экономической теории, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)», г. Ростов-на-Дону, Россия.

тельность в маркетинге, так как конкурируют на общих рыночных основаниях с обладающими большими ресурсами коммерческими организациями. Не имея аналогичных возможностей, но обладая необходимостью добиваться аналогичных результатов в области маркетинга, некоммерческие организации нацелены на использование не шаблонных маркетинговых стратегий. Они делают акцент на своих конкурентных преимуществах, связанных с привлечением мало оплачиваемых кадров и добровольной помощи, минимизируют расходы финансовых ресурсов. Соответственно, их маркетинговая активность характеризуется высокой человекоемкостью и низкой капиталоемкостью.

Во-вторых, в бизнес-ориентированной экономике условия для развития некоммерческих организаций усложняются из-за ряда новых «вызовов», связанных с изменениями в социуме, внедрением новых технологий и ужесточением конкуренции и т.д. К одному из вызовов бизнес-ориентированной экономики для маркетинга некоммерческих организаций можно отнести оформление так называемого реляционного общества, которое является сложным. В нем представлены разнообразные организации: государственные учреждения и предприятия, гражданское общество, коммерческие и некоммерческие организации. Практически не существуют обособленно бизнес-общество, государственные учреждения, гражданское общество. Они становятся частью общего социального пространства. Такая модель социально-экономической системы носит название «реляционное общество». Данная модель сложилась во многом благодаря упрощению обмена информацией и коммуникаций, сетевому взаимодействию, высокой степени координации действий различных хозяйствующих субъектов, входящих в состав национальной социально-экономической системы.

Значимым аспектом «реляционного общества», отличающим его от традиционной социальной модели, является высокий уровень ответственности хозяйствующих субъектов, о чем, в частности, говорят авторы работы «Ответственные компании»: «возможно, мы должны говорить об ответственном обществе, а не о социальной ответственности отдельных компаний» [1]. Смысл данной фразы заключается в том, что в ответственном обществе ответственность равномерно распределена между всеми хозяйствующими субъектами.

Сформировавшиеся организованные сети объединили ранее обособленные указанные три социальные сферы, поставив перед ними общие цели и предоставив им новые способы их достижения. Отношения между социальными агентами меняются от клиентов-поставщиков к партнерам. В связи с этим традиционные маркетинговые модели уступают место маркетингу взаимодействия или реляционному маркетингу. Различные социальные сферы в такой модели существуют не обособленно, а объединены в общее и целостное социальное пространство, первоначально сформировавшееся и развивающееся под воздействием внешних факторов – беспрецедентных новых возможностей и новых проблем.

Некоммерческие организации в данной ситуации осуществляют реляционный маркетинг, объектами которого являются потребители. Некоммерческие организации стремятся к удержанию потребителей и установ-

лению и поддержанию с ними долгосрочных и непрерывных контактов. Они также поддерживают доверительные партнерские отношения с другими организациями, принимают на себя ответственность за свою деятельность.

Еще одним вызовом современной бизнес-ориентированной экономики для маркетинга некоммерческих организаций можно считать феномен формирования информационного общества и информационной экономики. Массовое распространение информационно-коммуникационных технологий и доступность высокоскоростного Интернета к настоящему времени существенным образом трансформировали социально-экономический уклад.

Под влиянием процесса информатизации сформировалось информационное общество, важнейшими характеристиками которого являются следующие: возрастание ценности информации и информационно-коммуникационных технологий; переход от непосредственного личного контакта к дистанционному взаимодействию людей, которое осуществляется непрерывно (24 ч в сутки, 7 дней в неделю); повсеместное применение современных информационно-коммуникационных технологий и Интернета в обычной жизни человека, на работе, при приобретении продукции и услуг (включая государственные услуги благодаря появлению и развитию системы электронного правительства) [2 – 4].

Это повлекло за собой возникновение и интенсивное развитие информационной экономики, которая обладает следующими основными чертами [5 – 7]:

- возникновение электронного предпринимательства;
- становление информации в качестве одного из факторов производства;
- информация становится продуктом, возникновение товаров и услуг в области информации;
- автоматизация бизнес-процессов благодаря внедрению новейших информационно-коммуникационных технологий.

На рисунке 1 представлено влияние информационного общества и информационной экономики на маркетинг некоммерческих организаций через призму концепции ноосферы, основоположником которой является французский ученый начала XX века Пьер Тейяр де Шардэн.

Формирование информационного общества и информационной экономики представляет собой сильный вызов для современной бизнес-ориентированной экономики. В сложившейся социосфере стало популярным дистанционное взаимодействие людей, которое осуществляется непрерывно. Результатом взаимодействия составляющих ноосферы с использованием информационно-коммуникационных технологий, информации как ресурса является создание информации как продукта. В этих условиях маркетинг некоммерческих организаций предполагает защиту антропосферы (окружающей среды), продвижение себя, своих товаров и услуг в социосфере, а также активное использование техносферы – новейших информационно-коммуникационных технологий и Интернета. Можно отметить, что для некоммерческих организаций, не имеющих возможности содержать в штате или обращаться за услугами специалиста в области



Рис. 1. Маркетинг некоммерческих организаций в условиях информационного общества и информационной экономики (составлено авторами)

интернет-технологий для создания и поддержки веб-сайта, существует несколько веб-хостов на базе сообществ, предназначенных специально для некоммерческих организаций (например, I-Serve и Community Media Center и др.).

Интернет-маркетинг в настоящее время является для некоммерческих организаций, также как и для других хозяйствующих субъектов, необходимостью. Так как большинство потребителей услуг некоммерческих организаций и заинтересованных лиц в их деятельности не только узнают о них из Интернета, но и оценивают их деятельность по уровню интернет-активности, то продвижение себя и своих продуктов в Интернете является критически важной составляющей поддержания успеха в рыночной среде [8].

Еще одним вызовом современной бизнес-ориентированной экономики для маркетинга некоммерческих организаций является формирование и развитие инновационной экономики («экономики знаний»). Основными отличительными особенностями «экономики знаний» от других типов социально-экономических систем являются следующие [9 – 11]:

- возрастает ценность знаний и человеческого капитала;
- изменяется отраслевая структура экономики – в ней преобладают высокотехнологичные отрасли;

– происходит интенсивное инновационное развитие всех отраслей народного хозяйства;

– целевым ориентиром развития хозяйственных систем становится повышение качества жизни населения.

В человеко-ориентированных социально-экономических системах в условиях формирования, становления и развития «экономики знаний» центральным элементом является человек, как предприниматель, потребитель и работник. В аспекте маркетинга это проявляется в возникновении и росте популярности маркетинга персонала.

Некоммерческие организации, для которых человеческие ресурсы, как правило, являются основными (наиболее доступными и наиболее ценными), проявляют все больший интерес к маркетингу персонала. Персонал некоммерческих организаций (например, волонтеры) имеет свою специфику, связанную с преобладанием социальных мотивов (помощь нуждающимся) над экономическими (получение дохода). Поэтому для привлечения и удержания персонала некоммерческие организации используют в первую очередь социальные механизмы, примерами которых являются следующие:

– тщательный и систематический учет индивидуальной активности и результативности каждого работника предприятия с составлением рейтинга и обнародованием его результатов, как внутри некоммерческой организации, так и за ее пределами на ее интернет-сайте;

– моральное и публичное поощрение работников некоммерческой организации за социальные заслуги;

– продвижение по службе работников некоммерческой организации за социальные заслуги и др.

Еще одним проявлением влияния «экономики знаний» на маркетинг некоммерческих организаций является маркетинг инноваций. Особенностью его применения некоммерческими организациями является то, что инновационная активность не встроена в их корпоративную культуру. В условиях «экономики знаний» перед некоммерческими организациями стоит непростая задача – создание и внедрение инноваций. Она решается через непрямые инновации.

Также к числу вызовов современной бизнес-ориентированной экономики для маркетинга некоммерческих организаций относится глобализация и усиление всемирной конкуренции предприятий, причем не только тех, которые ориентируются на мировые рынки, но и тех, которые функционируют исключительно на внутренних рынках, в связи с приходом иностранных конкурентов. В ответ на вызов глобализации некоммерческие организации осуществляют глобально-ориентированный маркетинг. Его сущность заключается в том, что некоммерческие организации продвигают свои ценности и информируют о своей деятельности заинтересованных лиц. Это происходит благодаря современным информационно-коммуникационным технологиям и Интернету.

Еще одним вызовом современной бизнес-ориентированной экономики для маркетинга некоммерческих организаций является проявившаяся тенденция корпоративной социальной ответственности, возникшая в связи со стремлением бизнес-единиц и некоммерческих структур к повышению

устойчивости развития. Социальная ответственность, как способ понимания организацией собственной миссии на рынке, связана с личными ценностями руководства и работников.

В соответствии с общемировой концепцией корпоративной социальной ответственности, она включает в себя дополнительную ответственность, принимаемую организациями по собственной инициативе. Можно выделить две основные составляющие корпоративной социальной ответственности: 1) управление организацией: организация и контроль бизнес-процессов; 2) отношения организации с окружающей средой: потребители и поставщики, окружающая среда, общество и т.д.

В работе [12] отмечено, что социальную ответственность следует рассматривать как способ понимания организации в целом, а не набор отдельных действий, перемененно планируемую и с небольшой координацией. Автор работы [13], говоря о навыках, необходимых для применения концепции корпоративной социальной ответственности в современной организации, указывает, что «важнейшим из них является системное видение: способность понять, что деятельность компании больше не является линейной. В аспекте корпоративной социальной ответственности речь идет не об оптимизации результатов ее деятельности для акционеров, а о максимизации социально значимой деятельности и сведении к минимуму ее негативных последствий, то есть создании ценности для заинтересованных лиц».

Некоммерческие организации обладают преимуществами в проявлении корпоративной социальной ответственности, так как создание социально значимых ценностей является их основной задачей, встроенной во все бизнес-процессы. Проявление корпоративной социальной ответственности некоммерческими организациями может быть вызвано несколькими причинами. В некоторых случаях корпоративная социальная ответственность является продолжением организационной культуры, закономерно вытекающей из первопричины создания некоммерческих организаций. Другими причинами развития корпоративной социальной ответственности некоммерческих организаций являются укрепление бренда (для некоммерческой организации социальная ответственность часто является неотъемлемой составляющей брэндинга), а также мотивация работников, чтобы они идентифицировали себя с организацией, получая большие выгоды или сводя к минимуму риски.

Влияние таких базовых проявившихся вызовов современной бизнес-ориентированной экономики, как «экономика знаний», глобализация и тенденция корпоративной социальной ответственности, на маркетинг некоммерческих организаций отражено на рис. 2, из которого видно, что маркетинговая активность некоммерческих организаций становится более разнообразной под влиянием формирования «экономики знаний», глобализации и тенденции корпоративной социальной ответственности. Также расширяются объекты маркетинговой деятельности некоммерческих организаций. В таблице 1 отражена сущность влияния рассмотренных вызовов бизнес-ориентированной экономики на маркетинг некоммерческих организаций и его приоритеты.

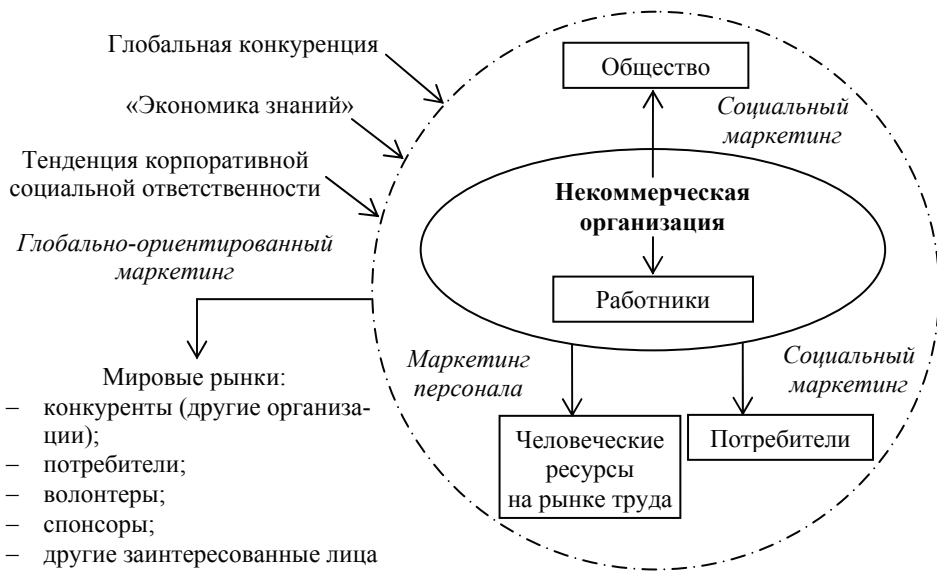


Рис. 2. Влияние базовых вызовов современной бизнес-ориентированной экономики на маркетинг некоммерческих организаций (составлено авторами)

Таблица 1

Вызовы бизнес-ориентированной экономики и соответствующие им приоритеты маркетинга некоммерческих организаций

Вызов бизнес-ориентированной экономики	Влияние вызова на маркетинг некоммерческих организаций	Приоритеты маркетинга некоммерческих организаций, соответствующие данному вызову
«Реляционное общество»	Необходимость управления отношениями с заинтересованными лицами	Реляционный маркетинг
Информационное общество и информационная экономика	Необходимость использования новейших информационно-коммуникационных технологий	Интернет-маркетинг
«Экономика знаний»	Необходимость привлечения и удержания человеческих ресурсов и проявления инновационной активности	Маркетинг персонала, маркетинг инноваций
Глобализация и глобальная конкуренция	Необходимость ориентироваться на мировые рынки	Глобально-ориентированный маркетинг
Корпоративная социальная ответственность	Необходимость создавать нецелевые социальные ценности	Социальный маркетинг

Примечание. Составлено авторами.

Как видно из табл. 1, маркетинг выступает инструментом адаптации некоммерческих организации к новым социально-экономическим условиям, возникающим под влиянием рассмотренных вызовов бизнес-ориентированной экономики. Соответствующие виды маркетинга, определяющие его приоритеты, позволяют удовлетворить все потребности, возникающие у некоммерческих организаций в связи с действием данных вызовов.

Из вышесказанного следует, что современные некоммерческие организации должны переоценить важность маркетинга и поставить его на вершину своей иерархии организационных приоритетов. В частности, некоммерческие организации должны предъявлять требования к маркетинговым способностям по отношению к своим управляющим и работникам, выделять маркетинг в качестве отдельной статьи в корпоративной отчетности и бюджете, а также привлекать ресурсы для маркетинга.

Список литературы

1. Vidal, P. The Social Responsibility of Non-Profit Organisations A conceptual Approach and Development of SRO model [Электронный ресурс] / P. Vidal, D. Torres // *Observatori del Tercer Sector*. – 2005. – 36 с. – Режим доступа : <https://pdfs.semanticscholar.org/fad9/cd6ae5045a3f243a3678b11b992b850c3d3a.pdf> (дата обращения: 16.01.2019).
2. Микина, К. С. Анализ факторов развития информационного общества и их общее влияние на уровень образования в современном обществе / К. С. Микина, Ю. А. Святкина // *Электронное обучение в непрерывном образовании*. – 2017. – № 1. – С. 321 – 327.
3. Папуш, А. А. Исследование информационного общества : влияние интернета на общество / А. А. Папуш // *Политика и общество*. – 2016. – № 6 (138). – С. 745 – 754. doi: 10.7256/1812-8696.2016.6.19266
4. Климова, А. Б. От информационного общества – к обществу знания / А. Б. Климова // *Дискуссия*. – 2016. – № 7 (70). – С. 73 – 79.
5. Мелёхин, В. Д. Характеристика технологического уклада информационной экономики и соответствие современного состояния российской экономики его требованиям / В. Д. Мелёхин // *Экономика и предпринимательство*. – 2017. – № 8-2 (85). – С. 77 – 86.
6. Сивцов, А. Д. Развитие информационной экономики в условиях становления информационного общества / А. Д. Сивцов // *Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки*. – 2017. – № 7. – С. 20 – 25.
7. Безруких, Д. В. Информационная экономика как драйвер инновационного развития экономики РФ / Д. В. Безруких // *Проблемы современной экономики* (Новосибирск). – 2016. – № 35. – С. 116 – 120.
8. Бондаренко, В. А. Мобильные технологии в становлении информационно-коммуникационной инфраструктуры маркетинга отношений / В. А. Бондаренко, О. В. Иванченко // *Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии*. – 2018. – № 5 (64). – С. 7 – 9.
9. Восканов, М. Э. Необходимость и институциональные особенности перехода инновационной экономики к экономике знаний / М. Э. Восканов // *Инновационное развитие экономики*. – 2017. – № 3 (39). – С. 7 – 11.
10. Коломыц, О. Н. Экономика знаний – базис для развития инновационной экономики / О. Н. Коломыц, В. В. Прохорова // *Представительная власть – XXI век: законодательство, комментарии, проблемы*. – 2017. – № 2-3 (153-154). – С. 55 – 58.

11. Поляков, М. В. Основы концепции экономики знаний в работах лауреатов нобелевской премии по экономике / М. В. Поляков // Бизнес информ. – 2016. – № 9 (464). – С. 8 – 14.

12. Сургуладзе, В. Ш. Государственные социальные программы и корпоративная социальная ответственность / В. Ш. Сургуладзе // Экономические системы. – 2013. – № 1. – С. 12 – 15.

13. Потёпкин, М. С. Особенности социальной ответственности компаний на рынке социально-значимых товаров / М. С. Потёпкин // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. – 2013. – № 3. – С. 67 – 73.

References

1. <https://pdfs.semanticscholar.org/fad9/cd6ae5045a3f243a3678b11b992b850c3d3a.pdf> (accessed 16 January 2019).

2. Mikina K.S., Svyatkina Yu.A. [Analysis of factors in the development of the information society and their general impact on the level of education in modern society], *Elektronnoye obucheniye v nepreryvnom obrazovanii* [E-learning in lifelong education], 2017, no. 1, pp. 321-327. (In Russ., abstract in Eng.)

3. Papush A.A. [Research of the information society: the influence of the Internet on society], *Politika i obshchestvo* [Politics and Society], 2016, no. 6 (138), pp. 745-754, doi: 10.7256/1812-8696.2016.6.19266 (In Russ.)

4. Klimova A.B. [From the information society - to the knowledge society], *Diskussiya* [Discussion], 2016, no. 7 (70), pp. 73-79. (In Russ.)

5. Melokhin V.D. [Characterization of the technological structure of the information economy and the compliance of the current state of the Russian economy with its requirements], *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economics and Entrepreneurship], 2017, no. 8-2 (85), pp. 77-86. (In Russ., abstract in Eng.)

6. Sivtsov A.D. [Development of the information economy in the context of the formation of the information society], *Obrazovaniye i nauka bez granits: sotsial'no-gumanitarnyye nauki* [Education and science without borders: social sciences], 2017, no. 7, pp. 20-25. (In Russ., abstract in Eng.)

7. Bezrukikh D.V. [Information economy as a driver of innovative development of the Russian economy], *Problemy sovremennoy ekonomiki (Novosibirsk)* [Problems of the modern economy (Novosibirsk)], 2016, no. 35, pp. 116-120. (In Russ.)

8. Bondarenko V.A., Ivanchenko O.V. [Mobile technologies in the formation of the information and communication infrastructure of relations marketing], *Konkurentosposobnost' v global'nom mire: ekonomika, nauka, tekhnologii* [Competitiveness in the global world: economics, science, technologies], 2018, no. 5 (64), pp. 7-9. (In Russ.)

9. Voskanov M.E. [Necessity and institutional features of the transition of the innovative economy to the knowledge economy], *Innovatsionnoye razvitiye ekonomiki* [Innovative development of the economy], 2017, no. 3 (39), pp. 7-11. (In Russ.)

10. Kolomyts O.N., Prokhorova V.V. [Economics of knowledge - the basis for the development of an innovative economy], *Predstavitel'naya vlast' – XXI vek: zakonodatel'stvo, kommentarii, problem* [Representative power - XXI century: legislation, comments, problems], 2017, no. 2-3 (153-154), pp. 55-58. (In Russ., abstract in Eng.)

11. Polyakov M.V. [Fundamentals of the concept of the knowledge economy in the works of Nobel Prize laureates in economics], *Biznes inform* [Business inform], 2016, no. 9 (464), pp. 8-14. (In Russ.)

12. Surguladze V.Sh. [State social programs and corporate social responsibility], *Ekonomicheskiye sistemy* [Economic systems], 2013, no. 1, pp. 12-15. (In Russ., abstract in Eng.)

13. Potopkin M.S. [Features of social responsibility of companies in the market of socially significant goods], *Ekonomika i upravleniye: analiz tendentsiy i perspektiv razvitiya* [Economics and Management: Analysis of Trends and Development Prospects], 2013, no. 3, pp. 67-73. (In Russ.)

Marketing Specifics of Non-Profit Organizations in a Business-Oriented Economy

V. A. Bondarenko, N. V. Przhedetskaya, K. V. Borzenko

Rostov State Economic University, Rostov-on-Don, Russia

Keywords: business oriented economy; information and communication technologies; corporate social responsibility; marketing; non-profit organizations; relational marketing.

Abstract: The specifics of marketing of non-profit organizations are described and the challenges that are emerging in a modern business-oriented digital economy are described in relation to the functioning of non-profit organizations. In response to these challenges, it is necessary to develop a certain adaptation mechanism. In this situation, marketing acts as a tool for adapting non-profit organizations to new socio-economic conditions.

© В. А. Бондаренко, Н. В. Пржедецкая,
К. В. Борзенко, 2019

Психология и педагогика

УДК 378

DOI: 10.17277/voprosy.2019.03.pp.109-115

**МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ
ПО БОЕВОМУ СЛАЖИВАНИЮ
У БУДУЩИХ ОФИЦЕРОВ**

С. В. Киселёв

*ФГКВОУ ВО «Рязанское высшее воздушно-десантное
командное училище имени генерала армии В. Ф. Маргелова»
МО РФ, г. Рязань, Россия*

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

Ключевые слова: коммуникативно-деятельностный подход; компетентностный подход; компетенция по боевому слаживанию; подготовка офицеров; системный подход.

Аннотация: Дано описание модели формирования компетенции по боевому слаживанию у будущих офицеров, построенной на основе коммуникативно-деятельностного, компетентностного и системного подходов, конкретизированной через применение принципов функционального взаимодействия, ценностного отношения к командной работе и профессиональной направленности. Определены цели, принципы, содержание, формы, методы, средства подготовки будущих офицеров к боевому слаживанию. Особое внимание при подготовке офицеров к боевому слаживанию уделено формированию умений работать в команде с использованием современных информационных технологий и средств связи. Обучение предполагает организацию самообразования, индивидуальных консультаций, конкурсов, соревнований, мастер-классов, групповой работы, выполнение групповых проектов.

Киселёв Сергей Викторович – преподаватель кафедры радио, радиорелейной, тропосферной, спутниковой и проводной связи, e-mail: svkiselev@yandex.ru, ФГКВОУ ВО «Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В. Ф. Маргелова» МО РФ, г. Рязань, Россия.

Использование метода исследования объектов познания на их моделях позволяет адекватно и целостно отразить сущность, важнейшие качества и компоненты системы, получить информацию о ее прошлом, настоящем и будущем состояниях, возможностях и условиях построения, функционирования и развития [1, с. 54]. Поэтому моделирование широко применяется в педагогике. Оно является начальным этапом педагогического проектирования и состоит в разработке модели как общей проективной идеи создания педагогической системы, так и в разработке модели педагогических процессов [2, с. 110; 3, с. 435].

При построении модели формирования компетенции по боевому слаживанию и определении целей, методологических принципов, форм, методов, средств обучения будущих офицеров использовались, прежде всего, коммуникативно-деятельностный, компетентностный и системный подходы, которые составили методологию изучения процесса подготовки офицеров к профессиональной деятельности по слаживанию.

Формирование компетенции по боевому слаживанию у будущих офицеров стало смыслообразующим содержанием модели, где компетенция по боевому слаживанию рассматривается как интегративная характеристика личности, обеспечивающая его способность и готовность эффективно осуществлять целенаправленное обучение военнослужащих согласованным действиям в составе подразделений для выполнения боевых задач, представленная совокупностью компонентов (мотивационно-ценностного, функционального, информационно-коммуникативного и обучающе-рефлексивного).

Важным фактором, влияющим на формирование компетенции по боевому слаживанию у будущих офицеров, является социальный заказ, который определяет цели и задачи, основные принципы и подходы формирования компетенции и находит отражение в модели. К условиям, необходимым для формирования компетенции по боевому слаживанию, можно отнести меры по обеспечению и укреплению безопасности страны, принимаемые правительством Российской Федерации в связи с комплексом геополитических, политических, экономических и военных вызовов. Данные меры отражены в таких важнейших документах, как Государственная программа вооружения, Военная доктрина Российской Федерации и др. Также социальный заказ на формирование компетенции по боевому слаживанию содержится в профессиональных стандартах подготовки офицеров, требованиях к офицеру, осуществляющему боевое слаживание.

Модель формирования компетенции по боевому слаживанию у будущих офицеров представляет собой педагогическую систему, которая содержит совокупность взаимосвязанных средств, методов и процессов, необходимых для целенаправленного педагогического влияния на формирование личности с заданными качествами [4, с. 143]. Это определило необходимость использования системного подхода при построении модели. Применение данного подхода позволило определить структуру, описать блоки, установить такие связи между элементами модели, которые сдела-

ли процесс формирования компетенции по боевому слаживанию более эффективным [5, с. 151].

Коммуникативно-деятельностный подход применен к построению модели потому, что он решает задачи выбора и организации деятельности обучающихся с позиции субъекта познания труда и общения, способствует осознанию, целеполаганию, планированию учебной деятельности, помогает ее эффективной организации, оценке результатов, анализу. Коммуникативно-деятельностный подход предполагает организацию в учебном процессе сотрудничества, коллективной (командной) работы, поисковой деятельности, которые осуществляются в ситуации коммуникации. При реализации данного подхода применяются специальные формы, методы, средства обмена информацией, направленные на усиление информационной выразительности и времени усвоения учебного материала.

Условия для коллективной учебной деятельности с использованием информационных технологий, современных средств связи, создаваемые при коммуникативно-деятельностном подходе, способствуют профессиональному развитию будущих офицеров, формированию у них ценностного отношения к командной работе и умений такую работу эффективного организовать, что особенно важно для формирования компетенции по боевому слаживанию.

Компетентностный подход акцентирует внимание на результате образования (способности действовать профессионально в различных проблемных ситуациях), выступает как практико-ориентированный к приобретению способов деятельности, умений действовать и решать практические задачи в нестандартных ситуациях. Он является отражением результата образования в целостном виде как системы признаков готовности выпускника к осуществлению той или иной деятельности. Компетентностный подход усиливает практическую ориентированность образования, его предметно-профессиональный аспект подчеркивает роль опыта, умений для практического применения знаний [6].

Компетентностный подход обеспечивает формирование у будущих офицеров мотивов, ценностного отношения к профессиональной деятельности, боевому слаживанию; знаний, умений и навыков, необходимых для решения профессиональных задач по управлению подразделениями, организации взаимодействия с подразделениями, воинскими формированиями при совместном выполнении задач по боевому слаживанию [7].

Использование системного, коммуникативно-деятельностного и компетентностного подходов при построении модели формирования компетенции по боевому слаживанию у будущих офицеров конкретизируется через применение принципов функционального взаимодействия, ценностного отношения к командной работе и профессиональной направленности.

Потребность в отражении функциональных связей и способов общения определяет необходимость использования при построении модели принципа функционального взаимодействия. Данный принцип предусматривает организацию обучения, при которой группы обучающихся выпол-

няют общие задачи, каждый член группы вовлечен в рабочий процесс и при этом выполняет свою функцию. Обмен информацией в группе, между группами осуществляется на основе применения информационных технологий и современных средств связи.

Принцип ценностного отношения к командной работе предполагает создание в процессе подготовки доверительных отношений между обучаемыми (членами команды), воспитание уважения к личности членов команды, ответственности, трудолюбия, нацеленности на достижение высоких результатов при выполнении заданий в команде, на обмен знаниями между членами команды, повышение профессионального уровня посредством командной работы и др. Принцип ценностного отношения к командной работе направлен на повышение командного духа и доверия в коллективе.

Роль принципа профессиональной направленности состоит в формировании необходимых личностных качеств у будущих офицеров, воспитании у них системы взглядов, убеждений как основы формирования мировоззрения и профессионального мышления. Данный принцип реализуется через использование профессионально направленных педагогических средств и методов, обеспечивающих усвоение необходимых знаний, умений, навыков, формирующих интерес к военной профессии, боевой подготовке, слаживанию.

Обоснованные подходы (коммуникативно-деятельностный, компетентностный и системный) и принципы (функционального взаимодействия, ценностного отношения к командной работе, профессиональной направленности) к построению модели, определению ее структуры и содержанию позволили построить модель формирования компетенции по слаживанию, включающую социальный заказ, цели, задачи, содержательный и технологический блоки, критерии, результат, уровни сформированности компетенции по боевому слаживанию.

Содержательный блок модели включает содержание обучения, используемые формы и методы, которые обеспечивают профессиональный рост и определяются на основе значимости рассматриваемых вопросов. Содержание включает учебные программы для отработки элементов слаживания (где увеличено числа занятий с реальным выполнением практических задач); факультатив «Боевое слаживание в современных условиях. Основы проведения боевого слаживания».

Проведение факультатива строится на основе лекционных и практических занятий в тесной взаимосвязи с военными дисциплинами. Главный аспект в обучении переносится на формирование стройной системы теоретических знаний о боевом слаживании и выработку умений проведения боевого слаживания. Особое внимание сосредоточено на формировании готовности обучаемых работать в команде с использованием современных информационных технологий и средств связи. Методика проведения занятий и деятельность самого преподавателя должны способствовать подготовке будущих офицеров к боевому слаживанию. Обучение включает

организацию самообразования, индивидуальных консультаций, конкурсов, соревнований, мастер-классов, групповой работы, выполнения проектов (групповых проектов) и т.п. [8].

Технологический блок модели, разработанный на основе коммуникативно-деятельностного подхода, описывает процесс формирования компетенции через конкретизацию задач реализации модели путем анализа выделенной цели, профессиональной деятельности офицера по боевому слаживанию; выполнение диагностического, мотивационного, обучающего, рефлексивного этапов; использование технологий (интерактивных, модульных, обучения в группе) и средств обучения (компьютерные средства обучения (презентации, тесты, геоинформационные системы военного назначения и др.), наглядные материалы, макеты; документы, карты, кейсы и др.).

В модели отражены три уровня сформированности компетенции по боевому слаживанию – низкий, средний, высокий, которые выделены на основе анализа научных работ, психолого-педагогической литературы, практики обучения офицеров.

Реализация разработанной модели позволяет формировать у будущих офицеров личностные качества, знания, умения и навыки, необходимые для проведения боевого слаживания:

- стремление к поиску путей и способов постоянного совершенствования организации и проведения боевого слаживания, развитию навыков у личного состава владения вооружением и военной техникой, постоянного повышения уровня готовности личного состава;
- понимание необходимости восхождения личности (своей и военнослужащего) к высокому уровню компетентности;
- знания о способах непрерывного, гибкого и оперативного руководства подразделениями и боевым слаживанием;
- умения четко выполнять свои функциональные обязанности по боевому слаживанию с учетом конкретных особенностей предстоящего театра войны, местности и времени года;
- практические навыки умелого руководства подразделениями, организации взаимодействия с личным составом и руководством на основе использования информационных технологий и современных средств связи;
- умения строить процесс обучения на научной основе с использования последних достижений науки и техники, военной теории, педагогики, опыта войн, военных конфликтов, передового опыта проведения боевого слаживания, наглядности и максимального приближения к обстановке реального боя.

Список литературы

1. Безрукова, В. С. Словарь нового педагогического мышления / В. С. Безрукова. – Екатеринбург : [б. и.], 1992. – 92 с.
2. Бабанский, Ю. К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований / Ю. К. Бабанский. – М. : Педагогика, 1982. – 192 с.

3. Современный словарь по педагогике / Сост. Е. С. Рапацевич. – Минск : Современное слово, 2001. – 925 с.
4. Олешков, М. Ю. Современный образовательный процесс : основные понятия и термины / М. Ю. Олешков, В. М. Уваров. – М. : Компания Спутник+, 2006. – 143 с.
5. Полонский, В. М. Научно-педагогическая информация: словарь-справочник / В. М. Полонский. – М. : Новая школа, 1995. – 256 с.
6. Байкова, Л. А. Актуальные педагогические проблемы современного образования в России / Л. А. Байкова, Е. В. Богомолова, Т. В. Еременко. – Рязань : Концепция, 2018. – 160 с.
7. Богомолова, Е. В. Методика реализации компетентностного подхода в учебном процессе военного вуза / Е. В. Богомолова // *Вопр. соврем. науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского*. – 2017. – № 1 (63). – С. 136 – 141. doi: 10.17277/voprosy.2017.01.pp.136-141
8. Киселёв, С. В. Особенности подготовки преподавателей-офицеров к реализации проектной работы на базе информационных технологий / С. В. Киселёв, Д. С. Иванова // *Материалы Междунар. науч. конф. «Информатизация непрерывного образования – 2018»*, 14 – 17 октября 2018 г., Москва. – М., 2018. – С. 311 – 314.

References

1. Bezrukova V.S. *Slovar' novogo pedagogicheskogo myshleniya* [Dictionary of new pedagogical thinking], Yekaterinburg: [b. i.], 1992, 92 p. (In Russ.)
2. Babanskiy Yu.K. *Problemy povysheniya effektivnosti pedagogicheskikh issledovaniy* [Problems of increasing the effectiveness of pedagogical research], Moscow: Pedagogika, 1982, 192 p. (In Russ.)
3. Rapatsevich Ye.S. [Comp.], *Sovremennyy slovar' po pedagogike* [A modern dictionary of pedagogy], Minsk: Sovremennoye slovo, 2001, 925 p. (In Russ.)
4. Oleshkov M.Yu., Uvarov V.M. *Sovremennyy obrazovatel'nyy protsess: osnovnyye ponyatiya i terminy* [The modern educational process: basic concepts and terms], Moscow: Kompaniya Sputnik+, 2006, 143 p. (In Russ.)
5. Polonskiy V.M. *Nauchno-pedagogicheskaya informatsiya: slovar'-spravochnik* [Scientific and pedagogical information: dictionary-reference book], Moscow: Novaya shkola, 1995, 256 p. (In Russ.)
6. Baykova L.A., Bogomolova Ye.V., Yeremenko T.V. *Aktual'nyye pedagogicheskiye problemy sovremennogo obrazovaniya v Rossii* [Actual pedagogical problems of modern education in Russia], Ryazan': Kontseptsiya, 2018, 160 p. (In Russ.)
7. Bogomolova Ye.V. [A Method of Implementing a Competence-Based Approach in the Educational Process of a Military Institution], *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo* [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University], 2017, no. 1 (63), pp. 136-141, doi: 10.17277/voprosy.2017.01.pp.136-141 (In Russ., abstract in Eng.)
8. Kiselev S.V., Ivanova D.S. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «Informati-zatsiya nepreryvnogo obrazovaniya - 2018»* [Materials of the International Scientific Conference “Informatization of Continuing Education - 2018”], 14-17 October, 2018, Moscow, 2018, pp. 311-314. (In Russ.)

A Model of Formation of Combat Coordination Competence in Future Officers

S. V. Kiselev

*Army General V. F. Margelov Ryazan Higher
Airborne School, Ryazan, Russia*

Keywords: communicative-activity approach; competency-based approach; combat coordination competency; officer training; systems approach.

Abstract: A model for the formation of competence in combat coordination among future officers is described, built on the basis of communicative-active, competency-based and systemic approaches, concretized through the application of the principles of functional interaction, value attitude to team work and professional orientation. The goals, principles, content, forms, methods, means of preparing future officers for combat coordination were determined. Particular attention in preparing officers for combat coordination was given to the formation of teamwork skills using modern information technologies and communications. Training involves the organization of self-education, individual consultations, contests, competitions, master classes, group work, and the implementation of group projects.

© С. В. Киселёв, 2019

СОДЕРЖАТЕЛЬНО-ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПОНЯТИЯ «ДИФФЕРЕНЦИАЛ» В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

А. Д. Нахман

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

Рецензент д-р техн. наук, доцент С. В. Плотникова

Ключевые слова: дифференциал функции; линеаризация и полиномизация; преемственность изучения.

Аннотация: В школьном курсе понятие дифференциала, его геометрический смысл и простейшие приложения в качестве инновационного элемента содержания могут быть введены параллельно с понятием производной. Выделены основные аспекты преемственности изучения соответствующего материала. Обоснована важность задачи линеаризации и полиномизации приращения функции. Вопросы линеаризации и полиномизации рассмотрены в контексте математической основы соответствующих вычислительных алгоритмов.

Введение

В условиях реализации Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) нового поколения [1] сохраняет свою актуальность проблема преемственности математической подготовки в системе «школа – вуз».

Нам представляются наиболее важными следующие три аспекта преемственности:

- 1) в содержании математического материала;
- 2) используемых технологических приемах обучения;
- 3) приложениях основных понятий и фактов.

Данные аспекты рассматриваем в контексте овладения студентом вуза компетенциями общепрофессионального характера (ОПК), среди которых выделяем «способность использовать основные законы естественнонауч-

Нахман Александр Давидович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Техническая механика и детали машин», e-mail: alextmb@mail.ru, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

ных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования» (см., например, стандарт направления подготовки 08.03.01 «Строительство» [1]). В свою очередь методы математического анализа – это, прежде всего, методы дифференциально-интегрального исчисления. Соответствующие понятия и факты изучаются в два этапа: первый (ознакомительный) – в старших классах средней школы, второй – в вузовском курсе высшей математики. Фундаментальным понятием, используемым в задачах дифференцирования, интегрирования и решения дифференциальных уравнений, является понятие дифференциала функции одной переменной. В настоящей работе предложены вопросы содержания, связанные со свойствами и приложениями дифференциала, а также соответствующие технологические приемы обучения (постановка задач, уточнения и обобщения понятий, геометрические интерпретации и др.).

Вопросы содержания

Преимущество в освоении школьниками и студентами понятия и свойств дифференциала может быть реализована посредством спирального принципа обучения. Ключевыми положениями «спиральных» образовательных программ на основе концепции Д. Брунера [2] являются:

- обращение к теме несколько раз на разных этапах обучения;
- логический переход от упрощенных идей к сложным на каждом новом этапе;
- уточнение и обобщение изучаемой информации;
- обеспечение возможности применения материала в последующих темах курса.

Понятие дифференциала, его геометрический смысл и простейшие приложения, по нашему мнению, должны вводиться параллельно с понятием производной в десятом, либо одиннадцатом классе средней школы. Систематическое же изучение дифференциально-интегрального исчисления осуществляется в вузовском курсе математики. В частности, понятие и свойства дифференциала уточняются на языке бесконечно малых, пополняются инвариантностью его формы, обобщаются в связи с кратным дифференцированием, а затем – и в связи с рассмотрением функций нескольких переменных (переход от частных дифференциалов к полному). Дифференциал функции находит приложение в методах интегрирования (замена переменных и интегрирование по частям), в приближенных вычислениях. Идея линеаризации значений функции может быть реализована в методе касательных решения алгебраических уравнений, в методе Эйлера решения задачи Коши и др.

В связи с вышеизложенным распределение содержания модуля «Дифференциал функции одной переменной» по этапам (уровням) математической подготовки, по нашему мнению, должно быть следующим (табл. 1).

Обсудим наиболее важные из вышеперечисленных вопросов с точки зрения концепции преемственности.

Вопросы содержания

Понятие дифференциала на этапе довузовской подготовки (1-й этап)	Дифференциал в курсе высшей математики (2-й этап)
Приращение аргумента и функции. Средняя и мгновенная скорости движения. Понятие производной	Разностное отношение как средняя скорость изменения функции. Понятие производной. Левосторонняя и правосторонняя производные
Задача о приближенном представлении малого перемещения точки в виде равномерного перемещения	Задача о линеаризации приращения функции
Малое приращение функции и его главная часть. Понятие дифференциала	Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал. Эквивалентность приращения и дифференциала как бесконечно малых величин
Касательная и ее уравнение. Геометрический смысл дифференциала	Линеаризация функции в малой окрестности точки дифференцирования
Простейшие свойства дифференциала. Производная как отношение дифференциалов. Применение дифференциала к нахождению производной сложной и обратной функций	Свойства дифференциала и инвариантность его формы. Производные и дифференциалы высших порядков. Полиномизация приращения функции
Приложения дифференциала к приближенным вычислениям	Приложения дифференциала к приближенным вычислениям и оценки погрешностей. Задачи прикладного и профессионально-ориентированного характера

Постановка задачи о «линеаризации» приращения функции

Имеющееся в учебниках определение дифференциала как главной части приращения функции при первичном ознакомлении может представиться искусственным, надуманным и не имеющим никакой связи с практикой. Поэтому задача педагога – показать непосредственную связь дифференциала функции с ее производной, продемонстрировать важность линеаризации приращения.

На этапе довузовской подготовки соответствующее рассмотрение полезно предварить задачей конкретного физического содержания [3, с. 121]. Так, пусть имеется зависимость $s = s(t)$ расстояния, пройденного с начала движения, от времени t пребывания в пути материальной точки, движущейся прямолинейно. Если с фиксированного момента t прошло малое время Δt , то соответствующее приращение расстояния есть $\Delta s = s(t + \Delta t) - s(t)$. Возникает вопрос: можно ли приближенно заменить Δs на величину $v(t)\Delta t$, то есть вычислить Δs как путь, который точка прошла бы за то же время Δt , сохранив скорость $v(t)$, достигнутую к моменту t ? Другими словами, можно ли представить движение на малом

временном интервале Δt как равномерное и какова при этом скорость $v(t)$? Ответ на вопрос будет содержаться в понятии производной, которая в данной ситуации интерпретируется как мгновенная скорость движения в момент t

$$s'(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t}.$$

Согласно критерию существования предела имеет место представление

$$\frac{\Delta s}{\Delta t} = s'(t) + \gamma(t),$$

откуда $\Delta s = s'(t)\Delta t + \gamma(t)\Delta t$, где $\gamma(t)$ – бесконечно малая при $\Delta t \rightarrow 0$. При $s'(t) \neq 0$ второе слагаемое, очевидно, стремится к нулю быстрее первого, так что «основной вклад» в приращение Δs вносит произведение $s'(t)\Delta t$ – выражение, линейное относительно приращения аргумента Δt . Таким образом, при малых значениях Δt перемещение Δs точки можно считать практически равномерным со скоростью $v(t) = s'(t)$.

Если обратиться к вузовскому курсу математики, то здесь понятие дифференциала можно предварить вычислением приращения линейной функции $f(x) = kx + b$ в случае получения аргументом x приращения Δx :

$$\Delta f(x) = k(x + \Delta x) + b - (kx + b) = k\Delta x.$$

Итак, в этом случае $\Delta f(x)$ прямо пропорционально Δx ; заметив, что $f'(x) = k$, получим $\Delta f(x) = f'(x)\Delta x$. Следовательно, для линейной функции $f(x)$ ее приращение (как функция от Δx) зависит от Δx также линейным образом.

Вопрос о возможности подобной *линеаризации* приращения (при малых изменениях аргумента Δx) может быть поставлен и в общем случае. Положительный ответ был бы полезен по ряду причин: например, представилась бы возможность приближенных вычислений значений функции (рассмотрено ниже).

Таким образом, на обеих ступенях обучения математике возникает задача о представлении $\Delta f(x)$ через посредство $f'(x)\Delta x$.

Дифференцируемость функции

Выражение для приращения функции $\Delta f(x)$ может быть получено из определения производной:

$$\Delta f(x) = f'(x)\Delta x + \gamma(x)\Delta x; \quad \gamma(x) \rightarrow 0 \quad (\Delta x \rightarrow 0). \quad (1)$$

Представление $\Delta f(x)$ в виде (1) обычно принимают за определение дифференцируемости функции f в точке x , а главную часть приращения $df(x) = f'(x)\Delta x$, линейную относительно Δx , называют ее дифференциалом

лом в этой точке. Тем самым, существование $f'(x)$ оказывается достаточным условием дифференцируемости функции.

Верно и обратное: существование производной в точке x необходимо для дифференцируемости функции в этой точке, в чем легко убедиться, поделив обе части (1) на Δx и устремив затем Δx к нулю. Таким образом, *существование производной является критерием дифференцируемости функции.*

Понятие «главной части» приращения в вузовском курсе может быть уточнено в терминах сравнения бесконечно малых. Во-первых, при $f'(x) \neq 0$ второе слагаемое в правой части (1) представляет собою бесконечно малую более высокого порядка, чем первое:

$$\frac{\gamma(x)}{f'(x)} \rightarrow 0 \quad (\Delta x \rightarrow 0).$$

Во-вторых, $\Delta f(x)$ и $f'(x)\Delta x$ оказываются эквивалентными

$$\frac{\Delta f(x)}{f'(x)\Delta x} = 1 + \frac{\gamma(x)}{f'(x)} \rightarrow 1 \quad (\Delta x \rightarrow 0).$$

Таким образом, задача о линеаризации приращения функции решена в следующем смысле: получена возможность его записи в виде (1), и, как следствие, возможность приближенного представления

$$\Delta f(x) \approx f'(x)\Delta x. \quad (2)$$

Принимая по определению $dx = \Delta x$ (что согласуется с равенством $dx = x'\Delta x$), дифференциал функции $y = f(x)$ можно записать также в виде

$$dy = f'(x)dx. \quad (3)$$

Геометрический смысл дифференциала

На обоих этапах изучения целесообразно рассматривать геометрическую интерпретацию соответствующего понятия: дифференциал служит средством замены приращения функции на приращение ординаты точки касательной. К данному выводу приходим на основе следующих рассуждений. В уравнении касательной к графику функции $f(x)$ в точке x_0

$$y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0). \quad (4)$$

разность между ординатой y точки касательной и значением $f(x_0)$ есть (см. (3) и (4))

$$y - f(x_0) = df(x_0),$$

здесь $\Delta x_0 = x - x_0$. Следовательно, *дифференциал $df(x_0)$ функции f равен приращению ординаты точки касательной* (при переходе от x_0 к x), в чем и состоит его геометрический смысл.

Рассуждения, связанные с уравнением касательной, могут быть дополнены следующим фактом. В соответствии с (2) приращение $f(x) - f(x_0)$ значения функции при переходе от x_0 к x приближенно вычисляется в виде $f(x) - f(x_0) \approx df(x_0)$, и тогда

$$f(x) \approx f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0). \quad (5)$$

Таким образом, значение $f(x)$ может быть приближенно заменено значением линейной функции (5). В этом смысле дифференциал является *средством линеаризации функции*.

В вузовском курсе замена вида (5) может быть сформулирована в терминах «локального спрямления кривой», а в дальнейшем данная идея получает развитие в методе Эйлера решения дифференциальных уравнений [4, с. 29 – 31].

Применение дифференциала

Понятие дифференциала дает возможность формализовать действия по нахождению производной сложной, обратной и параметрически заданной функций. Производную функции $f(x)$, обозначенную в виде $\frac{df}{dx}$, можно, в силу (3), понимать как *отношение* дифференциалов. В этом случае формулы производных сложной и обратной функций получаются следующим образом.

Пусть аргумент x функции $f(x)$ пробегает все значения дифференцируемой (на некотором интервале) функции $x(t)$, так что имеется суперпозиция $f(x(t))$. Записывая *отношение дифференциалов* $\frac{df}{dt}$ в виде произведения дробей

$$\frac{df}{dt} = \frac{df}{dx} \frac{dx}{dt},$$

приходим к формуле дифференцирования сложной функции; в иных обозначениях

$$(f(x(t)))' = f'(x(t))x'(t).$$

Далее, если функция $y = f(x)$ обратима, то есть $x = \varphi(y)$, где $\varphi = f^{-1}$, то $\frac{dx}{dy} = 1 : \frac{dy}{dx}$ или

$$\varphi'(y)f'(x) = 1.$$

Последний результат позволяет обучающимся самостоятельно пополнить таблицу производных. А именно, пользуясь производными тригонометрических и показательной функций, легко получить формулы для

производных обратных тригонометрических и логарифмической функций. Так, если $y = \operatorname{arctg} x$, то $x = \operatorname{tg} y$, и тогда

$$\frac{1}{\cos^2 y} (\operatorname{arctg} x)' = 1, \text{ откуда } (\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 y} \text{ или } (\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1 + x^2}.$$

В вузовском курсе математики приложения дифференциала могут быть распространены на случай функций $y = f(x)$, заданных параметрически, то есть в виде

$$\begin{cases} x = x(t) \\ y = y(t) \end{cases},$$

где параметр t пробегает некоторый интервал (α, β) . В этом случае выражение для производной $f'(x)$ может быть получено следующим образом

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dt} \frac{dx}{dt}.$$

Следовательно,

$$f'(x) = \frac{y'(t)}{x'(t)}.$$

Отметим также свойство инвариантности формы дифференциала – свойство, интересное само по себе и имеющее приложение в методе интегрирования путем замены переменной (введения под знак дифференциала). Суть состоит в том, что равенство (3) сохраняется и в случае сложной функции $y = f(x(t))$. Обоснование здесь – следующее. Поскольку дифференциал dx для $x = x(t)$ имеет вид $dx = x'(t)dt$, то

$$dy = (f(x(t)))'dt = f'(x)x'(t)dt = f'(x)dx, \text{ так что } dy = f'(x)dx.$$

Дифференциалы высших порядков

Как нам представляется, дифференциалы высших порядков полезно рассматривать в контексте задачи о «полиномизации» приращения функции $\Delta f(x)$. Речь идет о представлении $\Delta f(x)$ в виде многочлена относительно приращения аргумента Δx . Данный материал связан с такими тонкими вопросами анализа, как формула Тейлора и разложение функций в степенные ряды, что определяет его соответствующее место в курсе высшей математики.

Для функций $f(x)$, обладающих производной второго порядка в точке x , можно ставить вопрос о соответствующем аналоге дифференциала (дифференциале второго порядка). Естественный путь введения определения – нахождение дифференциала от $df(x)$ как функции от x , при сохранении прежнего значения приращения Δx . А именно, вводится $d^2 f(x) = d(df(x))$. Вычисление приводит к результату

$$d^2 f(x) = f''(x)(dx)^2,$$

а дифференциал любого порядка $n = 2, 3, \dots$ может быть определен по индукции

$$d^n f(x) = d(d^{n-1} f(x)),$$

так что

$$d^n f(x) = f^{(n)}(x)(dx)^n.$$

Нам представляется интересным следующий подход, обычно не используемый в учебной практике вузов, но удачно демонстрирующий общую идею аппроксимации полиномами. Согласно (1), главная часть приращения функции $\Delta f(x_0)$ есть полином первой степени относительно приращения $\Delta x_0 = x - x_0$ независимой переменной. Естественна постановка более общей задачи: представить $\Delta f(x_0) = f(x) - f(x_0)$ в виде полинома произвольной степени $n = 1, 2, \dots$

$$\Delta f(x_0) = a_1(x_0)\Delta x_0 + a_2(x_0)(\Delta x_0)^2 + \dots + a_n(x_0)(\Delta x_0)^n + \gamma(x_0)(\Delta x_0)^n. \quad (6)$$

Здесь $\gamma(x_0)$ – бесконечно малая при $\Delta x_0 \rightarrow 0$. Очевидно, что задача (6) равносильна задаче о представлении функции формулой Тейлора, поэтому она может быть рассмотрена параллельно с указанной формулой и решена в виде

$$\Delta f(x_0) = \frac{f'(x_0)}{1!} \Delta x_0 + \frac{f''(x_0)}{2!} (\Delta x_0)^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!} (\Delta x_0)^n + \gamma(x_0)(\Delta x_0)^n.$$

При этом запись остаточного члена $\gamma(x_0)(\Delta x_0)^n$ в форме Лагранжа

$$\frac{f^{(n+1)}(\eta)}{(n+1)!} (\Delta x_0)^{n+1},$$

(где η – некоторая точка между x_0 и $x_0 + \Delta x_0$) позволяет при $n = 1$ уточнить формулу (1)

$$\Delta f(x) = f'(x)\Delta x + \frac{1}{2} f''(\eta)(\Delta x)^2. \quad (7)$$

В свою очередь, результат (7) дает возможность в формуле для приближенного вычисления

$$f(x + \Delta x) \approx f(x) + f'(x)\Delta x \quad (8)$$

(см. также (2)) получить верхнюю оценку абсолютной погрешности через

$$\frac{M}{2} (\Delta x)^2, \text{ где } M = \max_G |f''(t)|. \quad (9)$$

Здесь G – отрезок с концами x и $x + \Delta x$ (напомним, что Δx может быть как положительным, так и отрицательным).

Приближенные вычисления с помощью дифференциала

Обучающимся (как школьникам, так и студентам) необходимо иметь представление о математической основе тех алгоритмов, которые заложены в вычислительных программах современной компьютерной техники. В частности, равенство (8), переписанное в виде

$$f(x+h) \approx f(x) + f'(x)h \quad (10)$$

(приращение Δx переобозначено через h), позволяет находить значение функции в «новой» точке $x+h$, исходя из значения в «старой» (близко расположенной) точке x .

В качестве теоретических упражнений полезно предложить обучающимся самостоятельно получить формулы приближенного вычисления значений некоторых основных элементарных функций; вывод приближенных формул без оценок погрешностей доступен школьникам. Речь идет, например, о следующих случаях.

1) Если $f(x) = e^x$, то соотношение (10) принимает вид $e^{x+h} \approx e^x(1+h)$. Выбрав $x=0$, получаем $e^h \approx 1+h$. Здесь $(e^x)^n = e^{x \cdot n}$, поэтому абсолютная погрешность вычисления, в силу (9), не превзойдет $\frac{e^{h^2}}{2}h^2$; следовательно, она меньше h^2 при $|h| < \sqrt{\ln 2}$.

2) В случае $f(x) = \ln x$, согласно (10), имеет место соотношение

$$\ln(x+h) \approx \ln x + \frac{h}{x} \quad (x > -h).$$

В частности, при $x=1$ получается следующий результат:

$$\ln(1+h) \approx h;$$

на основании (9) абсолютная погрешность вычисления для $h > 0$ не превзойдет

$$\frac{h^2}{2} \max_{t \in [1; 1+h]} \left(\frac{1}{t^2} \right),$$

то есть верхняя граница погрешности есть $\frac{h^2}{2}$.

3) Для функции $f(x) = \sqrt[n]{x}$ равенство (10) принимает вид

$$\sqrt[n]{x+h} \approx \sqrt[n]{x} + \frac{h}{n(\sqrt[n]{x})^{n-1}}.$$

При выборе $x=1$ получим

$$\sqrt[n]{1+h} \approx 1 + \frac{h}{n}.$$

Поскольку

$$(\sqrt[n]{1+h})^n = \frac{1-n}{n^2 \sqrt[n]{(1+h)^{2n-1}}},$$

то при $h > 0$ абсолютная погрешность не превзойдет $\frac{(n-1)h^2}{2n^2}$. В частности,

$$\sqrt{1+h} \approx 1 + \frac{h}{2} \text{ с абсолютной погрешностью, не превосходящей } \frac{h^2}{8}.$$

Задачный материал

Более глубокому осознанию математического материала, по нашему мнению, способствует самостоятельное решение учащимися (в дополнение к вышеприведенным) следующих теоретических упражнений (выбор уровня сложности должен соответствовать этапам обучения).

Доказать для дифференцируемых функций $u = u(x)$, $v = v(x)$ равенства:

$$d(u+v) = du + dv;$$

$$d(uv) = u dv + v du;$$

$$d\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{u dv - v du}{v^2} \quad (v \neq 0);$$

$$d(e^{uv}) = e^{uv}(u dv + v du)$$

и др.

Представляется полезным решение ряда заданий вычислительного характера. Например, установить приближенные равенства (1-й этап изучения) и оценить абсолютную погрешность вычисления (2-й этап):

$$\ln 1,05 \approx 0,05; \quad e^{0,01} \approx 1,01; \quad \sqrt{4,3} = 2\sqrt{1,075} \approx 2\left(1 + \frac{0,075}{2}\right) = 2,075.$$

Могут быть предложены следующие задачи практико-ориентированного характера (первые две из них доступны школьникам).

1. Пройденный материальной точкой путь s к моменту времени t определяется формулой $s = 5t^3$. Вычислить точно и приближенно (с помощью дифференциала) путь, пройденный точкой с момента 2 с до момента 2,02 с. Какова абсолютная погрешность приближенного вычисления?

2. Расход краски на окрашивание металлического шара составляет ρ граммов на 1 см^2 . Вычислить приближенно с помощью дифференциала расход краски для шара диаметром 40,22 см (принять $\pi = 3,14$).

3. Период колебания маятника (в секундах) определяется по формуле $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$, где l – длина маятника в сантиметрах, $g = 981 \text{ см/с}^2$ – ускорение силы тяжести. Насколько следует изменить длину маятника $l = 20$ см, чтобы период T увеличился на 0,05 с [5, с. 123]?

Заключение

Понятие дифференциала функции одной переменной тесно связано с понятием производной. По этой причине изучение дифференциала функции целесообразно проводить в два этапа: первый – в старших классах общеобразовательной школы, второй – в вузовском курсе математики. На первом этапе дифференциал вводится как главная часть приращения функции и предваряется задачей прикладного содержания (например, задачей о величине перемещения точки за малый промежуток времени), на втором – соответствующие понятия и факты уточняются в терминах сравнения бесконечно малых. На обоих этапах изучения ставится вопрос о линеаризации приращения функции, что представляет значительный интерес с точки зрения приближенных вычислений. Более общий вопрос о полиномизации приращений и соответствующих приложениях рассматривается на втором этапе изучения.

Список литературы

1. Федеральные государственные образовательные стандарты [Электронный ресурс] / Министерство образования и науки РФ. – Режим доступа : <https://минобрнауки.рф/документы/336> (дата обращения: 01.03.2019).
2. Брунер, Дж. Процесс обучения / Дж. Брунер ; ред. А. Р. Лурия ; пер. с англ. О. К. Тихомирова. – М. : Изд-во Академии педагогических наук, 1962. – 82 с.
3. Мышкис, А. Д. Лекции по высшей математике / А. Д. Мышкис. – СПб. : Лань, 2007. – 688 с.
4. Нахман, А. Д. Сборник задач по дифференциальным уравнениям и их приложениям : учеб. пособие / А. Д. Нахман, С. В. Плотникова. – Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2005. – 96 с.
5. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учеб. пособие / Б. П. Демидович. – 13-е изд., испр. – М. : Изд-во Московского университета, 1997. – 624 с.

References

1. <https://минобрнауки.рф/документы/336> (accessed 01 March 2019).
2. Bruner Dzh., Luriya A.R. [Ed.] *Protsess obucheniya* [The learning process], Moscow: Izdatel'stvo Akademii pedagogicheskikh nauk, 1962, 82 p. (In Russ.)
3. Myshkis A.D. *Lektsii po vysshey matematike* [Lectures in higher mathematics], St. Petersburg: Lan', 2007, 688 p. (In Russ.)
4. Nakhman A.D., Plotnikova S.V. *Sbornik zadach po differentsial'nyim uravneniyam i ikh pri-lozheniyam: uchebnoye posobiye* [Collection of problems on differential equations and their applications: a tutorial], Tambov: Izdatel'stvo TGTU, 2005, 96 p. (In Russ.)
5. Demidovich B.P. *Sbornik zadach i uprazhneniy po matematicheskomu analizu: uchebnoye posobiye* [A collection of tasks and exercises on mathematical analysis: a tutorial], Moscow: Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 1997, 624 p. (In Russ.)

Content-Applied Aspects of Studying the Concept of Differential in the Course of Mathematics

A. D. Nakhman

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: function differential; linearization and polynomization; continuity of study.

Abstract: In the school course, the concept of differential, its geometric meaning and simple applications as an innovative element of content can be introduced in parallel with the concept of derivative. The main aspects of the continuity of the study of the relevant material are highlighted. The importance of the problem of linearization and polynomization of the increment of the function is substantiated. The questions of linearization and polynomization are considered in the context of the mathematical basis of the corresponding computational algorithms.

© А. Д. Нахман, 2019

**О ПРЕПОДАВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА
В ВУЗОВСКОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ**

В. И. Фомин

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

Рецензент д-р техн. наук, профессор Е. И. Глинкин

Ключевые слова: аксиомы линейного пространства; замкнутое множество; линейный оператор; линейный функционал; метрическое пространство; нормированное пространство; объединение множеств.

Аннотация: Приведен ряд методических рекомендаций по преподаванию элементов функционального анализа студентам первого курса технических вузов, в частности, предложено вести изложение элементов функционального анализа параллельно и в увязке с изучением других разделов общего курса математики.

Известны многочисленные плодотворные применения понятий, фактов и методов функционального анализа (ФА) в различных областях знания, например, при решении краевых задач математической физики [1 – 3], в вариационном исчислении и теории оптимального управления [4 – 6], поэтому ФА имеет важное значение в современном математическом образовании студентов.

В связи с включением элементов функционального анализа (ЭФА) в общий курс математики (ОКМ) для некоторых специальностей технических вузов и отсутствием учебников по ФА для данной категории студентов возникает необходимость преподавания основ ФА на уровне, доступном бывшим выпускникам обычных средних общеобразовательных школ, в том числе студентам-договорникам, процент которых из года в год растет, но чья подготовка, как правило, не отвечает требуемому уровню знаний. Кроме того, несмотря на расширение программы ОКМ, количество учебных часов на ее изучение остается прежним или даже сокращается.

Фомин Василий Ильич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Техническая механика и детали машин», e-mail: vasiliyfomin@bk.ru, ТамбГТУ, г.Тамбов, Россия.

В связи с этим, приходится ужимать изложение традиционных тем. Однако такая «экономия времени» не должна вредить реализации принципа научности в обучении, а именно, обеспечению высокого научного уровня изложения учебного материала и выработке у студентов учебно-исследовательских навыков и умений. В итоге у преподавателя остается недостаточное количество часов на изложение новых разделов и возникает вопрос: какой именно материал изучать в эти часы.

Предлагается:

- включать в раздел ЭФА те понятия и факты ФА, которые можно использовать при изложении других разделов ОКМ;

- вести изложение ЭФА параллельно и в увязке с изучением других разделов ОКМ.

Такой подход позволит:

- охватить основополагающие понятия и теоремы ФА;

- показать практическую приложимость основных результатов ФА в различных областях математики и, тем самым, сформировать у студентов представление о ФА как о мощном и достаточно универсальном аппарате изучения математических дисциплин;

- изложить на языке ФА некоторые вопросы традиционных тем ОКМ в более компактной и современной форме.

Все это будет способствовать превращению ФА в традиционный раздел ОКМ.

При реализации поставленных задач необходимо также помнить о принципе доступности обучения.

Ниже приведены несколько конкретных методических рекомендаций, которые могут оказаться полезными при изучении ЭФА в вузовском курсе математики.

1. При изложении теоремы о замкнутости объединения конечного числа замкнутых множеств предлагается в целях экономии времени после доказательства свойства $\overline{M_1 \cup M_2} = \overline{M_1} \cup \overline{M_2}$ [7, с. 58] распространить его методом математической индукции на конечное число множеств

$$\overline{\bigcup_{i=1}^n M_i} = \bigcup_{i=1}^n \overline{M_i}. \quad (1)$$

Тогда теорема о замкнутости объединения $M = \bigcup_{i=1}^n M_i$ замкнутых множеств M_i ($i = \overline{1; n}$) превращается в простое следствие свойства (1)

$$\overline{M} = \overline{\bigcup_{i=1}^n M_i} = \bigcup_{i=1}^n \overline{M_i} = \bigcup_{i=1}^n M_i = M,$$

следовательно, множество M замкнуто. Тем самым, отпадает необходимость проводить отдельное доказательство данной теоремы, которое изложено, например, в [7, с. 61]. Доказательство свойства (1) можно предложить в качестве упражнения для домашнего задания, ибо к моменту

изучения элементов функционального анализа студенты уже ознакомлены с применением метода математической индукции в школьном курсе математики или в других разделах вузовского курса математики, например, в математическом анализе.

2. При определении линейного пространства E можно указывать восемь аксиом [8, с. 528], а можно ограничиться семью аксиомами [9, с. 71], заменяя аксиомы

$$\text{а) } \exists \Theta \in E \mid x + \Theta = x, \forall x \in E;$$

$$\text{б) } \forall x \in E \exists (-x) \in E \mid x + (-x) = \Theta$$

равносильной им аксиомой

$$\text{в) } \exists \Theta \in E \mid 0 \cdot x = \Theta, \forall x \in E.$$

При этом при первом определении показывается при наличии остальных аксиом линейного пространства, что аксиома в) является следствием аксиом а) и б) [8, с. 529], но не оговаривается, что из в) следуют а) и б); при втором определении аксиомы а) и б) выводятся из аксиомы в) [9, с. 72], но не упоминается о справедливости обратного утверждения.

Предлагается при определении линейного пространства с помощью восьми аксиом показать, что а), б) \Leftrightarrow в) и указать, что в силу доказанной равносильности аксиомы а) и б) в данном определении можно заменить аксиомой в). Если линейное пространство определяется с помощью семи аксиом, то нужно показать, что в) \Leftrightarrow а), б) и отметить, что в данном определении вместо аксиомы в) можно указать аксиомы а) и б).

Если линейное пространство E определено с помощью восьми аксиом, то необходимо строго обосновать следующие свойства, присущие линейному пространству.

1) В линейном пространстве E существует единственный нулевой элемент Θ .

Действительно, предположим противное: $\exists \Theta_* \in E, \Theta_* \neq \Theta \mid x + \Theta_* = x, \forall x \in E$. Тогда, беря в качестве x элемент Θ и используя свойство коммутативности, получаем: $\Theta = \Theta + \Theta_* = \Theta_* + \Theta = \Theta_*$, то есть $\Theta_* = \Theta$. Противоречие: предположение противного неверно.

2) В линейном пространстве E для каждого элемента x существует единственный противоположный элемент $-x$.

Действительно, предположим противное: для некоторого $x \in E$ $\exists -x_* \in E, -x_* \neq -x \mid x + (-x_*) = \Theta$. Тогда, используя свойства ассоциативности и коммутативности, получаем:

$$\begin{aligned} -x_* &= -x_* + \Theta = -x_* + [x + (-x)] = [-x_* + x] + (-x) = [x + (-x_*)] + (-x) = \\ &= \Theta + (-x) = -x + \Theta = -x, \end{aligned}$$

то есть $-x_* = -x$. Противоречие: предположение противного неверно.

$$3) 0 \cdot x = \Theta, \forall x \in E.$$

Действительно, используя свойство ассоциативности и аксиомы $1 \cdot x = x$, $(\alpha + \beta)x = \alpha x + \beta x$, получаем для $\forall x \in E$ $0 \cdot x = 0 \cdot x + \Theta = 0 \cdot x + [x + (-x)] = [0 \cdot x + x] + (-x) = [0 \cdot x + 1 \cdot x] + (-x) = (0 + 1)x + (-x) = 1 \cdot x + (-x) = x + (-x) = \Theta$, то есть $0 \cdot x = \Theta$.

$$4) (-1) \cdot x = -x, \forall x \in E.$$

Действительно, используя аксиомы $1 \cdot x = x$, $(\alpha + \beta)x = \alpha x + \beta x$ и доказанное свойство 3), получаем для $\forall x \in E$ $x + (-1) \cdot x = 1 \cdot x + (-1) \cdot x = [1 + (-1)]x = 0 \cdot x = \Theta$, то есть $x + (-1) \cdot x = \Theta$, а это означает, по определению, что $(-1) \cdot x$ является противоположным элементов для x , следовательно, в силу свойства 2) $(-1) \cdot x = -x$.

$$5) \alpha \Theta = \Theta, \forall \alpha \in \mathbb{R}.$$

Действительно, при $\alpha = 0$ утверждение 5) следует из свойства 3). Пусть $\alpha \neq 0$. Тогда, используя аксиомы $\alpha(x + y) = \alpha x + \alpha y$, $\alpha(\beta x) = (\alpha\beta)x$ и доказанное свойство 4), получаем: $\alpha \Theta = \alpha[x + (-x)] = \alpha x + \alpha(-x) = \alpha x + \alpha((-1) \cdot x) = \alpha x + (\alpha(-1))x = \alpha x + ((-1)\alpha)x = \alpha x + (-1)(\alpha x) = \alpha x + (-\alpha x) = \Theta$, то есть $\alpha \Theta = \Theta$.

После доказательств свойств 1) – 5) надо ввести в линейном пространстве E операцию вычитания, как обратную по отношению к операции сложения: если $x, y \in E$, то

$$x - y = z \mid z + y = x. \quad (2)$$

Далее нужно показать корректность определения (2): для данных $x, y \in E$ \exists единственный элемент $z \in E$, удовлетворяющий условию (2). Для этого положим $z = x + (-y)$. Тогда, используя свойства ассоциативности и коммутативности, получаем: $z + y = [x + (-y)] + y = x + [(-y) + y] = x + [y + (-y)] = x + \Theta = x$, то есть $z + y = x$. Таким образом, элемент $z = x + (-y)$ удовлетворяет условию (2). Покажем, что такой элемент единственен: предположим противное: $\exists z_* \in E, z_* \neq z \mid z_* + y = x$. Тогда $z_* = z_* + \Theta = z_* + [y + (-y)] = (z_* + y) + (-y) = x + (-y) = z$, то есть $z_* = z$. Противоречие: предположение противного неверно.

В силу свойства 4) элемент $z = x + (-y)$ можно записать в виде $z = x + (-1) \cdot y$.

После введения операции вычитания нужно обосновать следующий факт:

$$6) x = y \Leftrightarrow x - y = \Theta.$$

Действительно, пусть $x = y$, тогда $\Theta + y = \Theta + x = x + \Theta = x$, то есть $\Theta + y = x$, а это означает, по определению, что $x - y = \Theta$. Пусть $x - y = \Theta$, тогда $\Theta + y = x$, но $\Theta + y = y + \Theta = y$, следовательно $x = y$.

3. Понятия линейного [7, с. 119], нормированного [10, с. 19], метрического пространств [10, с. 20] целесообразно ввести после доказательства

теоремы о том, что арифметические операции над непрерывными функциями приводят к непрерывным функциям [11, с. 112]. В результате получим линейное нормированное пространство $C[a, b]$ непрерывных на отрезке $[a, b]$ функций $u = u(x)$ с нормой $\|u\| = \max_{a \leq x \leq b} |u(x)|$ [7, с. 140], кото-

рое можно рассматривать как метрическое пространство с метрикой $\rho(u, v) = \|u - v\|$, ибо любое нормированное пространство E с нормой $\|x\|$ превращается в метрическое пространство, если ввести в нем расстояние по формуле $\rho(x, y) = \|x - y\|$ [13, с. 134]. Затем эти понятия можно закрепить при изучении раздела «Функции нескольких переменных» на примере n -мерного арифметического пространства $\mathbb{R}^n = \{x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \mid x_i \in \mathbb{R}; i = \overline{1, n}\}$ [11, с. 479] с нормой

$$\|x\| = \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 \right)^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

и порождаемой этой нормой евклидовой метрикой

$$\rho(x, y) = \|x - y\| = \left[\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2 \right]^{\frac{1}{2}},$$

при этом нужно указать, что в линейном пространстве \mathbb{R}^n вместо нормы (3) можно ввести более простые нормы [7, с. 140]

$$\|x\|_1 = \sum_{i=1}^n |x_i| \quad \text{или} \quad \|x\|_\infty = \max_{1 \leq i \leq n} |x_i|.$$

4. Понятие линейного функционала [7, с. 124] можно ввести после доказательства основных свойств определенных интегралов [11, с. 344]. В результате получим линейный функционал $f: C[a, b] \rightarrow \mathbb{R}$, определяемый формулой [7, с. 125]

$$f(u) = \int_a^b u(x) dx$$

В дальнейшем понятие линейного функционала можно закрепить при изучении кратных [12, с. 57], криволинейных [12, с. 118] и поверхностных [12, с. 127] интегралов, ибо каждый из этих интегралов можно рассматривать как линейный функционал, определенный на соответствующем классе функций.

5. Понятие линейного оператора [7, с. 218] целесообразно ввести после доказательства основных правил дифференцирования функций одной переменной [11, с. 166]. В результате получим линейный непрерывный дифференциальный оператор $A: C^1[a, b] \rightarrow C[a, b]$, определяемый форму-

лой $Au(t) = u'(t)$ [7, с. 221]. Здесь $C^1[a, b]$ – линейное нормированное пространство непрерывно дифференцируемых на отрезке $[a, b]$ функций $u = u(x)$ с нормой

$$\|u\| = \max_{a \leq x \leq b} |u(x)| + \max_{a \leq x \leq b} |u'(x)|.$$

Затем понятие линейного оператора можно закрепить при изучении линейного однородного дифференциального уравнения [14, с. 76]

$$y^{(n)} + a_1(x)y^{(n-1)} + a_2(x)y^{(n-2)} + \dots + a_{n-1}(x)y' + a_n(x)y = 0, \quad (4)$$

где $y = y(x)$ – искомая функция независимой переменной $x \in [a, b]$; $a_i(x) \in C[a, b]$, $i = \overline{1, n}$. В результате получим линейный дифференциальный оператор $L: C^n[a, b] \rightarrow C[a, b]$, порожденный уравнением (4) [10, с. 136]:

$$Lu = u^{(n)} + a_1(x)u^{(n-1)} + a_2(x)u^{(n-2)} + \dots + a_{n-1}(x)u' + a_n(x)u,$$

где $C^n[a, b]$ – линейное пространство n раз непрерывно дифференцируемых на отрезке $[a, b]$ функций $u = u(x)$. Данный оператор позволяет записать уравнение (4) в виде $Lu = 0$. Из его линейности следует, что множество решений Ω_0 уравнения (4) является линейным пространством.

Отметим, что при изложении элементов функционального анализа в общем курсе математики неоценимую помощь окажет справочное пособие [15].

Список литературы

1. Гаевский, Х. Нелинейные операторные уравнения и операторные дифференциальные уравнения / Х. Гаевский, К. Грегер, К. Захариас ; пер. с нем. В. Г. Задорожного, А. И. Перова ; под ред. В. И. Соболева. – М. : Мир, 1978. – 336 с.
2. Ладыженская, О. А. Краевые задачи математической физики / О. А. Ладыженская. – М. : Наука, 1973. – 408 с.
3. Рудин, У. Функциональный анализ / У. Рудин ; пер. с англ. В. Я. Лина ; под ред. Е. А. Горина. – Изд. 2-е, испр. и доп. – СПб. : Лань, 2005. – 448 с.
4. Алексеев, В. М. Оптимальное управление / В. М. Алексеев, В. М. Тихомиров, С. В. Фомин. – 2-е изд. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 384 с.
5. Андреева, Е. А. Вариационное исчисление и методы оптимизации / Е. А. Андреева, В. М. Цирулева. – М. : Высшая школа, 2006. – 584 с.
6. Мышкис, А. Д. Прикладная математика для инженеров / А. Д. Мышкис. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 688 с.
7. Колмогоров, А. Н. Элементы теории функций и функционального анализа / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин. – М. : Наука, 1976. – 544 с.
8. Шилов, Г. Е. Математический анализ. Функции одного переменного / Г. Е. Шилов. – 2-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2002. – 880 с.
9. Канторович, Л. В. Функциональный анализ / Л. В. Канторович, Г. П. Акилов. – Изд. 2-е. – М. : Наука, 1977. – 744 с.

10. Треногин, В. А. Функциональный анализ / В. А. Треногин. – М. : Наука, 1980. – 496 с.
11. Ильин, В. А. Основы математического анализа : в 2-х ч. Часть I / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. – 4-е изд. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 468 с.
12. Ильин, В. А. Основы математического анализа : в 2-х ч. Часть II / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. – 4-е изд. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 464 с.
13. Вулих, Б. З. Введение в функциональный анализ / Б. З. Вулих. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1967. – 416 с.
14. Тихонов А.Н. Дифференциальные уравнения / А. Н. Тихонов А. Б. Васильева, А. Г. Свешников. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1985. – 232 с.
15. Функциональный анализ / Под общей редакцией С. Г. Крейна. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1972. – 544 с.

References

1. Gayevskiy Kh., Greger K., Zakharias K., Sobolev V. I. [Ed.] *Nelineynyye operatornyye uravneniya i operatornyye differentsial'nyye uravneniya* [Nonlinear operator equations and operator differential equations], Moscow: Mir, 1978, 336 p. (In Russ.)
2. Ladyzhenskaya O.A. *Krayevyye zadachi matematicheskoy fiziki* [Boundary-value problems of mathematical physics], Moscow: Nauka, 1973, 408 p. (In Russ.)
3. Rudin U., Gorin Ye.A. [Ed.] *Funktsional'nyy analiz* [Functional analysis], St. Petersburg: Lan', 2005, 448 p. (In Russ.)
4. Alekseyev V.M., Tikhomirov V.M., Fomin S.V. *Optimal'noye upravleniye* [Optimal control], Moscow: FIZMATLIT, 2005, 384 p. (In Russ.)
5. Andreyeva Ye.A., Tsiruleva V.M. *Variatsionnoye ischisleniye i metody optimizatsii* [Variational calculus and optimization methods], Moscow: Vysshaya shkola, 2006, 584 p. (In Russ.)
6. Myshkis A.D. *Prikladnaya matematika dlya inzhenerov* [Applied mathematics for engineers], Moscow: FIZMATLIT, 2007, 688 p. (In Russ.)
7. Kolmogorov A.N., Fomin S.V. *Elementy teorii funktsiy i funktsional'nogo analiza* [Elements of the theory of functions and functional analysis], Moscow: Nauka, 1976, 544 p. (In Russ.)
8. Shilov G.Ye. *Matematicheskiy analiz. Funktsii odnogo peremennogo* [Mathematical analysis. Functions of a single variable], St. Petersburg: Lan', 2002, 880 p. (In Russ.)
9. Kantorovich L.V., Akilov G.P. *Funktsional'nyy analiz* [Functional analysis], Moscow: Nauka, 1977, 744 p. (In Russ.)
10. Trenogin V.A. *Funktsional'nyy analiz* [Functional analysis], Moscow: Nauka, 1980, 496 p. (In Russ.)
11. Il'in V.A., Poznyak E.G. *Osnovy matematicheskogo analiza: v 2-kh ch. Chast' I* [Fundamentals of Mathematical Analysis: in 2 hours. Part I], Moscow: FIZMATLIT, 2002, 468 p. (In Russ.)
12. Il'in V.A., Poznyak E.G. *Osnovy matematicheskogo analiza: v 2-kh ch. Chast' II* [Fundamentals of mathematical analysis: in 2 hours. Part II], Moscow: FIZMATLIT, 2002, 464 p. (In Russ.)
13. Vulikh B.Z. *Vvedeniye v funktsional'nyy analiz* [Introduction to functional analysis], Moscow: Nauka, 1967, 416 p. (In Russ.)
14. Tikhonov A.N., Vasil'yeva A.B., Svешnikov A.G. *Differentsial'nyye uravneniya* [Differential equations], Moscow: Nauka, 1985, 232 p. (In Russ.)
15. Kreyn S.G. [Ed.] *Funktsional'nyy analiz* [Functional analysis], Moscow: Nauka, 1972, 544 p. (In Russ.)

On Teaching Elements of Functional Analysis in the University Course of Mathematics

V. I. Fomin

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: axioms of linear space; closed set; linear operator; linear functionality; metric space; normalized space; union of sets.

Abstract: A number of methodological recommendations on the presentation of elements of functional analysis to first-year students of technical universities are given; in particular, it is proposed to present the elements of functional analysis in parallel and in conjunction with the study of other sections of the general course of mathematics.

© В. И. Фомин, 2019

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ДЕТЕЙ С ОСОБЕННОСТЯМИ В ОБУЧЕНИИ ПИСЬМУ И ЧТЕНИЮ: ВОЗМОЖНОСТИ ВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГОВ НАЧАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Е. В. Кирпичева, Е. В. Корепанова

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

Рецензент д-р пед. наук, профессор С. В. Попова

Ключевые слова: дисграфия; дислексия; навык письма и чтения; психолого-педагогического сопровождение; Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования.

Аннотация: Затронута проблема современного образования – изучение возможностей вузовской подготовки педагогов начального образования к психолого-педагогическому сопровождению детей с особенностями в обучении письму и чтению. Работа по организации психолого-педагогического сопровождения таких детей актуальна, так как навыки овладения письмом и чтением являются базовыми учебными навыками, без освоения которых эффективное обучение затруднено или просто невозможно. В то же время 20 – 60 % обучающихся начальной школы имеют особенности при формировании навыков чтения и письма, а у значительной части детей они сохраняются и при переходе в основную школу. Поэтому одной из целей подготовки современного педагога начальных классов является расширение представлений о причинах и механизмах особенностей обучения письму и чтению, механизмах формирования базовых учебных навыков и причинах возникновения проблем в обучении. Сделан акцент на формировании у будущих педагогов начальной школы умений формулировать задачи, выявлять организационно-содержательные аспекты и организовывать адресную деятельность педагога-психолога по основным направлениям психолого-педагогического сопровождения детей с осо-

Кирпичева Елена Викторовна – кандидат филологических наук, доцент кафедры педагогики и психологии, e-mail: titdino@mail.ru; Корепанова Елена Васильевна – кандидат психологических наук, доцент, заведующий кафедрой педагогики и психологии, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», Социально-педагогический институт, г. Мичуринск, Тамбовская обл., Россия.

бенностями в обучении письму и чтению, реализуемого в начальной школе: психодиагностике, психокоррекции и развивающей работе, психопрофилактике, психологическом просвещении (профессиональной коммуникации) и консультировании.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.02 Психолого-педагогическое образование (уровень бакалавриат) в характеристике профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, определяет такие виды профессиональной деятельности, как «педагогическая деятельность в начальном общем образовании» и «психолого-педагогическое сопровождение общего образования...» [2, с. 4, 5]. В соответствии с данными видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, выпускник должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

«педагогическая деятельность в начальном общем образовании:

– реализация в учебном процессе образовательных программ начального общего образования с использованием современных психолого-педагогических методов, ориентированных на формирование и развитие учебной деятельности обучающихся;

– психолого-педагогическое сопровождение общего образования <...>:

– проведение психологического (диагностического) обследования детей с использованием стандартизированного инструментария, включая первичную обработку результатов;

– проведение коррекционно-развивающих занятий по рекомендованным методикам;

– участие в разработке индивидуальных траекторий развития детей и подростков» [2, с. 5 – 7].

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, представляющий собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования (в том числе и по направленности (профилю) подготовки Начальное образование) – программ бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование в характеристике профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, определяет среди прочих такой вид профессиональной деятельности, как «проектный» [3, с. 3]. В соответствии с данным видом профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата, выпускник должен быть готов решать следующие профессиональные задачи: «проектная деятельность – моделирование индивидуальных маршрутов обучения, воспитания и развития обучающихся...» [3, с. 5].

Однако учебный план по программе бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленности (профилю) Начальное образование, реализуемый на базе Социально-педагогического института ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», не предполагает подготовку выпускников к данному виду деятельности. Но, в то же время, общепрофессиональная компетен-

ция ОПК-3, которой должен обладать выпускник, освоивший программу бакалавриата, звучит как «готовность к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса» [3, с. 6]. Таким образом, понятие о психолого-педагогическом сопровождении учебно-воспитательного процесса частично выпадает из подготовки к педагогической деятельности.

Анализ проблем современной начальной школы, опыта подготовки педагогических кадров показывает, что профессиональная подготовка обучающихся – будущих учителей начальных классов в педагогическом вузе, обеспечивает достаточный уровень владения общими дидактическими приемами обучения школьников письму и чтению. Вместе с тем учитель часто оказывается бессилён перед возникающими у детей трудностями овладения данными навыками.

Причиной этого является отсутствие у педагогов научной информации, знаний о механизмах особенностей обучения и практических навыков психолого-педагогического сопровождения школьников с дисграфией и дислексией, препятствующее своевременному оказанию коррекционно-педагогической помощи детям данной категории и психолого-педагогического консультирования их родителям.

Одной из проблем современной школы, возникшей в результате изменения социально-экономических, политических и других условий, является рост количества школьников, испытывающих трудности в обучении. По данным В. И. Лубовского, до 45 % детей не могут в достаточной мере овладеть школьной программой в отведенные сроки. Среди этих школьников до 25 % учеников с сохранным интеллектом, слухом и зрением имеют нарушения письма и чтения – дисграфию и дислексию, серьезно препятствующие усвоению других знаний [5, с. 65].

Овладение письмом и чтением являются базовыми учебными навыками, без освоения которых эффективное обучение затруднено или просто невозможно. В то же время 20 – 60 % обучающихся начальной школы имеют трудности формирования навыков чтения и письма, а у значительной части детей они сохраняются и при переходе в основную школу. Поэтому при подготовке учителей начальных классов, на наш взгляд, следует специально организовать работу по подготовке к предупреждению указанных трудностей.

Психолого-педагогическое сопровождение детей с нарушением письма и чтения требует от специалиста теоретической осведомленности в вопросах этиологии, патогенеза и коррекции данных нарушений, а также практической подготовленности к принятию своевременных диагностических решений и построению коррекционно-педагогических маршрутов с учетом системы взаимодействия специалистов: коррекционного педагога, психолога, невропатолога и др.

Для подтверждения гипотезы о том, что учителя начальных классов не обладают необходимыми профессиональными компетенциями для осуществления психолого-педагогического сопровождения детей с особенностями в обучении письму и чтению, проведено анкетирование обучающихся выпускных курсов направлений подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) Начальное образование;

44.03.05 Педагогическое образование, направленность (профиль) Русский язык и литература и 44.03.02 Психолого-педагогическое образование, направленность (профиль) Психология и педагогика начального образования Социально-педагогического института ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет» и экспертные опросы учителей МБОУ СОШ № 18 имени Героя Советского Союза Э. Д. Потапова г. Мичуринска Тамбовской области.

Учитывая, что выпускники направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль Начальное образование и направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, профиль Русский язык и литература также могут работать с обучающимися начальной школы, что подтверждает современная практика, считаем возможным, чтобы обучающиеся выпускных курсов данных профилей приняли участие в анкетировании (профили подготовки Русский язык и литература и Начальное образование (будущие учителя русского языка и литературы и начальных классов соответственно) – по 18 человек). Также проанкетированы 16 обучающихся выпускного 4 курса профиля подготовки Психология и педагогика начального образования, сориентированные работать в школе и, в частности, решать проблемы школьной дезадаптации, связанной с нарушением письма и чтения у детей.

Обучающиеся по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль Начальное образование составили 34,65 % от общего числа всех респондентов; 44.03.02 Психолого-педагогическое образование, профиль Психология и педагогика начального образования – 30,70 %; 44.03.05 Педагогическое образование, профиль Русский язык и литература – 34,65 %. Обучающиеся очной и заочной форм обучения составили 30 и 70 % соответственно.

Количественные данные, характеризующие состояние теоретической осведомленности обучающихся Социально-педагогического института ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет» о проблеме нарушения письма и чтения младших школьников, представлены в табл. 1. Вопросы анкеты разработаны Е. Е. Топильской [8].

Таким образом, анкетирование обучающихся показало поверхностные знания возможностей организации психолого-педагогического сопровождения детей с особенностями в обучении письму и чтению.

Знания о нарушениях письма и чтения, причинах их возникновения, способах профилактики и коррекции в большинстве своем получены обучающимися Социально-педагогического института из специальной литературы, курса лекций по методике преподавания русского языка и литературы в начальной школе (57 %), теории и технологии начального языкового образования в системе начального образования, теории и технологии начального литературного образования в системе начального образования (79 %); из бесед с учителями, школьными психологами и методистами во время прохождения производственных практик (21 %).

На вопрос «Необходимо ли получение знаний по проблеме нарушений письма и чтения всем педагогам, работающим в начальной школе?», положительно ответили 96 % обучающихся по направлению подготовки 44.03.02 Психолого-педагогическое образование, профиль Психология

Таблица 1

**Осведомленность обучающихся Социально-педагогического
института ФГБОУ ВО «МичГАУ» о проблеме нарушений письма
и чтения у детей по результатам анкетирования, %**

Анализируемый параметр	Направление подготовки		
	44.03.01 ПО, профиль Начальное образование	44.03.05 ПО, профиль Русский язык и литература	44.03.02 ППО, профиль Психология и педагогика начального образования
Планируют после окончания университета работать по специальности	59	54	12
Имеют опыт работы с детьми, испытывающими трудности в обучении	65	34	76
Приобретение знаний о нарушениях письма и чтения считают необходимыми	85	73	96
Осведомленность:			
в вопросе содержания деятельности логопеда в школе	32	44	24
о наиболее распространенных трудностях обучения – трудностях освоения письма и чтения	18	7	8
в определении термина «дислексия»	67	18	65
в определении термина «дисграфия»	67	18	65
в вопросах выявления нарушений письма и чтения у ребенка в возрасте 7 лет	26	15	58
в сочетательном характере нарушений письма и чтения	33	14	58
о причинах нарушений письма	23	19	43
о причинах нарушений чтения	14	11	26
в том, что дети, имеющие нарушения письма и чтения, требуют специально организованной коррекционно-педагогической помощи	87	89	91
в том, что нарушения письма и чтения можно предупредить	65	45	77
в том, что предупреждением данных нарушений в дошкольном возрасте занимается логопед	52	43	68
в том, что выявление нарушений письма и чтения в школьном возрасте находится в компетенции логопеда	58	51	73
в вопросе оказания помощи ребенку, имеющему нарушения письма и чтения, преимущественно на логопедических занятиях	39	32	37

и педагогика начального образования, 85 % – 44.03.01 Педагогическое образование, профиль Начальное образование и 73 % – 44.03.05 Педагогическое образование, профиль Русский язык и литература. На вопрос «Необходимо ли получение знаний по проблеме нарушений письма и чтения только логопедам и психологам» дали положительный ответ 27 % обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, профиль Русский язык и литература, 15 % – 44.03.01 Педагогическое образование, профиль Начальное образование и 4 % – 44.03.02 Психолого-педагогическое образование, профиль Психология и педагогика начального образования. На вопрос анкеты «Возможно ли педагогам и психологам системы начального образования обойтись без знаний об организации психолого-педагогического сопровождения детей с особенностями в обучении письму и чтению?» не ответил ни один респондент.

Параллельно в МБОУ СОШ № 18 имени Героя Советского Союза Э. Д. Потапова г. Мичуринска Тамбовской области проводилось исследование, направленное на изучение осведомленности учителей начальных классов о трудностях обучения младших школьников. Было опрошено 16 учителей начальных классов и один логопед, работающий в школе на постоянной основе. При этом 100 % респондентов имеют высшее педагогическое образование, 20 % – еще второе высшее образование или среднее специальное образование. Стаж работы менее 1 года у опрошенных – 0 %, от 1 до 3-х лет – 0 %, 3 – 5 лет – 23,50 % респондентов (4 человека), более 5 лет – 29,40 % респондентов (5 человека), более 10 лет – 47,10 % респондентов (8 человек).

Осведомленными о содержании и специфике профессиональной деятельности логопеда оказались 52,9 % респондентов (9 человек).

В вопросе об особенностях усвоения письма и чтения как наиболее распространенных трудностях обучения оказались осведомленными только 35,3 % респондентов (6 человек). На вопрос о трудностях обучения у младших школьников самый распространенный ответ: «Есть трудности в обучении, плохо сформированы познавательные процессы, внимание, память, мышление, речь, неспособность к языку, астеничность, невнимательность и др.».

Определение термина «дислексия» дали 38 % учителей (6 человек), «дисграфия» – 44 % респондентов (7 человек).

Опыт работы в любой сфере деятельности, определенно, будет влиять на осведомленность работников в той или иной специальной области профессиональных знаний. Для того, чтобы выяснить, имеет ли опыт педагогической работы влияние на осведомленность учителей начальных классов по изучаемым проблемам, проведено сравнение ответов, данных учителями, имеющими стаж 3 – 5 лет практической работы в школе, с ответами учителей с педагогическим стажем более 10 лет. Педагоги со стажем более 10 лет показали лучшую осведомленность по ряду тем экспертного опроса (например, о причинах и механизмах трудностей обучения младших школьников) и показали лучшее знание терминологии по проблеме нарушений письма и чтения.

Наиболее эффективным источником получения дополнительных знаний о проблемах нарушений письма и чтения учителя со стажем считали самостоятельное изучение научной и научно-методической литературы

по данной проблеме, тогда как молодые специалисты говорили о необходимости включения специальных курсов или разделов дисциплин в систему профессиональной подготовки учителя.

Таким образом, предположение о недостаточном уровне осведомленности не только обучающихся Социально-педагогического института ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», но и учителей о проблеме нарушений письма и чтения у детей полностью подтвердилось.

Вторым этапом исследования было обращение к работе школьного логопеда. Изучение опыта логопедической работы в МБОУ СОШ № 18 имени Героя Советского Союза Э. Д. Потапова показывает, что приоритетами работы являются коррекция нарушений устной речи (нарушения звукопроизношения и фонематического восприятия) и письма. При этом преодоление нарушений чтения носит второстепенный и необязательный характер. Так как нарушения письма определяются большим числом дисграфических ошибок в письменных работах младших школьников, они становятся объектом тревоги педагогов и родителей. Именно большое количество часто повторяющихся специфических ошибок письма является основанием для включения ребенка в логопедическую работу. Трудности чтения зачастую не фиксируются и потому долго остаются без должного внимания, поэтому фронтальные или индивидуальные логопедические занятия по коррекции дислексии в школе не получили широкого распространения. Во многом это связано с тем, что подавляющее большинство имеющихся методик содержит упражнения только для преодоления специфических ошибок письма, коррекция нарушений чтения представлена фрагментарно. В отечественных логопедических методических разработках существует перевес (количественный и качественный) в сторону методик преодоления нарушений устной речи. По замечанию М. Н. Русецкой, «...формирование осмысленного, вдумчивого чтения, включающее элементы литературоведческого анализа текста, его рефлексии происходит в средней и старшей школе. К сожалению, после окончания начальной школы, учащиеся с трудностями чтения перестают получать логопедическую помощь, и важнейший пласт чтения, который составляет смысловой компонент, остается недоступным для этих учащихся» [7].

Опираясь на работу И. Лейбман, проведен мониторинг по анализу профессионального содержания и обеспечения деятельности десяти педагогов-психологов школ г. Мичуринска и Мичуринского района Тамбовской области. В качестве ежедневной или еженедельной деятельности 70 % (7 человек) отвечавших выделили индивидуальную работу и консультирование обучающихся начальной школы, остальные – групповую работу и тренинги с ними.

То есть фокус внимания педагога-психолога, работающего с начальной школой, несколько сдвинут в сторону индивидуальной работы.

Как отмечает И. Лейбман, «...по нормативам на 500 учащихся в школе одна ставка психолога. В среднем один психолог, занимающийся индивидуальной работой или консультированием, проводит в день 3 – 5 консультаций или 4 индивидуальных занятия. Когда школьный специалист сосредоточивается на индивидуальной работе, он упускает другие

возможности, резко сокращается число учеников, с которыми он взаимодействует.

Кроме того, интересно, как попадают дети на индивидуальную коррекционно-развивающую работу. Прекрасно, если был проведен психолого-педагогический консилиум, сформулированы задачи развития для конкретного ребенка или группы детей, распределено, кто что делает, решено, как включать или информировать семью. Достаточно часто учитель, родители напрямую обращаются к психологу либо психолог сам выбирает детей, требующих поддержки. При такой организации всю работу и, как следствие, ответственность за результат делегируют психологу. Школьный психолог делает акцент на индивидуальной работе и в тех случаях, когда не очень успешно встраивается в школьную структуру или ему не удается выстроить взаимодействие с педагогами. Это позволяет локализовать свою деятельность в кабинете, действовать автономно» [6, с. 5].

Полученные данные стали теоретическим обоснованием для разработки содержания раздела «Психолого-педагогическое сопровождение детей с особенностями в обучении письму и чтению» для курсов «Психолого-педагогические технологии начального литературного образования» и «Теория литературы и практика читательской деятельности в начальной школе».

Содержание данного раздела направлено на формирование у обучающихся Социально-педагогического института ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет» теоретической и практической готовности к организации и осуществлению психолого-педагогического сопровождения детей с особенностями в обучении письму и чтению. Отмечена необходимость формирования у будущих педагогов начальной школы умений формулировать задачи, выявлять организационно-содержательные аспекты и организовывать адресную деятельность педагога-психолога по основным направлениям психолого-педагогического сопровождения детей с особенностями в обучении письму и чтению, реализуемого в начальной школе: психодиагностике, психокоррекции и развивающей работе, психопрофилактике, психологическом просвещении (профессиональной коммуникации) и консультировании.

Большое значение при организации обучения в данном направлении следует уделять организации самостоятельной работы обучающихся при освоении ими курсов «Психолого-педагогические технологии начального литературного образования» и «Теория литературы и практика читательской деятельности в начальной школе» и строить ее по принципу поэтапного освоения материала. Метод поэтапного изучения должен включать в себя предварительную подготовку, непосредственное изучение теоретического содержания источника, обобщение полученных знаний.

Предварительная подготовка состоит из уяснения цели изучения материала, оценки широты информационной базы анализируемого вопроса, выяснения его научной и практической актуальности. Изучение теоретического содержания должно заключаться в выделении и уяснении ключевых понятий и положений, выявлении их взаимосвязи и систематизации.

Обобщение полученных знаний подразумевает широкое осмысление теоретических положений через определение их места в общей структуре данной дисциплины и их значимости для практической деятельности будущего учителя начальных классов [4, с. 129, 130].

Список литературы

1. Об образовании в Российской Федерации : Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 05.01.2019).

2. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.02 Психолого-педагогическое образование (уровень бакалавриата) : приказ Минобрнауки России от 14.12.2015 № 1457 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_192835/ (дата обращения: 25.04.2019).

3. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) : приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 № 1426 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_192459/ (дата обращения: 25.04.2019).

4. Шишкина, Л. Ю. Организация самостоятельной работы в системе подготовки студентов-бакалавров / Л. Ю. Шишкина, Е. В. Кирпичева // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2017. – № 4 (18). – С. 129 – 134.

5. Лалаева, Р. И. Диагностика и коррекция нарушений чтения и письма у младших школьников : учеб.-метод. пособие / Р. И. Лалаева, Л. В. Бенедиктова. – СПб. : Союз, 2001. – 224 с.

6. Лейбман, И. Что показал мониторинг / И. Лейбман // Школьный психолог. – 2009. – № 23. – С. 4 – 6.

7. Русецкая, М. Н. Стратегия преодоления дислексии учащихся с нарушениями речи в системе общего образования : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.03 / М. Н. Русецкая. – М., 2009. – 288 с.

8. Топильская, Е. Е. Формирование профессиональных компетенций учителя начальных классов к психолого-педагогическому сопровождению детей с трудностями в обучении письму и чтению : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Е. Е. Топильская. – М., 2006. – 199 с.

References

1. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (accessed 05 January 2019).

2. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_192835/ (accessed 25 April 2019).

3. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_192459/ (accessed 25 April 2019).

4. Shishkina L.Yu., Kirpicheva Ye.V. [Organization of independent work in the training system for undergraduate students], *Tekhnologii pishchevoy i pererabatyvayushchey promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya* [Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex – healthy food products], 2017, no. 4 (18), pp. 129-134. (In Russ., abstract in Eng.)

5. Lalayeva R.I., Benediktova L.V. *Diagnostika i korrektsiya narusheniy chteniya i pis'ma u mladshikh shkol'nikov: uchebno-metodicheskoye posobiye* [Diagnostics and correction of reading and writing disorders in primary school students: a teaching aid], St. Petersburg: Soyuz, 2001, 224 p. (In Russ.)
6. Leybman I. [What monitoring showed], *Shkol'nyy psikholog* [School psychologist], 2009, no. 23, pp. 4-6. (In Russ.)
7. Rusetskaya M.N. *PhD Dissertation (Pedagogy)*, Moscow, 2009, 288 p. (In Russ.)
8. Topil'skaya Ye.Ye. *PhD Dissertation (Pedagogy)*, Moscow, 2006, 199 p. (In Russ.)
-

Psychological and Pedagogical Support for Children with Special Needs in Teaching Writing and Reading: Opportunities for University Training in Primary Education

E. V. Kirpicheva, E. V. Korepanova

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Tambov Region, Russia

Keywords: dysgraphia; dyslexia; writing and reading skills; psychological and pedagogical support; Federal state educational standard of higher education.

Abstract: The paper discusses the problem of modern education, namely, the study of the possibilities of university training of primary education teachers for the psychological and pedagogical support of children with special needs in teaching writing and reading. The work on the organization of psychological and pedagogical support for such children is relevant, since writing and reading skills are basic learning skills, without which effective teaching is difficult or simply impossible. At the same time, 20-60 % of elementary school students have features in the formation of reading and writing skills, and for a significant part of the children they remain during the transition to primary school. Therefore, one of the goals of preparing a modern primary school teacher can be to expand ideas about the causes and mechanisms of teaching writing and reading, about the mechanisms of forming basic learning skills and the causes of problems in learning. The emphasis is placed on developing the skills of future teachers in elementary school to formulate tasks, identify organizational and substantive aspects and organize targeted activities of a teacher-psychologist in the main areas of psychological and pedagogical support for children with special needs in teaching writing and reading, implemented in primary school: psychodiagnostics, psychocorrection and developmental work, psychoprophylaxis, psychological education (professional communication) and counseling.

© E. В. Кирпичева, Е. В. Корепанова, 2019

ACTION RESEARCH INTO TECHNOLOGY-ASSISTED WRITING FOR PUBLICATION

R. P. Milrood, N. A. Gunina

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Reviewed by Doctor of Philology, Professor M. N. Makeyeva

Keywords: academic writing; computer-assisted writing; technology-assisted teaching; interactive tool; research paper.

Abstract: The paper summarizes the findings of the study of the technology-assisted approach to teaching academic writing to graduate students. The purpose of the research was to verify the effectiveness of the software interactive tool, *Academic Discourse Organizer (ADO)*, designed at Tambov State Technical University. The ADO, based on the guided approach to writing, navigates the learners through the writing process, teaching them to present the findings of the research in a user-friendly format.

The study involved two groups of students learning to write a research paper in English. The teaching in the experimental group was organized using the ADO, while the control group had traditional classes. The study confirmed the hypothesis that technology-assisted teaching facilitates the learning process and helps graduate students to acquire the necessary writing skills faster. The user-friendliness of the tool and its functions help students to accomplish their writing goals more effectively.

Introduction

In the 21st century classroom, using technology tools for learning and teaching purposes has become a “must”. Today, we cannot imagine a teacher who does not use a computer, or a laptop. Modern classrooms are equipped with overhead projectors, interactive whiteboards, or interactive panel systems. As a result of this, new methods of teaching and learning keep replacing the traditional ones.

In fact, the emergence of technology-assisted pedagogies in the system of education as a whole, and in teaching foreign languages in particular has become possible owing to the changes occurring in the society over the past

Мильруд Радислав Петрович – доктор педагогических наук, профессор кафедры «Международная профессиональная и научная коммуникация»; Гунина Наталья Александровна – кандидат филологических наук, доцент, заведующий кафедрой «Международная профессиональная и научная коммуникация», e-mail: intecomtstu@mail.ru, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

15-20 years. The rapid development of the Internet, the availability and affordability of gadgets, the emergence of a new type of learner and the shift in understanding the concept of literacy are just a few of them. These changes have brought about the need to customize learning and teaching to the new requirements of the modern world.

The new type of learner

The first thing to bear in mind is that today teachers have to deal with a new type of learner. This new generation of learners, which is often called the Gen Z, iGeneration, Post-millennials, have grown up in a hyper-connected world. They have been familiar with computers, laptops, tablets and smartphones since an early age. As a result, their preferred method of communication is smartphone and they tend to use the Internet for problem-solving, networking, communicating, learning, and buying [1]. The fact that they prefer to do things online has had an impact on the way they deal with information, sort out problems and organize their learning.

Obviously, fitting into this new digital age involves becoming comfortable and open with technology. It is noteworthy that even a few years can make an immense difference when it comes to technology. The iGens are excellent tech users with some hands-on experience of using digital technology. They possess computer skills that may enable them to customize the apps, websites and software they use, and create new ones.

A new meaning of literacy

In the digital age the concept of literacy which has traditionally been understood as the ability to read, write and do arithmetic, has acquired a new meaning going beyond the three R's. Today, literacy implies the knowledge and skills to use technology for educational purposes. This means that a new learner must possess skills which fall in the category of "digital literacy". They are part of the 7C Skills and include information literacy, media literacy, and ICT literacy [2].

In order to enable students to use software tools for educational purposes it is necessary to provide them with technological resources. At the same time, it is important to encourage teachers to apply new pedagogical methods promoting learning with technology.

The biggest advantage of using computer integration solutions is that teachers guide students in their use to accomplish their goals. Students are guided by teachers and learn how to organize and present the results of the research in the appropriate form. On the one hand, students work independently and get a unique learning experience as they discover knowledge by themselves. On the other hand, their learning is scaffolded by the teacher who is ready to step in with ideas and guidance.

Selecting technology for EFL purposes

Teaching with technology includes the use of different tools, both integrated with the institutional learning management systems and those which work independently online. Most universities offer e-learning courses, blended-

learning programs and materials for different courses designed for students enrolled in their programs.

The idea of technology-assisted teaching is not new. However, recently, there has been a shift from teaching to use technology (computer science, basics of information science) to teaching with technology (i.e. using technology tools to facilitate learning). This new idea has acquired different names, such as “computer facilitated training”, “computer-based instruction” [3], “computer-assisted instruction” [4, 5], “computer-enriched instruction” [4], “computer-managed instruction” [6]. All these terms basically mean the same – using computer, or any other digital device for learning purposes.

The choice of technology tools depends mostly on their compatibility with the teaching and learning objectives associated with the courses and/or their individual units [7]. As stated by McIntyre, “[d]on’t simply use technology as an ‘add-on’ to the class. There must be a logical reason and purpose for the inclusion of any [technological] tools [into our courses]” [8, p. 4].

As we described earlier [9], the new demands for university graduates include the ability to write papers in English and be able to cope with challenges of academic writing, such as understanding of the structure and the format of the paper, the requirements for publications in international journals, the step-by-step algorithm of organizing work on the text, editing and proofreading. Also, they have to be familiar with the procedure of a research experiment and ways of describing it, visualizing and presenting research data, dealing with literature review, as well as being able to evaluate their findings critically and draw relevant conclusions.

This resulted in the design and creation of a practical software tool, called Academic Discourse Organizer (**ADO**) to meet the new demands of the digital age and to facilitate the learning process of students who feel absolutely comfortable using technology for learning purposes. The ADO is a website that utilizes a guided writing approach to teaching to write a research paper. It is available for free to all users, no matter where they are affiliated. All you need to do is to create an account, save the login and password. The website is anonymous as neither registration, nor submitting any personal data is required.

The website has a number of tabs: *My Archive*, which contains a collection of the author's articles already written on this site; *My Library*, which stores literary sources and short notes that the author compiles while reading for a research project; and *My Projects*, which has articles that the user is currently working on. Each of these tabs serves its own purpose and is supposed to organize the writing process effectively. The sections are user-friendly and easy to navigate. For example, *My Projects* contains the basic data about the paper, including the title, the date of creation, and a “delete” option. The functionality and the possibilities of using the website to teach students and young scholars to write research papers were described in [9].

In this paper, we will present the findings of a one-year piloting project of the course for graduate students using the technology assisted approach to teaching to write research papers in English.

The need for action research

The ideas of developing the skills of academic writing in graduates and postgraduates needed to be tested in a dedicated action research. The research was to be conducted during regular lessons in order to accumulate practical experience and draw informed conclusions about the instrumentality of the suggested instruction techniques. The focus of instruction was teaching to write a research article – the most demanded skill among students and practicing specialists.

In order to prove the practicality of teaching the skills of writing a research article to post-graduates, action research was designed. It was based on the course book “Research Article Writing: a Course for Graduates, Post-Graduates and Specialists”. The materials were freely available to students at <http://academic.tstu.ru/>

The topics for instruction were as follows: introduction to the problem, research article anatomy, research journals requirements, article review writing, literature review writing, experiment description, data presentation, discussion of findings, article production, editing your article. The Appendix to the book included “language bank” with useful research phraseology and text chunks.

A questionnaire of 20 questions in the form of statements relating to research article writing skills was distributed among 40 postgraduates taking their regular course of English as a foreign language. Among the participants were students from Russia and Iraq, all taking their post-graduate course at Tambov State Technical University.

According to the syllabus, the post-graduates attended a lesson a week with each lesson lasting for 90 minutes. Action research lasted for 32 weeks and the course took 64 academic hours (an academic hour in Russia lasts 45 minutes) to complete.

During the course, the participants followed the program presented in the course book “Research Article Writing: a Course for Graduates, Post-Graduates and Specialists”. In fulfillment of the program they were doing a number of tasks in the electronic simulator presented at <http://academic.tstu.ru/>

Electronic simulator featuring certain elements of artificial intelligence was designed to combine the intellectual potential of the human mind and the operations performed by the machine (automatic formatting bibliography list of the article, semi-automatic production of the summary, key words list and research conclusion, assistance in compiling a resource pack of prior publications on the subject under research and others).

At the end of the academic year, the postgraduates were asked to express the degree of their agreement with the statements in the questionnaire using the following scale: +3 strongly agree, +2 agree, +1 partially agree, 0 no idea, -1 partially disagree, -2 disagree, -3 strongly disagree.

The statistical analysis was performed with the software package “IBM SPSS Statistics”.

Descriptive statistics

The descriptive statistics of the questionnaire responses are given in Table 1. As shown in Table 1, the statements produced the students' responses with the minimal answers varying from -3 to +3. The only statement that evoked the highest positive response in some graduates of +3 was "I can write article in my native tongue" with the value of standard deviation equal 0.0. Writing in English still remained a challenge with the postgraduates whose level of English was lower than B2. For those students a separate program was designed teaching them to enable them to produce a rough copy of their article in English using translation technologies.

The number of statements that produced the minimum of points in some graduates was considerably higher, including editing their articles, writing a conclusion, presenting and discussing data etc.

Some graduates had problem with writing a literature review caused by insufficient level of their English. The way out was found in teaching them to use translation technologies.

However, quite a few students boasted good knowledge of international journal requirements that they analyzed during the academic year of our action research.

The highest deviations were registered in responses to the statements "I can present research data" and "I write a conclusion". The reason was that generating and presenting research data required a good deal of independence to which postgraduate students were not yet accustomed.

Table 1

Descriptive statistics

Statements	Min.	Max.	Mean	Std. Deviation
I can now write a research article	-1.00	2.00	.900	.73786
I know how to write a research article	0.00	2.00	.900	.56765
I know how to plan a research article	-1.00	2.00	.700	.82327
I know the structure of the article	-1.00	2.00	.700	.82327
I know the requirements of the journals	0.00	2.00	1.400	.69921
I know the language of research style	-3.00	2.00	.600	1.34990
I can write an article review	-2.00	2.00	.600	1.50555
I can write a literature review section	-2.00	2.00	.700	1.33749
I know how to describe an experiment	-3.00	2.00	.900	1.52388
I can present research data	-3.00	3.00	.800	2.09672
I can discuss my research findings	-3.00	3.00	.900	1.85293
I can edit my research article	-3.00	2.00	-.200	1,75119
I can write a conclusion	-3.00	3.00	.100	2.13177
I can compile a bibliography	-1.00	3.00	1.300	1.49443
I can write articles in my native tongue	3.00	3.00	3.000	.00000
I can use the site http://academic.tstu.ru	-2.00	3.00	2.200	1.54919
I can produce a whole article	0.00	3.00	2.200	1.03280
I can help others write a research paper	-3.00	3.00	1.900	1.91195
I can help others structure their paper	-3.00	3.00	1.700	1.94651
I can help others edit their paper	-3.00	3.00	1.700	1.88856

Correlation analysis

The purpose of the correlation analysis was to find out the hidden links between the students' responses to the questionnaire statements. The presupposition was that those hidden links would enable the researcher to get a deeper understanding of some mutual dependencies behind the attitude of our graduates towards English language learning.

For the correlation analysis only the links significant at the level of $p = 0.01$ and $p = 0.05$ were considered.

The most developed network of correlations was found out among such notions as:

I can write a research article.

I can compile a bibliography.

I can write articles in my native tongue.

I can use the site <http://academic.tstu.ru>

I know the requirements of the journals.

The weakest correlation links were found for the item:

I know the language of research style.

These items formed a correlation galaxy with their quotient values. They were well interpretable providing valuable insight into understanding the process of research article skills development. E.g. the knowledge of the research style language was perhaps the weakest link in the scope of post-graduates' competencies, hence, it got isolated in the correlation network.

Cluster analysis

A hierarchical cluster was built based on the results of the questionnaire responses. The purpose of this statistical exercise was to analyze the semantic similarity and relationship among the graduates' responses to the statements of the questionnaire.

The peak of the hierarchy was framed by the notions of "The knowledge of "HOW"" and "The ability TO". Further down the hierarchy were the notions of "Language Knowledge" and "Data Analysis". The further step down was "Writing in English".

The hierarchy indicated that semantically there were three meaningful clusters grouping together all the graduates' responses to the questionnaire statements:

- Knowledge of how to write a research article.
- Specific skills of writing a research article.
- Communicative competence in the research areas.

The above clusters revealed the semantic structure behind the students' responses and indicated the areas to be addressed in rethinking the practice of teaching skills of research article writing to post-graduate students.

Pilot Results and Challenges

The results of the pilot show that the ADO works well for graduate students working on their first article in English. This technology tool facilitates the writing process, making it better organized and hassle-free due to automated

and semi-automated functions. At the same time, learners improve their skills in structuring the article structure sticking rigidly to rules of academic writing.

This software was incorporated into the face-to-face course aimed to teach graduate students to write a research paper in the IMRAD (Introduction – Methods – Results – Discussion) format. They also worked on the language and practiced paraphrasing, summarizing, and editing techniques.

The use of the ADO software significantly increased the learner autonomy in doing their writing, while the teacher acted as a facilitator, rather than an instructor.

References

1. <https://blog.ryan-jenkins.com/how-generation-z-uses-technology-and-social-media> (accessed 04 April 2019).
2. Trilling B., Fadel Ch. 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times, *Jossey-Bass*, 2009, 242 p.
3. Okolo C. M. The Effects of Computer-Based Attribution Retraining on the Attributions, Persistence, and Mathematics Computation of Students with Learning Disabilities, *Journal of Learning Disabilities*, 1992, vol. 25, pp. 327-334.
4. Kulik J.A., Kulik C.-L.C. Effects of Ability Grouping on Student Achievement, *Equity and Excellence*, 1987, vol. 23, pp. 22-30.
5. Posgrow S. A Socratic Approach to using Computers with at Risk Students, *Educational leadership*, 1990, vol. 47, pp. 61-66.
6. Kulik J.A. Effects of Using Instructional Technology in Elementary and Secondary Schools: What Controlled Evaluation Studies Say, 2003, 71 p.
7. Bates A.W., Poole G. A Framework for Selecting and using Technology, *Effective teaching with technology in higher education: Foundations for success*, San Francisco, CA: John Wiley & Sons, Inc., 2003, pp. 75-105.
8. McIntyre S. Case Study: Teaching with Web 2.0 Technologies: Twitter, Wikis & Blogs. - *College of Fine Arts Online: The University of New South Wales: Sydney, Australia*, 2011, 9 p.
9. Milrood R.P., Gunina N.A. Using Technology in Teaching Writing for Publication, *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo* [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University], 2018, no. 4 (70), pp. 123-127, doi: 10.17277/voprosy.2018.04.pp.123-127 (In Eng., abstract in Russ.)

Список литературы

1. Jenkins, R. How generation Z uses technology and social media [Электронный ресурс] / R. Jenkins // Режим доступа : <https://blog.ryan-jenkins.com/how-generation-z-uses-technology-and-social-media> (дата обращения: 04.04.2019).
2. Trilling, B. 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times / B. Trilling, Ch. Fadel. – Jossey-Bass, 2009. – 242 p.
3. Okolo, C. M. The effects of computer-based attribution retraining on the attributions, persistence, and mathematics computation of students with learning disabilities / C. M. Okolo // *Journal of Learning Disabilities*. – 1992. – Vol. 25. – P. 327 – 334.
4. Kulik, J. A. Effects of ability grouping on student achievement / J. A. Kulik, C.-L. C. Kulik // *Equity and Excellence*. – 1987. – Vol. 23. – P. 22 – 30.
5. Posgrow, S. A socratic approach to using computers with at risk students / S. Posgrow // *Educational leadership*. – 1990. – Vol. 47. – P. 61 – 66.

6. Kulik, J. A. Effects of Using Instructional Technology in Elementary and Secondary Schools: What Controlled Evaluation Studies Say, 2003. – 71 p.

7. Bates, A. W. A Framework for Selecting and using Technology / A. W. Bates, G. Poole // Effective teaching with technology in higher education : Foundations for success. – San Francisco, CA : John Wiley & Sons, Inc., 2003. – P. 75 – 105.

8. McIntyre, S. Case Study: Teaching with Web 2.0 Technologies: Twitter, Wikis & Blogs / S. McIntyre. – College of Fine Arts Online : The University of New South Wales: Sydney, Australia, 2011. – 9 p.

9. Мильруд, Р. П. Using Technology in Teaching Writing for Publication / Р. П. Мильруд, Н. А. Гунина // Вопр. соврем. науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2018. – № 4 (70). – С. 123 – 127. doi: 10.17277/voprosy.2018.04.pp.123-127

Обучение письменному научному дискурсу с применением компьютерных технологий

Р. П. Мильруд, Н. А. Гунина

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

Ключевые слова: академическое письмо; компьютерное обучение; интерактивный ресурс; научно-исследовательская статья.

Аннотация: Обобщены результаты исследования по обучению письменному научному дискурсу с применением компьютерных технологий. Цель исследования состояла в оценке эффективности использования интерактивного ресурса, *Academic Discourse Organizer (ADO)*, разработанного в Тамбовском государственном техническом университете. В основе применения данного интерактивного ресурса лежит использование алгоритмизированного подхода к организации процесса письма для формирования навыков представления результатов исследования в формате научной статьи.

Исследование проводилось в двух группах аспирантов. Обучение в экспериментальной группе было организовано с использованием интерактивного ресурса, а в контрольной группе проводились традиционные занятия. Результаты исследования подтвердили гипотезу о том, что обучение с использованием компьютерных технологий способствует повышению эффективности занятий и формированию необходимых навыков. Функционал программы позволяет аспирантам быстрее справляться с поставленными задачами.

© Р. П. Мильруд, Н. А. Гунина, 2019

**ПОВЫШЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ
(на примере международных образовательных программ)**

Н. В. Молоткова, А. И. Попов

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

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

Ключевые слова: высшее образование; готовность к инновационной деятельности; креативность; международное сотрудничество в образовании; профессиональное становление технического специалиста; цифровизация образования.

Аннотация: Выявлены проблемные моменты в подготовке технических специалистов в вузах. Обоснована необходимость использования импульсного педагогического воздействия для побуждения студентов к проявлению эвристического и креативного уровней интеллектуальной активности. Определены психолого-педагогические условия интенсификации образовательной деятельности в условиях цифровизации образования и предложена методика повышения интеллектуальной активности студентов. Показано применение предложенного подхода при реализации международных образовательных программ в условиях использования цифровых технологий.

Обеспечение высокого качества профессионального образования, удовлетворяющего запросы разнообразных групп потребителей, предполагает (наряду с выполнением требований федеральных государственных образовательных стандартов и формированием готовности к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами) максимальное развитие интеллектуального и креативного потенциала личности, ее духовно-нравственных качеств. Используемые в вузе инструментально-педагогические средства формирования у студентов необходимой совокупности компетенций должны предоставлять каждому обучающемуся возможность адаптировать образовательную траекторию

Молоткова Наталья Вячеславовна – доктор педагогических наук, профессор кафедры «Коммерция и бизнес-информатика», первый проректор; Попов Андрей Иванович – кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Техника и технологии производства нанопроductов», e-mail: olimp_popov@mail.ru, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

к личностным возможностям и конъюнктуре рынка, сформировать способности к самообразованию и психологическую готовность к изменению вида и области деятельности в дальнейшем, обеспечить нацеленность на опережающую подготовку и профессиональное совершенствование в течение всей жизни.

Направления развития профессионального инженерного образования детерминированы двумя ключевыми факторами.

Интенсивное инновационное развитие ключевых отраслей экономики, определяющих национальную и продовольственную безопасность страны. Необходимость инновационных преобразований обуславливает наличие у работников данных отраслей высокого уровня интеллектуальной активности, которая позволяет человеку при рассмотрении проблемной ситуации, актуальной для хозяйствующего субъекта и отрасли, выйти за рамки первоначальной задачи, максимально использовать имеющиеся ресурсы и выявить способы, которые могли быть использованы при разрешении других задач профессиональной деятельности.

Цифровизация экономики. Цифровизация предполагает изменения и в системе образования [1], как в содержании дисциплин для формирования готовности к разработке и использованию цифровых технологий в промышленных и научных исследованиях, так и в организации самого учебного процесса посредством гармоничного включения элементов электронного обучения, дистанционных образовательных технологий и массовых открытых онлайн-курсов в подтвердившую результативность традиционную систему инженерного образования [2].

Анализ функционирования системы подготовки инженерных кадров позволил выявить несколько проблемных моментов, требующих совершенствования подходов к организации высшего образования и разработки новых методик обучения.

1. Значительная часть студентов (в силу не всегда осознанного профессионального самоопределения) достаточно формально относится к процессу получения образования, выполняя в минимальном объеме лишь контрольные мероприятия, предусмотренные учебным планом. При этом обучающимися не в полной мере используется потенциал самостоятельной работы, возможность с ее помощью обеспечить индивидуализацию обучения и адаптивное управление процессом профессионального становления.

2. Вследствие причин экономического характера (и, прежде всего, не всегда стабильного финансового положения хозяйствующих субъектов) студенты при прохождении практики в основном решают учебно-профессиональные задачи, в меньшей мере включаясь в реальный производственный процесс (со свойственными ему ограничениями и повышенной ответственностью за конечный результат). Отсутствие социального контекста в деятельности во время практики снижает ее результативность и препятствует формированию психологической готовности к быстрому включению после окончания вуза в инновационные процессы на предприятии.

Преодоление выявленных проблемных моментов в подготовке конкурентоспособных специалистов в области «Инженерное дело, технологии и технические науки» предполагает разработку эффективных механизмов

побуждения студентов к проявлению интеллектуальной активности на эвристическом или креативном уровне при сохранении фундаментальности инженерного образования и высокой подготовленности к выполнению трудовых функций техническими специалистами на производстве [3].

По результатам проведенных теоретических и экспериментальных исследований для повышения качества образования и мотивирования студентов к проявлению интеллектуальной активности предложено интенсифицировать самостоятельную работу студентов посредством использования на отдельных этапах импульсных педагогических технологий и возможностей цифрового образовательного пространства. Особую роль в повышении интеллектуальной активности студента играет педагогический импульс в форме специально организованной познавательной деятельности на высоком уровне сложности в течение небольшого промежутка времени. Ситуация внутренней мотивации и внешнего стимулирования побуждает студента преодолеть психологическую инерцию, получая эмоциональное удовлетворение от процесса познания.

Сформулированы основные психолого-педагогические условия результативности импульсной педагогики в условиях цифровизации образования:

- чередование познавательной деятельности творческого характера на высоком уровне сложности (реализуемой как очно, так и в цифровом пространстве в основном в рамках самостоятельной работы) с периодами стабильной учебной работы в соответствии с учебным планом в формате лекций и практических занятий;

- обязательное наличие этапа рефлексии, сопровождаемой опытным методистом;

- сильное позитивное эмоциональное потрясение, связанное с импульсом и получением нового (пусть и субъективного) творческого результата, дополненное этапом релаксации;

- всестороннее отражение предметного и социального контекста будущей профессии инженера в познавательной деятельности во время самостоятельной работы на высоком уровне сложности [4];

- использование ресурсов цифрового образовательного пространства для обеспечения учета личностных особенностей и устремлений каждого обучающегося.

Критерием предлагаемых подходов будет достижение поставленных целей совершенствования системы профессионального образования и повышение экономической эффективности [5].

Вследствие сложной политической ситуации, наличия экономических санкций со стороны отдельных государств, с одной стороны, и усиливающихся процессов глобализации и формирования постиндустриальной экономики, с другой, актуализируется потребность в усиленном развитии у технических специалистов экономико-правовой культуры, обеспечивающей их активное включение в инновационные процессы и международное сотрудничество. Особенно это актуально для интенсивного развития Евразийского экономического союза, а также Союзного государства Российской Федерации и Республики Беларусь.

Одной из актуальных задач в современных общественно-политических и экономических условиях в системе подготовки инженерных кадров будет повышение эффективности самостоятельной работы обучающихся, формирование у них нацеленности на непрерывное творческое саморазвитие и готовности к участию в инновационных технических проектах в Евразийском экономическом союзе как доминирующем направлении международных экономических связей Российской Федерации.

Профессиональная подготовка студентов и повышение их интеллектуальной активности в контексте формирования кадрового потенциала международного научно-технического сотрудничества на постсоветском пространстве будет осуществляться с учетом следующих объективных обстоятельств:

- сохранившиеся в условиях реализации в последние годы компетентностного подхода общие принципы организации инженерного образования и базис методических школ;

- достаточный (на первом этапе) для освоения технических дисциплин (при символическом изложении большей части информации в виде формул, чертежей, графиков) уровень владения русским языком в республиках Евразийского экономического союза;

- приоритетность развития экономических связей в рамках союза (обусловленная общей историей и сложившимся исторически разделением труда) для обеспечения высокого уровня качества жизни;

- высокий уровень понимания взаимных интересов и культурных ценностей, что обеспечивает возможность использования единых психолого-педагогических приемов (несмотря на особенности национального восприятия и кросс-культурные различия).

Реализацию предложенного подхода целесообразно осуществлять в образовательной среде вуза, включающей следующие модули:

- информационного обеспечения, позволяющего организовать в цифровом пространстве самостоятельное совершенствование обучающихся в области новых технологий, экономики международного сотрудничества и права, а также создать условия для информального образования всех студентов независимо от области будущей профессиональной деятельности;

- творческого развития, направленного на сопровождение слабо формализуемой самостоятельной работы на высоком уровне сложности (происходящей в импульсном режиме) в индивидуальной или коллективной формах, очно или с использованием телекоммуникационных технологий;

- сопровождения эмоционального и духовно-нравственного развития, дополняющего интенсивную творческую работу над заданиями и научно-производственными проблемами повышенной сложности;

- создание и функционирование образовательно-научно-производственного сообщества, вовлекающего обучающихся в проектную профессиональную деятельность, имеющую реальное прикладное значение для экономических субъектов.

Модуль информационного обеспечения реализуется преимущественно в цифровом пространстве, остальные модули интегрируют взаимодействие обучающихся и преподавателя в режиме контактной работы и виртуальную познавательную деятельность. При проектировании самостоя-

тельной работы необходимо добиться рационального сочетания цифрового образования и непосредственного общения участников образовательного процесса. Несмотря на все положительные стороны цифрового обучения (индивидуальный подход как к проектированию содержания обучения, так и с позиции используемых средств передачи информации; оптимальное сочетание учебной и трудовой деятельности; осуществление на более высоком уровне преобразования информации за счет моделирования действительности с использованием информационных технологий) есть существенный недостаток – возможная оторванность обучающихся от реальности и потеря навыков личной очной коммуникации в коллективе. Феномен «допустимости нескольких попыток», свойственный компьютерным играм и всему виртуальному пространству, негативно влияет на формирование готовности к профессиональной деятельности в условиях конкуренции, когда одно необоснованное конструкторское или технологическое решение может привести к серьезным экономическим последствиям для предприятия или для жизни и здоровья работников. Для формирования стрессоустойчивости и чувства ответственности за принимаемые решения необходимо предусмотреть импульсные педагогические воздействия при коллективной творческой деятельности в формате олимпиад и конкурсов проектов.

Повышение интеллектуальной активности обучающихся в создаваемой электронной информационно-образовательной среде предполагает организацию ресурсного обеспечения ее функционирования по следующим направлениям:

1) повышение компетентности преподавателей вузов:

– в области использования информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе, и, прежде всего, формирование готовности к разработке электронных образовательных ресурсов; проектированию образовательного процесса с использованием электронного обучения и ресурсов массовых открытых онлайн-курсов; организации эффективного взаимодействия с обучающимися в цифровом пространстве, умений математически моделировать процессы и объекты профессиональной деятельности для исследования их свойств;

– в области методики активного обучения и творческого развития обучающихся на высоком уровне сложности решаемых задач;

2) создание и обновление баз данных:

– включающих научно-технические материалы и способствующих актуализации содержания учебных дисциплин в соответствии с уровнем научно-технического прогресса и задачами региональной экономики;

– о механизмах и нормативно-правовом обеспечении международного экономического сотрудничества в своей профессиональной области, формируемых совместно с вузами-партнерами из других стран;

– творческих задач, отражающих предметный и социальный контекст производственной и научной деятельности специалиста технического профиля и обеспечивающих познавательную деятельность на высоком уровне сложности.

В качестве специального условия функционирования цифровой образовательной среды отметим аппаратное и программное сопровождение взаимодействия обучающегося и преподавателя, а также работу образова-

тельных учреждений, научных организаций и промышленных предприятий для формулирования проблемных ситуаций, требующих инновационного инженерного решения или формирования совместного коллектива обучающихся и работников отрасли для ее решения в онлайн- и оффлайн-режимах.

Для формирования у обучающихся общих гуманистических ценностей, толерантности и нравственных ориентиров при организации международных проектов необходимо в цифровой среде размещать информацию как о жизни образовательного учреждения и обучающихся, так и о культуре и обычаях данного региона страны.

Повышение интеллектуальной активности студентов технических специальностей в цифровом образовательном пространстве направлено на совершенствование их готовности к инновационной деятельности вообще, в том числе и в рамках международного сотрудничества, и включает следующие этапы.

1. Побуждение к творческой деятельности в профессиональной области, в рамках которого студентам предлагается в очном формате решение нескольких заданий высокой сложности (отражающих технические и технологические аспекты деятельности инженера, но предполагающих учет экономико-правовых реалий) – например, олимпиадных задач, предполагающих неоднозначность в решении и возможность дальнейшего исследования проблемного поля.

2. Творческое саморазвитие при консультативной помощи преподавателей-методистов в цифровом образовательном пространстве в соответствии с собственной образовательной траекторией. Возможны совместные занятия по решению творческих задач повышенной сложности (при ограничении по времени) и этапы совместной рефлексии.

3. Организация совместной проектной работы смешанного коллектива обучающихся различных технических специальностей и вузов (в том числе вузов стран-участниц Евразийского экономического союза). Большая часть работы обучающимися выполняется в режиме взаимодействия в цифровом пространстве в онлайн- и оффлайн-режимах. Заключительный этап релаксации и рефлексии проводится в очном формате во время конференций или олимпиад. Сочетание напряженной творческой работы (импульсов) и этапов совместной рефлексии и релаксации позволяет студенту не только преодолеть стимульно-продуктивную активность, но и закрепить в качестве доминирующей эвристический или креативный уровень интеллектуальной активности.

4. Заключительным этапом будет организация в рамках сотрудничества образовательных и научных организаций и производственных предприятий совместной деятельности коллективов обучающихся и сотрудников предприятий по совместному разрешению проблемных моментов отрасли в режиме реального времени. Данный этап соответствует задаче формирования научно-образовательных центров мирового уровня [6]. Ситуация конкуренции и деятельности в условиях ограничений сама является импульсом и серьезным потрясением для психики обучающегося, поэтому очень важно создать условия для снятия психологического напряжения у студентов во время совместного общения после напряженной мыслительной деятельности.

С учетом важности развития международных связей в рамках Евразийского экономического союза наиболее оправданным будет формирование смешанных коллективов из представителей вузов и производственных организаций этих стран. Для повышения эффективности активизации деятельности студентов традиционную работу в цифровом пространстве следует дополнить онлайн-лекциями ведущих преподавателей вузов различных стран, консультациями с использованием информационно-коммуникационных технологий по научным направлениям, наиболее развитым в этих вузах, а также программами академической мобильности и совместными конкурсами и конференциями. Кульминацией обучения при использовании импульсных технологий в цифровом образовательном пространстве будет выполнение совместных научных и инженерных проектов, предложенных реальным сектором экономики и предполагающих международное сотрудничество.

Тамбовский государственный технический университет активно использует потенциал цифровизации образования для повышения уровня интеллектуальной активности студентов инженерных направлений подготовки, в том числе при проведении творческих конкурсов и совместных научных исследований обучающихся. В настоящее время активно развиваются образовательные связи с Республикой Беларусь и Республикой Казахстан, проводятся онлайн-лекции и программы изучения отдельных модулей дисциплин в рамках академической мобильности для расширения области профессиональной подготовки студентов. Совместно с вузами Республики Беларусь проводятся научные исследования и конференции, позволяющие закрепить у обучающихся эвристический или креативный уровень интеллектуальной активности как доминирующий. Организация самостоятельной работы в условиях цифровизации образования и ориентации на творческую инновационную деятельность в рамках развития международного сотрудничества позволит повысить качество инженерного образования и обеспечить кадровый резерв для реализации инновационных проектов в рамках Евразийского экономического союза.

Список литературы

1. Паспорт национального проекта «Образование» : утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://static.government.ru/media/files/UuG1ErcOWtjfOF-CsqdLsLxC8oPFDkmBB.pdf> (дата обращения: 10.06.2019).
2. Инженерное образование : мировой опыт подготовки интеллектуальной элиты / А. И. Рудской [и др.]. – СПб. : Изд-во Политехнического университета, 2017. – 216 с.
3. Молоткова, Н. В. Организация подготовки инженерных кадров к инновационной деятельности / Н. В. Молоткова, А. И. Попов // *Alma mater* (Вестник высшей школы). – 2019. – № 4. – С. 9 – 14. doi: 10.20339/AM.04-19.009
4. Пучков, Н. П. Методологические аспекты подготовки студентов технических вузов к творческому саморазвитию / Н. П. Пучков, А. И. Попов // *Инновации в образовании*. – 2013. – № 7. – С. 53 – 60.
5. Краснянский, М. Н. Оценка эффективности педагогических инноваций в высшем образовании / М. Н. Краснянский, А. И. Попов, А. Д. Обухов // *Экономика образования*. – 2019. – № 2 (111). – С. 57 – 68.

6. Паспорт национального проекта «Наука» : утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://static.government.ru/media/files/vCAoi8zEXRVSuy2Yk7D8hvQbpbUSwO8y.pdf> (дата обращения: 10.06.2019).

References

1. <http://static.government.ru/media/files/UuG1ErcOWtjfOFCsqdLsLxC8oPFDkmBB.pdf> (accessed 10 June 2019).
2. Rudskoy A.I., Borovkov A.I., Romanov P.I., Kiseleva K.N. *Inzhenernoye obrazovaniye: mirovoy opyt podgotovki intellektual'noy elity* [Engineering education: world experience in preparing the intellectual elite], St. Petersburg: Izdatel'stvo Politehnicheskogo universiteta, 2017, 216 p. (In Russ.)
3. Molotkova N.V., Popov A.I. [Organization of the training of engineering personnel for innovation activity], *Alma mater (Vestnik vysshey shkoly)* [Alma mater (Higher School Bulletin)], 2019, no. 4, pp. 9-14, doi: 10.20339/AM.04-19.009 (In Russ., abstract in Eng.)
4. Puchkov N.P., Popov A.I. [Methodological aspects of preparing students of technical universities for creative self-development], *Innovatsii v obrazovanii* [Innovations in education], 2013, no. 7, pp. 53-60. (In Russ.)
5. Krasnyanskiy M.N., Popov A.I., Obukhov A.D. [Evaluation of the effectiveness of pedagogical innovations in higher education], *Ekonomika obrazovaniya* [Education], 2019, no. 2 (111), pp. 57-68. (In Russ., abstract in Eng.)
6. <http://static.government.ru/media/files/vCAoi8zEXRVSuy2Yk7D8hvQbpbUSwO8y.pdf> (accessed 10 June 2019).

Enhancing Intellectual Activity of Students in the Digitalization of Education (Using the Example of International Educational Programs)

N. V. Molotkova, A. I. Popov

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: higher education; readiness for innovative activity; creativity; international cooperation in education; professional development of a technical specialist; digitalization of education.

Abstract: The problematic issues in the training of technical specialists at universities were identified and the need to use impulsive pedagogical influence to motivate students to manifest heuristic and creative levels of intellectual activity was substantiated. The psychological and pedagogical conditions for the intensification of educational activity in the context of the digitalization of education are determined and a methodology for increasing the intellectual activity of students is proposed. The proposed approach to the implementation of international educational programs in the context of using digital technologies is discussed.

© Н. В. Молоткова, А. И. Попов, 2019

СОВРЕМЕННОЕ ИНОЯЗЫЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: НООСФЕРНЫЙ ПОДХОД

С. В. Попова, А. В. Дегтярев

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

Рецензент д-р филол. наук, профессор Н. В. Черникова

Ключевые слова: иностранный язык; ноосферное образование; ноосферный подход; профессиональная компетентность; сообщества практиков.

Аннотация: Обоснована необходимость использования педагогического потенциала ноосферного подхода при обучении иностранному языку в вузе в рамках новой научной парадигмы, предполагающей рассмотрение целостной научной картины мира и способствующей образованию многогранного образа науки. Рассмотрены виды деятельности, формы организации учебного процесса интегрированного обучения иностранному языку и экологии. Показано, что развитие высокого уровня профессиональной компетентности педагога осуществляется при активной деятельности сообщества практиков, создающих благоприятную для профессионального развития среду в вузе.

XXI век характеризуется актуализацией экологических проблем во многих сферах жизнедеятельности человека, что привело к расширению понятийного содержания термина «экология» и четко обозначенной Э. Геккелем области биологических знаний и «экологизации» тех отраслей научного знания, которые, на первый взгляд, не имеют ничего общего с вопросами, изучаемыми экологией как наукой [1]. Современная наука ориентирована на становление ноосферной научной парадигмы.

Сегодня, как никогда, остро стоит проблема модернизации всей образовательной парадигмы в нашей стране. Особое внимание следует обратить на перестройку всего образовательного пространства, формирование языковой личности, ноосферного мышления у подрастающего поколения [2].

Попова Светлана Владимировна – доктор педагогических наук, профессор кафедры иностранных языков и методики их преподавания, e-mail: elovskayasv@mail.ru; Дегтярев Александр Викторович – аспирант кафедры иностранных языков и методики их преподавания, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск, Тамбовская обл., Россия.

Очевидным фактом становится то обстоятельство, что выходом из кризиса современной образовательной парадигмы является ориентация образовательного процесса на ноосферное развитие личности, то есть «ценностно ориентированное соразвитие человека, общества и природы, при котором удовлетворение жизненных потребностей населения осуществляется с учетом перспективно расширяющихся интересов будущих поколений и Вселенной» [3].

В современном обществе одним из ведущих подходов к организации его жизнедеятельности выступает ноосферный подход, поскольку именно он обеспечивает продуктивность и качество жизни человека. Как и автор работы [4], считаем, что человек, как уникальное био-психо-социально-природно-космическое существо, способен превращать свои идеи в материальные и духовные предметы, проявлять себя в профессиональном и личностном творчестве.

Ноосферное образование должно быть ориентировано на формирование нового человека, умеющего и желающего жить в гармонии с окружающей средой для устойчивого развития, и осуществляться на всех этапах обучения по всем дисциплинам. Все это способствует развитию целостного мировоззрения, в основе которого лежат знания об окружающем мире, обществе и человеке. Вся педагогическая деятельность должна быть согласована и подчинена одним целям и задачам, становясь целостной педагогической системой. Главная задача – раскрытие внутренних ресурсов личности ученика и его потенциальных возможностей, разработка методов целостного экологического мышления.

Иностраный язык является эффективным средством профессиональной и социальной ориентации в неязыковом вузе. Существуют разнообразные подходы для овладения иностранным языком. Один из наиболее значимых – ноосферный, базирующийся на природоориентированных и персоноцентрических педагогических концепциях, конечной целью которых является развитие целостной гармоничной личности обучающегося.

Изучение иностранного языка в аграрном вузе осуществляется в процессе познания студентами единой естественнонаучной картины мира, формирования ноосферного мышления, экологизации научного знания в рамках новой научной парадигмы, предполагающей формирование целостной научной картины мира. Исходя из этого, стратегией обучения в учреждениях высшего образования может стать формирование целостной системы знания о мире, ориентированной на становление нового экологического мировоззрения обучающихся. Всего этого невозможно достичь без интеграции дисциплин «Иностраный язык» и «Экология».

Проектная и научно-исследовательская виды деятельности на интегрированных практических занятиях по данным дисциплинам планируются по следующим актуальным направлениям, которые рассматриваются в зарубежной литературе: проблемам эколого-токсикологического обследования почв, влияния минеральных удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур, экономической эффективности применения удобрений, химических средств мелиорации и технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур, агроэкологического монито-

ринга; вопросам рационального использования агроландшафтов, загрязнения агроэкосистем минеральными удобрениями и др.

К формам организации учебного процесса следует отнести дискуссионные площадки; панельные дискуссии; мастер-классы («Создание малого бизнеса в плодо- и овощеводстве. С чего начать?»); выставки-конференции («Экология и здоровье человека»); веб-конференции («Молодежь в решении экологических проблем современности»); вебинары/онлайн-семинары («Охрана земельных ресурсов»); онлайн-встречи с представителями малого и среднего бизнеса, лесного хозяйства, службы агроэкологического мониторинга и т.д.

К методам организации учебного процесса можно отнести следующие: эвристический; учебная дискуссия («Значение леса в жизни человека и лесные ресурсы Тамбовской области», «Использование лесных ресурсов для организации бизнеса»); дебаты («Развитие экологически ориентированного бизнеса»); ролевая (деловая) игра («Загрязнение окружающей среды и экологические проблемы общества»); тренинг («Экологическая сертификация и экомаркировка»); лингвистический эксперимент эколингвиста и т.д.

Проектная деятельность способствует формированию у обучающихся самостоятельности, ответственности и активной гражданской позиции.

Успешно внедренные в последнее десятилетие компетентностный подход, модульно-рейтинговая система контроля и оценки знаний обучающихся активизируют их при изучении иностранного языка и способствуют успешной реализации принципа «Образование через всю жизнь».

Использование современных информационных технологий при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ, внедрение в учебный процесс инновационных образовательных технологий с интерактивными формами обучения, создание электронного обучающего контента расширяют возможности получения обучающимися новых сведений по дисциплине «Иностранный язык».

Современное иноязычное образование, основанное на ноосферном подходе, предполагает, наряду с формированием иноязычной коммуникативной компетенции обучающихся, развитие профессиональной компетентности педагогов.

Согласно мнению некоторых исследователей, развитие профессиональной компетентности педагога вполне осуществимо в сообществах практиков (СП). Так, в работе [5] автор учитывает динамику развития профессии педагога, обусловленную постоянными изменениями и последующими адаптациями к новым методикам и подходам к образованию, и полагает, что современные программы профессионального развития педагогов не дают должных результатов ввиду отсутствия в них гибкости, позволяющей принимать во внимание все теоретические и практические инновации. Отсюда следует необходимость в более эффективном способе развития профессиональной компетентности.

Наиболее конструктивное исследование СП проведено в рамках в концепции ситуативного обучения [6, 7]. Предложенная модель обучения подразумевает неформальное социальное взаимодействие обучающихся на рабочем месте. Сообщества практиков являются весьма непро-

стым концептом, поэтому, по мнению авторов, им еще нет точного определения. Они не являются определенной социальной структурой с четкими границами, предполагают группы людей, участвующих в совместной деятельности, во время которой происходит обмен знаниями и опытом. По своей сути – это яркий пример того, как сотрудники осваиваются на новом рабочем месте, а именно посредством легитимного периферийного участия, подразумевающего постепенное внедрение в сообщество и овладение ресурсами, необходимыми для успешной деятельности.

Более современный взгляд исследователей [8] подтверждает уже сделанные ранее выводы о проблеме СП, их популяризации и модернизации. Концепция СП теперь сконцентрирована на выявлении их пользы в качестве средств и методов управления на предприятии, которая заключается в замене привычной и монотонной офисной работы концентрацией внимания на инновационных решениях проблем и задач в международных компаниях. Данные изменения отражают переосмысление СП в качестве способа управления предприятием. В отличие от предыдущего принципа их функционирования, когда создавалась среда, в которой участники были задействованы в совместной деятельности, то есть работали над общей задачей, новая идея заключается в том, чтобы объединить участников в небольшие группы, где каждый будет занят индивидуальной деятельностью, а последующий обмен полученным опытом приведет к созданию инноваций.

Среди отечественных исследователей СП выделяется Ю. М. Плотинский, рассматривающий их как базовый элемент общества, основанного на знаниях, и понимающий под этим «виртуальный, постоянно действующий семинар для специалистов в достаточно узкой области деятельности», ключевым фактором эффективной деятельности которого является готовность участников делиться с коллегами своими знаниями и опытом [9]. Это обусловлено осознанием участниками сообщества необходимости участия в обмене знаниями для создания условий успешного развития карьеры и, следовательно, профессиональной компетентности. Сообщества практиков представляют собой группы людей, объединенных общими интересами, задачами, увлечениями, совершенствующих свои знания и применяющих их на практике, и являются первыми социальными структурами, основанными на знаниях.

В работе [6] авторы рассматривают СП в концепции ситуативного обучения, полагая, что оно подразумевает вовлечение и взаимодействие участников друг с другом в СП. Таким образом, СП являются новой формой обучения, где процесс получения знаний построен не на систематическом изучении методических материалов, а на социальном взаимодействии, что приводит к мотивированному приобретению именно тех знаний, которые действительно нужны. Концепция Лэйв и Венгер предполагает, что обучение носит социальный, а не когнитивный характер [6]. Отличительные особенности концепции ситуативного обучения, представлены в табл. 1.

Авторы работы [10] полагают, что нужно объединить сущность таких понятий, как работа, обучение и инновации, чтобы обеспечить новый взгляд на обучение и роль СП в организации. Они выделяли разницу между

Сравнение когнитивной и ситуативной модели обучения

Старая модель (когнитивная)	Новая модель (социальная, ситуативная)
Передача знаний	Получение знаний
На основе учебных материалов	На основе ситуаций
Посредством обучения	Посредством наблюдения и участия
Индивидуализировано (знания от учителя)	Социальное (знания от других обучающихся)
Ограничено учебной программой	Неформальное, определяется характером задания
Процесс передачи и получения знаний механический и интеллектуальный	Обучение строится на понимании норм поведения в той или иной ситуации и адаптации личности

тем, какой в теории должна быть деятельность индивида в организации (каноническая деятельность), и тем, как это выглядит на практике (неканоническая деятельность). Данное исследование доказывает перспективы СП в моменты, когда привычные решения задач, предусмотренные канонической деятельностью, не проявляют себя, в то время как СП способствуют генерации новых и оригинальных решений без расчета на уже существующие. По их мнению, СП восполняет «пробел» между тем, как определяется деятельность, и тем, как она исполняется.

Характеристики СП могут отличаться в зависимости от многих факторов, начиная со сфер деятельности и заканчивая различающимися масштабами, однако сообщества практиков остаются едины в совместном взаимодействии своих членов и знаниях, которые они при этом получают.

Сообщества практиков культивируют профессиональную уверенность и чувство единства и сплоченности коллектива посредством обмена информацией и опытом; предоставления помощи в решении проблем; обсуждения и обдумывания различных ситуаций; совместных исследований; создания инструментальных средств (стандартов и других документов) для совместного пользования; накопления знаний.

На трех ключевых критериях СП, выделяя их из числа других сообществ, делает акцент Э. Венгер.

1. Сфера деятельности – каждое СП имеет свою отличительную черту – сферу заинтересованности, объединяющую его членов. Таким образом, членство в сообществе подразумевает ответственное отношение к делу, вклад в общую деятельность и наличие определенных компетенций, связанных с интересами всех членов и релевантных для данного СП.

2. Сообщество – преследуя общие цели в своей сфере заинтересованности, члены сообщества действуют совместно, строя особые отношения, позволяющие им учиться друг у друга. Таким образом, пользователи

веб-сайта, посвященного конкретной тематике, и люди, работающие на одном предприятии, не являются членами сообщества практиков до тех пор, пока они не начнут взаимодействовать и делиться знаниями и опытом, учась друг у друга. Данное взаимодействие не обязательно должно быть ежедневным. Художники-импрессионисты, например, иногда встречались в кафе, чтобы обсудить то направление искусства, которое они создавали вместе, хотя каждый из них рисовал отдельно от других.

3. Практика – все члены СП задействованы в практической деятельности, применяют полученные знания и опыт на практике. Они также занимаются разработкой ресурсов для совместного пользования, в том числе и поиском путей решения постоянно возникающих проблем. Сюда также относятся рассказы о своей практической деятельности и обмен опытом [7].

Путем комбинирования всех трех вышеперечисленных элементов вместе и формируется СП. Именно совместное развитие данных элементов позволяет сообществу развиваться.

Сообщества практиков могут носить разные названия в контексте организаций, например, учебная сеть, тематические группы или деятельные сообщества.

Несмотря на то, что все СП базируются на трех вышеперечисленных элементах (сфера деятельности, сообщество и практика), они могут развиваться в многочисленных направлениях и принимать разнообразные формы. Некоторые сообщества включают в себя участников, работающих только в одной организации, другие – из разных организаций. Некоторые сообщества формально зарегистрированы и получают финансовую поддержку, другие – абсолютно неформальны и почти незаметны [11].

Сообщества практиков существуют как внутри неформальных, так и внутри формальных организаций. Они могут действовать внутри организаций и рабочих групп. Такие сообщества создаются без каких-либо официальных распоряжений, зачастую имеют неформальную и неиерархическую структуру. Участники добровольно приходят в такие неформальные сообщества и остаются в них, потому что хотят обмениваться знаниями.

В работе [8] автор выделяет конкретные аспекты, на которые стоит обратить внимание при внедрении СП в сферу образования:

- внутренние – как организовать образовательный опыт так, чтобы теоретическая подготовка проходила в сообществах, тесно связанных с предметом изучения;

- внешние – как связать между собой опыт обучающихся и практическую составляющую с помощью участия в более разноплановых сообществах, находящихся вне стен образовательного учреждения;

- в период обучения – как создать благоприятную среду для длительного обучения посредством организации сообществ практиков, ориентированных на продолжительный интерес к чему-либо, непредусмотренному учебным планом.

Необходимым условием для сотрудничества и обмена знаниями между людьми в группе является их профессиональное общение. Принципы сотрудничества могут оставаться несформулированными, но само обще-

ние профессионалов всегда сопровождается обменом знаниями. Для каждой конкретной области знаний существуют свои виды деятельности, которые обсуждаются внутри сообщества. Члены сообщества обмениваются знаниями, которые они смогут использовать в своей деятельности.

Согласно О. С. Карлюковой, СП как неформальные профессиональные коллективы могут выступать фактором дополнительного конкурентного преимущества организаций за счет того, что их функционирование способствует более высокой удовлетворенности клиентов организации качеством оказанных им услуг, повышению трудовой мотивации работников умственного труда [12].

В своей трудовой деятельности работники умственного труда, какими и являются преподаватели, ориентированы не только на получение вознаграждения (материальная мотивация), но и на профессиональную самореализацию и саморазвитие (содержательная мотивация).

Сообщества практиков создают благоприятную для профессионального развития среду в учебном заведении, тем самым способствуя повышению содержательной трудовой мотивации преподавателей.

Более высокий уровень удовлетворенности и мотивации сотрудников организаций, в которых функционируют СП, позволяет рекомендовать создание условий для их развития.

Таким образом, рассмотрев подробно особенности внедрения СП в образовательную сферу, можно сделать вывод о том, что на сегодняшний день перспективы подготовки новой категории преподавателей, которые привыкли взаимодействовать с коллегами и работать в коллективе, являются весьма многообещающими, что обуславливает актуальность развития ноосферной концепции в современном иноязычном образовании.

Перспективным, по нашему мнению, в решении проблемы культуры населения нашей страны вообще, а речевой культуры в частности, является ноосферное образование, название которого связано с теорией В. И. Вернадского о биосфере и ноосфере.

Список литературы

1. Еловская, С. В. Формирование экологической компетентности на занятиях по иностранному языку в неязыковом вузе / С. В. Еловская // Экологическая педагогика : проблемы и перспективы в свете развития технологий Индустрии 4.0. : материалы Междунар. науч. школы, организованной при финансовой поддержке Администрации Тамбовской области, 26 октября, 2017 г., Мичуринск. – Мичуринск, 2017. – С. 160 – 164.

2. Вернадский, В. И. Задачи науки в связи с государственной политикой России / В. И. Вернадский // Биосфера и ноосфера. – М. : Айрис-пресс, 2007. – 588 с.

3. Маслова, Н. В. Ноосфера. Ноосферное развитие. Ноосферное образование / Н. В. Маслова // Открытое образование. – 2016. – Т. 20, № 2. – С. 6 – 10. doi: 10.21686/1818-4243-2016-2-6-10

4. Маслова, Н. В. Периодическая система законов образования / Н. В. Маслова. – М. : Институт холодинамики, 2009. – 178 с.

5. Duncan-Howell, J. Online Communities of Practice and their Role in the Professional Development of Teachers / J. Duncan-Howell. – Brisbane : Queensland University of Technology, 2007. – 325 p.

6. Lave, J. *Situated Learning : Legitimate Peripheral Participation* / J. Lave, E. Wenger. – Cambridge : Cambridge University Press, 1991. – 138 p.
7. Wenger, E. *Communities of Practice and Social Learning Systems: the Career of a Concept* / E. Wenger // *Social Learning Systems and Communities of Practice*. – 2010. – P. 179 – 198.
8. Wenger, E. *Cultivating Communities of Practice* / E. Wenger, R. McDermott, W. M. Snyder. – Harvard Business School Press, 2002. – 285 p.
9. Сообщества практики для инновационных компаний / Сборник под ред. Ю. М. Плотинского. – СПб. : [б. и.], 2007. – 192 с.
10. Brown, J. S. *Organizational Learning and Communities of Practice: Toward a Unified View of Working, Learning and Innovation* / J. S. Brown, P. Duguid // *Organization Science*. – 1991. – Vol. 2, No. 1. – P. 40 – 57.
11. Marinković, S. *Teachers Competence as the Indicator of the Quality and Condition of Education* / S. Marinković, D. Bjekic, L. Zlatić // *Fourth Conference of Teacher Education Policy in Europe network*, Warsaw, Poland, 2012. – 16 p.
12. Карлюкова, О. С. *Сообщества практики как вид неформального профессионального коллектива в конкурентной среде экономики знаний : автореф. дис. ... канд. соц. наук : 22.00.03* / О. С. Карлюкова. – М., 2009. – 30 с.

References

1. Yelovskaya S.V. *Ekologicheskaya pedagogika: problemy i perspektivy v svete razvitiya tekhnologiy Industrii 4.0.: materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy shkoly, organizovannoy pri finansovoy podderzhke Administratsii Tambovskoy oblasti* [Environmental pedagogy: problems and prospects in the light of the development of technologies of Industry 4.0.: Materials of the International Scientific School, organized with financial support from the Administration of the Tambov Region], 26 October, 2017, Michurinsk, 2017, pp. 160-164. (In Russ., abstract in Eng.)
2. Vernadskiy V.I. *Biosfera i noosfera* [Biosphere and noosphere], Moscow: Ayris-press, 2007, 588 p. (In Russ.)
3. Maslova N.V. [Noosphere. Noosphere development. Noosphere education], *Otkrytoye obrazovaniye* [Open education], 2016, vol. 20, no. 2, pp. 6-10, doi: 10.21686/1818-4243-2016-2-6-10 (In Russ., abstract in Eng.)
4. Maslova N.V. *Periodicheskaya sistema zakonov obrazovaniya* [Periodic system of laws of education], Moscow: Institut kholodinamiki, 2009, 178 p. (In Russ.)
5. Duncan-Howell J. *Online Communities of Practice and their Role in the Professional Development of Teachers*, Brisbane: Queensland University of Technology, 2007, 325 p.
6. Lave J., Wenger E. *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*, Cambridge: Cambridge University Press, 1991, 138 p.
7. Wenger E. *Communities of Practice and Social Learning Systems: the Career of a Concept*, *Social Learning Systems and Communities of Practice*, 2010, pp. 179-198.
8. Wenger E., McDermott R., Snyder W.M. *Cultivating Communities of Practice*, Harvard Business School Press, 2002, 285 p.
9. Plotinsky Yu.M. [Ed.] *Soobshchestva praktiki dlya innovatsionnykh kompaniy* [Community practices for innovative companies], St. Petersburg: [s. n.], 2007, 192 p. (In Russ.)
10. Brown J.S., Duguid P. *Organizational Learning and Communities of Practice: Toward a Unified View of Working, Learning and Innovation*, *Organization Science*, 1991, vol. 2, no. 1, pp. 40-57.
11. Marinković S., Bjekic D., Zlatić L. *Teachers Competence as the Indicator of the Quality and Condition of Education*, *Fourth Conference of Teacher Education Policy in Europe network*, Warsaw, Poland, 2012, 16 p.

12. Karlyukova O.S. *Extended abstract of candidate's of social thesis*, Moscow, 2009, 30 p. (In Russ.)

Modern Foreign Language Education: the Noospheric Approach

S. V. Popova, A. V. Degtyarev

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Tambov Region, Russia

Keywords: foreign language; noospheric education; noospheric approach; professional competence; community of practice.

Abstract: The necessity of using the pedagogical potential of the noospheric approach when teaching a foreign language at a university in the framework of a new scientific paradigm, which assumes the consideration of a holistic scientific picture of the world and contributes to the formation of a multifaceted image of science, is substantiated. The types of activity, the forms of organization of the educational process of integrated teaching of a foreign language and ecology are considered. It is shown that the development of a high level of professional competence of a teacher is carried out with the active work of a community of practitioners who create a favorable environment for professional development in a university.

© С. В. Попова, А. В. Дегтярев, 2019

О присвоении звания «Почетный гражданин Тамбовской области» Мищенко Сергею Владимировичу

Постановлением Тамбовской областной Думы от 28.06.2019 г. № 966 Мищенко Сергею Владимировичу – доктору технических наук, профессору, советнику при ректорате ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» присвоено звание «Почетный гражданин Тамбовской области» за заслуги в развитии высшего и послевузовского профессионального образования в Тамбовской области и многолетний добросовестный труд по подготовке квалифицированных специалистов.

Информация о творческой биографии Сергея Владимировича Мищенко к его 70-летию опубликована в № 2(72) 2019 года журнала «Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского».

Ректорат и коллектив преподавателей, сотрудников и студентов поздравляют Сергея Владимировича с высоким признанием его заслуг перед жителями Тамбовской области, желают ему здоровья, долголетия и новых успехов в творческой работе.

*Редколлегия журнала
«Вопросы современной науки и практики.
Университет им. В. И. Вернадского»*

ДЛЯ ЗАМЕТОК
