

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

№ 3(77)/2020

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 Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

Регистрационный номер СМИ ПИ № ФС77-23504 от 28.02.2006

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

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

ИЗДАТЕЛЬ ФГБОУ ВО «ГТТУ»

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

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

392000, Тамбовская обл., г. 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 15.09.2020. Дата выхода в свет 30.09.2020.

Формат журнала 70×108/16. Усл. п. л. 15,40. Уч.-изд. л. 15,84. Тираж 100 экз. Цена свободная. Заказ 018.

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

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

Знак информационной продукции 16+

© Ассоциация «Объединенный университет имени В. И. Вернадского», 2020
© Неправительственный экологический фонд имени В. И. Вернадского, 2020
© ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», 2020
© ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», 2020
© ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», 2020

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 Исус** – 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
- Милованова Ольга Викторовна** – ассистент кафедры «Природопользование и защита окружающей среды» ТамбГТУ; ответственный секретарь; тел.: (4752) 630365; e-mail: eco@nnn.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: pecherskaya@sseu.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
- Спирidonov 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
<i>Экология</i>	9
Глушанкова И. С., Атанова А. С. Термохимическая утилизация отходов текстолита с получением активных углей с однородной микропористой структурой	9
Николаева Л. А., Хуснутдинова Э. М. Исследование механизма адсорбции диоксида серы из газовых выбросов производства бисульфита натрия	19
Федорчук Ю. М., Матвиенко В. В., Нарыжный Д. В., Рыбин А. С. Ресурсо- и энергосберегающий способ получения фтороводорода и фторангидрида	32
Экономика и управление народным хозяйством	40
<i>Теория и практика устойчивого экономического развития</i>	40
Попов Н. С., Пещерова О. В., Чуксин А. А. О некоторых особенностях в постановке и решении региональных задач устойчивого развития. Часть II	40
Аль Гарбави Х. Р. Н. Институциональные подходы по обеспечению поддержки предпринимательства в условиях пандемии (COVID-19) и экономического кризиса	56
Духхани А. Б. Д. Основные направления регулирования межбюджетными отношениями на субфедеральном уровне в период пандемии и экономического кризиса	61
Калюжная Е. С., Рогожкина В. Ю., Дмитриева Е. Л., Быковская Е. В. Финансовая устойчивость и конкурентоспособность как показатели эффективности деятельности предприятия	66
Кучерявенко С. А., Петренко С. А., Назарова А. Н. Идентификация рисков и возможностей в системе менеджмента качества образовательной организации	73
Молоткова Н. В., Инькова Н. А., Молонгуа Мечеба С. Р. Реинжиниринг бизнес-процесса разработки проектов в компании телекоммуникационных проектов «СРТ»	87
Потапцева Е. В., Смирных С. Н., Турлакова Т. Государственное субсидирование сельского хозяйства: пример Свердловской области	100
Педагогика. Теория и методика профессионального образования	111
<i>Психология и педагогика</i>	111
Галиханов М. Ф., Казакова У. А., Мищенко Е. С. Психолого-педагогическая подготовка преподавателей инженерных вузов в рамках дополнительного профессионального образования	111

Черкасов Р. В. О критериях отбора объектов творческой проектной деятельности при подготовке студентов – будущих учителей технологии	122
Черхарова Н. И., Назарова О. В. Реализация междисциплинарных связей при изучении темы «матрицы» студентами экономических направлений.....	128
Профессиональное образование	137
Воякина Е. Ю., Королева Л. Ю., Гунина Н. А. Развитие коммуникативной компетенции студентов-юристов: профессионально-ориентированный аспект <i>(на английском языке)</i>	137
Музыкантов А. Н. Особенности организации контроля успеваемости и качества подготовки военных специалистов в условиях военного учебного центра технического вуза	148
Пучков Н. П. Формирование математического стиля мышления при подготовке правоведа.....	153
Суслов А. Г., Федонин О. Н., Петрешин Д. И. Российская многоступенчатая система профессиональной подготовки специалистов	166
Усачёва О. В. Основные направления изменения приоритетных целей профессионального образования учителя иностранных языков	171

CONTENTS

Biological Sciences	9
<i>Ecology</i>	9
Glushankova I. S., Atanova A. S. Thermochemical Utilization of Textolite Waste to Obtain Active Carbons with a Homogeneous Microporous Structure.....	9
Nikolaeva L. A., Khusnutdinova E. M. Investigation of the Mechanism of Sulfur Dioxide Adsorption from Gas Emissions of Sodium Bisulfite Production.....	19
Fedorchuk Yu. M., Matvienko V. V., Naryzhny D. V., Rybin A. S. Resource- and Energy-Saving Method for Obtaining Hydrogen Fluoride and Hydrite Fluoride.....	32
Economics and Economy Administration	40
<i>Theory and Practice of Sustainable Economic Development</i>	40
Popov N. S., Peshcherova O. V., Chuksin A. A. On Formulation and Solution of Regional Sustainable Development Problems. Part II.....	40
Al Garbawi H. R. N. Institutional Approaches to Supporting Entrepreneurship in the Pandemic (COVID-19) and Economic Crisis	56
Dukhani A. B. D. Main Directions of Regulation of Intergovernmental Relations at the Subfederal Level during the Pandemic and Economic Crisis	61
Kalyuzhnaya E. S., Rogozhkina V. Yu., Dmitrieva E. L., Bykovskaya E. V. Financial Stability and Competitiveness as Indicators of Company Performance Efficacy.....	66
Kucheryavenko S. A., Petrenko S. A., Nazarova A. N. Identification of Risks and Opportunities in the Quality Management System of an Educational Organization	73
Molotkova N. V., Inkova N. A., Molongua Mecheba S. R. Reengineering of Business Process of Project Development in SRT Telecommunication Projects..	87
Potaptseva E. V., Smirnykh S. N., Turlakova T. Government Subsidies for Agriculture: Case Study of the Sverdlovsk Region	100
Pedagogy. Theory and Methods of Professional Education	111
<i>Psychology and Pedagogy</i>	111
Galikhanov M. F., Kazakova U. A., Mishchenko E. S. Psychological and Pedagogical Training of Teachers of Engineering Universities in the Framework of Additional Professional Education	111

Cherkasov R. V. Criteria for Selection of Creative Project Activities in Technology Teachers' Training	122
Cherkharova N. I., Nazarova O. V. Implementation of Interdisciplinary Relations in the Study of "Matrix" by Students of Economics	128
Professional Education	137
Voyakina E. Yu., Korolyova L. Yu., Gunina N. A. Developing Law Students' Communicative Competence: The ESP Perspective (<i>in English</i>)	137
Muzykantov A. N. Organization of Academic Performance Monitoring and Quality Control of Military Specialists' Training in a Military Training Center of Technical University	148
Puchkov N. P. Formation of Mathematical Style of Thinking in Lawyers' Training	153
Suslov A. G., Fedonin O. N., Petreshin D. I. Russian Multi-Cycle System of Professional Specialists' Training	166
Usacheva O. V. Main Directions of Changing Priority Goals of Professional Education for Teachers of Foreign Languages	171

Экология

УДК 661.183.2 + 66.081.32.

DOI: 10.17277/voprosy.2020.03.pp.009-018

ТЕРМОХИМИЧЕСКАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ТЕКСТОЛИТА С ПОЛУЧЕНИЕМ АКТИВНЫХ УГЛЕЙ С ОДНОРОДНОЙ МИКРОПОРИСТОЙ СТРУКТУРОЙ

И. С. Глушанкова, А. С. Атанова

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

Рецензент д-р хим. наук, профессор О. С. Кудряшова

Ключевые слова: активные угли; изотерма адсорбции; низкотемпературный пиролиз; отходы текстолита; параметры пористой структуры; термохимическая активация; фенол.

Аннотация: Определены параметры процесса термохимической утилизации отходов текстолита с получением однороднопористых углеродных сорбентов экологического назначения, включающего пиролиз измельченных отходов текстолита с последующей активацией полученного карбонизата гидроксидом калия. Исследовано влияние условий активации карбонизатов (массовое отношение карбонизат : КОН, температура, длительность активации) на формирование пористой структуры и сорбционной активности полученных образцов активных углей (АУ). Установлено, что адсорбционная емкость полученных образцов АУ по фенолу в 1,75 раз выше по сравнению с широко используемой в практике очистки сточных вод АУ марки АГ-3.

Введение

Проблема накопления и поиск эффективных решений утилизации образующихся полимерных отходов (ПО) приобретает с каждым годом все большее значение для большинства российских городов. По различным оценкам только в 2018 г. на территории РФ было сгенерировано более 3,5 млн т ПО, из них переработано лишь 450 т (коэффициент извлечения ~ 12 %) [1].

Глушанкова Ирина Самуиловна – доктор технических наук, профессор кафедры «Охрана окружающей среды»; Атанова Анна Сергеевна – аспирант кафедры «Охрана окружающей среды», e-mail: atanovaas@yandex.ru, ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь, Россия.

Анализ морфологического состава образующихся ПО, показал, что основную часть отходов составляет полиэтилен – около 32 %, полипропилен – 18 %, отходы ПЭТ – 11 %, композиционные полимеры, в том числе содержащие фенолформальдегидные смолы (ФФС) – 14 % [2].

Фенолформальдегидные смолы новолачного и резольного типов широко используются для получения композиционных материалов различного назначения. Одним из наиболее широко применяемых композитов, как в машиностроении, так и других областях промышленности, является текстолит, представляющий собой спрессованную хлопчатобумажную ткань и фенолформальдегидные смолы. Отходы текстолита относятся к крупногабаритным, трудноразлагаемым. Процесс длительной химической и фотолитической деструкции текстолита сопровождается эмиссиями токсичных веществ – фенолом, бензолом, формальдегидом и др.

Разработка способов утилизации отходов на основе ФФС является одной из актуальных задач.

Анализ научно-технической информации, опыт утилизации полимеров в европейских странах и России показал, что существует целый ряд способов переработки полимеров с получением товарных продуктов [3, 4], выбор которых определяется как физико-химическими свойствами полимеров, так и технологической, экономической и экологической эффективностью их использования. К наиболее распространенным способам утилизации и переработки полимеров можно отнести вторичную переработку полимерных отходов и их термическую утилизацию. Одной из основных проблем, связанных с вторичной переработкой полимеров, является неоднородность их состава, а также ограниченная область применения полученных гранулятов. При этом высокая стоимость переработки, снижение эксплуатационных характеристик часто делают вторичные полимеры неконкурентоспособными с первичными.

К термическим методам утилизации полимеров относят сжигание и пиролиз. Сжигание – один из наиболее распространенных методов утилизации полимерных отходов, который позволяет максимально сократить их объемы. Использование метода не требует больших затрат на подготовку отходов к переработке, позволяет утилизировать неотсортированные полимерные отходы различных видов и при условии полной утилизации тепла, например, для получения электроэнергии или пара, сжигание полимеров может быть технологически и экономически оправданно. Высокая токсичность продуктов сгорания большинства полимеров, сложность очистки отходящих газов, коррозия оборудования, сажеобразование создают технологические и экологические проблемы при реализации метода.

При низкотемпературном пиролизе отходов (400...600 °С) протекают процессы деструкции полимеров, сопровождающиеся карбонизацией и образованием пиролизных газов. Технологически процесс пиролиза осуществляют путем нагрева углеродсодержащих отходов в стационарных или вращающихся печах ретортного типа, и их деструкция проводится в среде пиролизных газов. Отсутствие кислорода способствует интенсивному протеканию процессов нагрева, плавления, испарения и термического разложения отходов. Достоинством способа является возможность проведения процесса в автотермическом режиме, так как образующиеся

пиролизные газы обладают высоким энергетическим потенциалом (до 35 МДж/кг) и могут быть использованы для поддержания уровня температуры процесса пиролиза в печи. Часть пиролизных газов способна конденсироваться с образованием жидкой фракции с температурой кипения 300...400 °С, которая может быть использована в качестве печного топлива или переработана с получением высококачественных моторных топлив. В результате термической переработки образуется углеродистый остаток – карбонизат. Известно, что пиролиз или карбонизация углеродсодержащего сырья является первой стадией получения активных углей (АУ).

В последние годы вопросам получения АУ из полимеров уделяется большое внимание. Предложены способы получения АУ из отходов полиэтилентерефталата (ПЭТ), отработанных синтетических ионообменных смол (сополимеры стирола и дивинилбензола), шинной резины, ПВХ, материалов на основе ФФС [5 – 8]. Использование полимерных отходов в качестве сырья для получения сорбентов позволяет не только решить проблему их утилизации, но и получить углеродные сорбенты. В отличие от АУ, получаемых из природного сырья (каменного и бурого углей, древесины), углеродные сорбенты из полимерного сырья характеризуются низкой зольностью. Варьирование температурных и временных режимов, а также использование различных активирующих агентов дают возможность получать сорбенты с заданными свойствами и параметрами пористой структуры (мезопористые, микропористые, с бипористой структурой и т.д.) [9 – 12].

Известно получение АУ из текстолита методом парогазовой активации [13, 14]. Анализ научно-технической информации по переработке отходов синтетических полимеров с получением АУ показал, что для этих целей наряду с физической активацией карбонизатов паром или диоксидом углерода используются методы химической активации с применением хлорида цинка, дегидратирующих реагентов (фосфорной и серной кислот), а также гидроксидов и карбонатов натрия, калия или магния [15 – 18]. Использование в качестве активирующего агента гидроксида калия КОН позволяет получать сорбенты с однородной микропористой структурой, что объясняется интеркалирующим эффектом продуктов восстановления гидроксида калия.

Цель работы – разработка термохимического способа утилизации полимерных отходов текстолита с получением продуктов экологического назначения – активных углей методом низкотемпературного пиролиза с последующей химической активацией полученных образцов гидроксидом калия.

Материалы и методы исследования

В качестве прекурсора использовали измельченные отходы текстолита марки Б. Карбонизацию образцов проводили в лабораторной электрической печи муфельного типа, позволяющей регулировать температуру, скорость нагрева и время выдержки. Полученные карбонизаты активировали гидроксидом калия, затем промывали раствором кислоты и водой до нейтральной величины рН. Исследовались параметры влияния соотношения карбонизат : гидроксид калия, температуры и времени обработки на сорбционные свойства полученных активированных образцов.

Сорбционную активность и параметры пористой структуры полученных образцов определяли по стандартным, принятым в сорбционной технике, методикам:

- суммарную пористость – по величине влагоемкости (ГОСТ 17219–71);
- сорбционную активность образцов – по величине сорбционной емкости по йоду (ГОСТ 6217–74);

- параметры пористой структуры АУ (объемы микро- и мезопор, характеристическую энергию адсорбции и размер полуширины щели щелевидных микропор) – на основе анализа изотерм адсорбции азота при температуре 77 К, полученных с использованием газоадсорбционного анализатора сорбции NOVA 4200e Quantachrome.

Для сравнения сорбционных характеристик и параметров пористой структуры исследуемых сорбентов получены образцы АУ из текстолита, активированные паром, а также исследованы параметры пористой структуры и сорбционные характеристики образцов промышленных АУ марок АГ-3 и кокосовый активный уголь (КАУ). В целях определения возможности применения полученных образцов углеродных сорбентов для очистки сточных вод исследовано извлечение фенола из модельных растворов. Концентрацию фенола определяли по методике ПНД Ф 14.1:2.100-97.

Результаты и их обсуждение

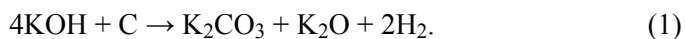
Обзор научно-технической информации, термический анализ деструкции ФФС показал, что пиролиз отходов текстолита целесообразно проводить при температуре 600 °С [19]. Исследовалось влияние времени обработки отходов при заданной температуре на выход карбонизата (*далее ТК-К*) и его свойства. Карбонизат представлял собой дробленый механически прочный материал. Характеристика полученных карбонизатов представлена в табл. 1.

Полученные результаты показали, что исследуемые образцы обладают высокой механической прочностью и оптимальное время выдержки при заданном уровне нагрева для формирования первичной пористости составляет 15 минут.

Для активации карбонизатов использовали водяной пар и гидроксид калия.

Проведенный термодинамический анализ возможных реакций между карбонизатом и гидроксидом калия показал, что процесс целесообразно проводить в интервале температур 750...850 °С. В экспериментах температура процесса активации составляла 800 °С.

В общем виде химическая реакция между гидроксидом калия КОН и углеродным материалом может быть представлена следующим уравнением



Исследовалось влияние соотношения активирующего агента и карбонизата и длительности активации на формирование пористой структуры и сорбционную активность образцов. Основные характеристики полученных образцов АУ представлены в табл. 2.

Таблица 1

Влияние длительности проведения низкотемпературного пиролиза на формирование физико-химических и сорбционных свойств ТК-К

Показатель	Время выдержки, мин			
	15	30	45	60
Насыпная плотность, г/см ³	0,58	0,55	0,52	0,48
Суммарный объем пор по влагоемкости, см ³ /г	0,30	0,33	0,47	0,49
Равновесная активность по парам бензола, см ³ /г	0,120	0,125	0,157	0,159
Выход карбонизата, %	64	60	57	55

Таблица 2

Характеристика образцов АУ, полученных при активировании карбонизатов отходов текстолита водяным паром и гидроксидом калия КОН

Показатель	ТАУ–H ₂ O			ТАУ–КОН			Промышленные АУ	
							АГ-3	КАУ
Параметры проведения активации	T = 850 °C t = 60 мин			T = 800 °C t = 15 мин			T = 850...950 °C	
Соотношение ТК-К и активирующего агента	1 : 2	1 : 4	1 : 6	1 : 0,5	1 : 1	1 : 2	Активация паром	
Насыпная плотность, г/см ³	0,45	0,43	0,46	0,46	0,45	0,44	0,45...0,5	0,6...0,65
Механическая прочность на истирание, %	85	80		90	85	82	75	90
Преобладающий размер частиц, мм	3	2	2...4			2...3		1,5...2
Суммарный объем пор по влагоемкости, см ³ /г	0,68	0,75	0,83	0,40	0,42	0,45	0,8	0,85
Равновесная активность по йоду, мг/г	560	580	620	660	860	900	700...730	1000...1050
Равновесная активность по бензолу, мг/г	187	209	320	231	283	375	320...350	480...500

В процессе активации формируются дробленные высокопрочные образцы АУ (далее ТАУ) с низкой зольностью (1–2 %). Образцы обладают более высокой активностью по йоду по сравнению с промышленными образцами АУ марок АГ-3 и КАУ, что свидетельствует о формировании более развитой микропористой структуры. Размер молекулы йода (0,56 нм) соответствует размеру микропор АУ. На основании проведенных исследований установлены оптимальные соотношения карбонизата ТК-К и активирующего агента: ТК-К : пар = 1 : 4, ТК-К : КОН = 1 : 1. Для образцов, полученных при выбранных соотношениях определены основные параметры пористой структуры на анализаторе сорбции газов NOVA 4200e Quantachrome (табл. 3).

Как видно из представленных данных, пористая структура ТАУ–КОН представлена в основном микропорами со средним размером – 0,56 нм.

Характеристика параметров пористой структуры образцов ТАУ

Показатель	ТАУ–H ₂ O	ТАУ–KOH	Промышленные марки АУ	
			АГ-3	КАУ
Соотношение текстолита и активирующего агента	1 : 4	1 : 1	–	
Суммарный объем пор, см ³ /г	0,71	0,48	0,75...0,85	0,8...0,9
Объем микропор $V_{ми}$, см ³ /г	0,33	0,38	0,23...0,25	0,42
Объем мезопор $V_{ме}$, см ³ /г	0,08	0,01	0,11	0,10...0,12
Предельный объем сорбционного пространства W_0 , см ³ /г	0,42	0,40	0,33...0,35	0,45...0,56
Характеристическая энергия адсорбции E_0 , кДж/моль	19,8	20,7	18...20	22...24
Размер полуширины щели микропор X , нм	0,62	0,56	0,7...0,72	0,5...0,55
Площадь поверхности микропор, м ² /г	548	680	350...400	840
Площадь поверхности $S_{БЭТ}$, м ² /г	845	840,5	780	980

Эффективность активации KOH по сравнению с физической активацией паром можно объяснить способностью продуктов восстановления внедряться между слоями графитовых кристаллитов в формирующихся углях и расширять пространство между соседними углеродными слоями, формируя структуру АУ.

На образцах ТАУ–KOH и АГ-3 проведены испытания по определению эффективности их использования для очистки сточных вод от фенолов. Изотермы адсорбции фенола из раствора с его исходной концентрацией 500 мг/дм³ на ТАУ–KOH и АГ-3 показаны на рис. 1, а. На рисунке 1, б, изотермы представлены в координатах уравнения Фрейндлиха

$$\lg A = \lg K + 1/n \lg C, \quad (2)$$

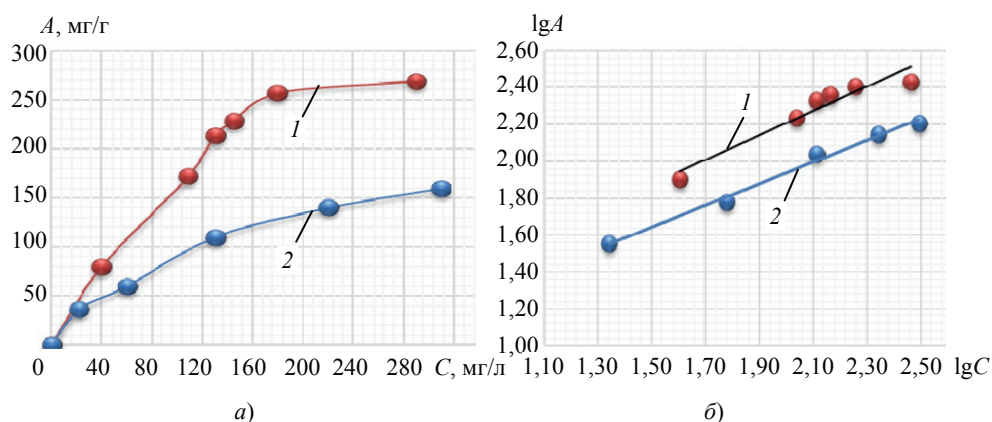


Рис. 1. Изотермы адсорбции фенола на АУ ТАУ, АГ-3 (а) и построенные в координатах уравнения Фрейндлиха (б): 1 – ТАУ; 2 – АГ-3

где A – емкость, мг/г; K – константа адсорбционного равновесия; n – эмпирический коэффициент; C – равновесная концентрация, мг/л.

Также рассчитаны основные константы для ТАУ–КОН: $K = 7,76$, $n = 1,5$; для АГ-3: $K = 5,75$, $n = 1,69$.

Сорбционная емкость на образце ТАУ–КОН в 1,75 раза выше, чем на АУ марки АГ-3, широко используемых для очистки сточных вод.

Выводы

1. Определены параметры процесса термохимической утилизации отходов текстолита с получением углеродных сорбентов, включающего пиролиз измельченных отходов текстолита при температуре 600 °С и времени выдержки 15 мин с последующей активацией полученного карбонизата гидроксидом калия или паром.

2. Исследовано влияние условий активации карбонизатов паром и гидроксидом калия (массового отношения карбонизат : активатор, температуры, длительности активации) на формирование пористой структуры и сорбционной активности полученных образцов активных углей АУ. Установлены условия проведения активации карбонизатов гидроксидом калия: температура 800 °С, время выдержки 15 мин, массовое соотношение карбонизат : КОН – 1 : 1.

3. Определены параметры пористой структуры образцов ТАУ–КОН: площадь поверхности $S_{БЭТ} = 840,5 \text{ м}^2/\text{г}$, суммарный объем пор – $0,48 \text{ см}^3/\text{г}$, объем микропор – $0,38 \text{ см}^3/\text{г}$.

4. Установлено, что адсорбционная емкость полученных образцов АУ по фенолу выше более чем в 1,5 раза по сравнению с широко используемой в практике очистки сточных вод АУ марки АГ-3.

По результатам выполненных экспериментальных работ получен патент РФ на способ получения углеродного сорбента № 2616679.

Проведенные экспериментальные исследования показали возможность термической утилизации многотоннажных полимерных отходов текстолита с получением эффективных активных углей с однородной микропористой структурой.

Список литературы

1. Волкова, А. В. Рынок утилизации отходов / А. В. Волкова. – М. : ИНФРА, 2018. – 87 с.
2. Geyer, R. Production, Use, and Fate of all Plastics ever Made / R. Geyer, J. R. Jambeck, K. Lavender Law // Science Advances. – 2017. – Vol. 3, No. 7. – 5 p.
3. Шварц, О. Переработка пластмасс / О. Шварц, Ф.-В. Эбелинг, Б. Фурт ; под общ. ред. А. Д. Панаматченко. – СПб. : Профессия, 2005. – 320 с.
4. Ла Мантия, Ф. Вторичная переработка пластмасс / Ф. Ла Мантия. – СПб. : Профессия, 2007. – 400 с.
5. Михайлин, Ю. А. Тепло, термо- и огнестойкость полимерных материалов / Ю. А. Михайлин. – СПб. : Научные основы и технологии, 2011. – 416 с.
6. Татаринцева, Е. А. Сорбционный материал из вторичного полиэтиленерефталата / Е. А. Татаринцева, А. В. Карпенко, А. В. Ильина // Вестн. Харьковского национ. автомобильно-дорожного ун-та. – 2011. – № 52. – С. 125 – 127.

7. Пат. 2415808 Российская Федерация, МПК C01B 31/08. Способ получения активного угля / В. М. Мухин, И. Д. Зубова, И. Н. Зубова, А. А. Курилкин ; заявитель и патентообладатель Министерство промышленности и торговли Российской Федерации. – № 2009133964/05 ; заявл. 11.09.2009 ; опубл. 10.04.2011, Бюл. № 10. – 6 с.

8. Углеродные адсорбенты на основе лигноцеллюлозных материалов / Ю. А. Саврасова, Н. И. Богданович, Н. А. Макаревич, М. Г. Белецкая // Лесной журнал. – 2012. – № 1 (325). – С. 107 – 112.

9. Lian, F. Comparative Study on Composition, Structure, and Adsorption Behavior of Activated Carbons Derived from Different Synthetic Waste Polymers / F. Lian, B. Xing, L. Zhu // Journal of Colloid and Interface Science. – 2011. – Vol. 360. – P. 725 – 730.

10. Glushankova I. Applied Problems of Selecting Synthetic Polymer Waste as Raw Material for Production of Active Carbon / I. Glushankova., Y. Vasman // Nature Environment and Pollution Technology. – 2017. – Vol. 16, No. 4. – P. 1175 – 1181.

11. Viswanathan, B. Methods of Activation and Specific Applications of Carbon Materials / B. Viswanathan, P. I. Neel, T. K. Varadarajan. – Indian Institute of Technology Madras, 2009. – 160 p.

12. Effect of Combined Activation on the Preparation of High Porous Active Carbons from Granulated Post-Consumer Polyethyleneterephthalate / N. V. Sych, N. T. Kartel, N. N. Tsyba, V. V. Strelko // Applied Surface Science. – 2006. – Vol. 252, No. 23. – P. 8062 – 8066.

13. Новые технологии получения активных углей из реактопластов / В. М. Мухин, И. Д. Зубова, В. В. Гурьянов [и др.] // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2009. – Т. 9, № 2. – С. 191 – 195.

14. Пат. 2221745 Российская Федерация, МПК C01B 31/08. Способ получения дробленого активного угля / Е. А. Галкин, Н. Н. Алифанова, В. М. Мухин, И. Д. Зубова, Е. М. Великий ; заявитель и патентообладатель ОАО «Сорбент». – № 2002109540/15 ; заявл. 12.04.2002 ; опубл. 20.01.2004, Бюл. № 2.

15. Synthetic Carbons Activated with Phosphoric Acid III. Carbons Prepared in Air / A. M. Puziy, O. I. Poddubnaya, A. Martinez-Alonso [et al.] // Carbon. – 2003. – Vol. 41, No. 6. – P. 1181 – 1191.

16. Porous Carbon Obtained by Carbonization of PET Mixed with Basic Magnesium Carbonate: Pore Structure and Pore Creation Mechanism / J. Przepiorski, J. Karolczyk, K. Takeda [et al.] // Industrial & Engineering Chemistry Research. – 2009. – Vol. 48, No. 15. – P. 7110 – 7116.

17. Preparation and Characterization of High-Specific-Surface-Area Activated Carbons from K₂CO₃-Treated Waste Polyurethane / J. Hayashi, N. Yamamoto, T. Horikawa [et al.] // Journal of Colloid and Interface Science. – 2005. – Vol. 281, No. 2. – P. 437 – 443.

18. Ставицкая, С. С. Влияние некоторых модифицирующих добавок на структурные, сорбционные и каталитические свойства активных углей / С. С. Ставицкая, Н. В. Сыч // Журнал прикладной химии. – 2010. – Т. 83, № 11. – С. 1761 – 1769.

19. Сазанов, Ю. Н. Карбонизация полимеров / Ю. Н. Сазанов, А. В. Грибанов. – СПб. : Научные основы и технологии, 2013. – 296 с.

References

1. Volkova A.V. *Rynok utilizatsii otkhodov* [Market for waste management], Moscow: INFRA, 2018, 87 p. (In Russ.)

2. Geyer R., Jambeck J.R., Lavender Law K. Production, Use, and Fate of all Plastics ever Made, *Science Advances*, 2017, vol. 3, no. 7, 5 p.

3. Shvarts O., Ebeling F.-V., Furt B., Panimatchenko A.D. [Ed.] *Pererabotka plastmass* [Processing of plastics], St. Petersburg: Professiya, 2005, 320 p. (In Russ.)
4. La Mantiya F. *Vtorichnaya pererabotka plastmass* [Recycling of plastics], St. Petersburg: Professiya, 2007, 400 p. (In Russ.)
5. Mikhaylin Yu.A. *Teplo, termo- i ognestoykost' polimernykh materialov* [Heat, thermo- and fire resistance of polymeric materials], St. Petersburg: Nauchnyye osnovy i tekhnologii, 2011, 416 p. (In Russ.)
6. Tatarintseva Ye.A., Karpenko A.V., Il'ina A.V. [Sorption material from secondary polyethylene rephthalate], *Vestnik Khar'kovskogo natsional'nogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta* [Bulletin of the Kharkov National Automobile and Highway University], 2011, no. 52, pp. 125-127. (In Russ., abstract in Eng.)
7. Mukhin V.M., Zubova I.D., Zubova I.N., Kurilkin A.A. *Sposob polucheniya aktivnogo uglya* [A method of producing activated carbon], Russian Federation, 2011, Pat. 2415808. (In Russ.)
8. Savrasova Yu.A., Bogdanovich N.I., Makarevich N.A., Beletskaya M.G. [Carbon adsorbents based on lignocellulosic materials], *Lesnoy zhurnal* [Forest Journal], 2012, no. 1 (325), pp. 107-112. (In Russ., abstract in Eng.)
9. Lian F., Xing B., Zhu L. Comparative Study on Composition, Structure, and Adsorption Behavior of Activated Carbons Derived from Different Synthetic Waste Polymers, *Journal of Colloid and Interface Science*, 2011, vol. 360, pp. 725-730.
10. Glushankova I., Vasman Y. Applied Problems of Selecting Synthetic Polymer Waste as Raw Material for Production of Active Carbon, *Nature Environment and Pollution Technology*, 2017, vol. 16, no. 4, pp. 1175-1181.
11. Viswanathan B., Neel P.I., Varadarajan T.K. *Methods of Activation and Specific Applications of Carbon Materials*, Indian Institute of Technology Madras, 2009, 160 p.
12. Sych N.V., Kartel N.T., Tsyba N.N., Strelko V.V. Effect of Combined Activation on the Preparation of High Porous Active Carbons from Granulated Post-Consumer Polyethyleneterephthalate, *Applied Surface Science*, 2006, vol. 252, no. 23, pp. 8062-8066.
13. Mukhin V.M., Zubova I.D., Gur'yanov V.V., Kurilkin A.A., Gostev V.S. [New technologies for the production of active carbons from thermosets], *Sorbtsionnyye i khromatograficheskiye protsessy* [Sorption and chromatographic processes], 2009, vol. 9, no. 2, pp. 191-195. (In Russ., abstract in Eng.)
14. Galkin Ye.A., Alifanova N.N., Mukhin V.M., Zubova I.D., Velikiy Ye.M. *Sposob polucheniya droblenogo aktivnogo uglya* [The method of obtaining crushed activated carbon], Russian Federation, 2004, Pat. 2221745. (In Russ.)
15. Puziy A.M., Poddubnaya O.I., Martinez-Alonso A., Suárez-García F., Tascón J.M.D. Synthetic Carbons Activated with Phosphoric Acid III. Carbons Prepared in Air, *Carbon*, 2003, vol. 41, no. 6, pp. 1181-1191.
16. Przepiorski J., Karolczyk J., Takeda K., Tsumura T., Toyoda M., Morawski A.W. Porous Carbon Obtained by Carbonization of PET Mixed with Basic Magnesium Carbonate: Pore Structure and Pore Creation Mechanism, *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 2009, vol. 48, no. 15, pp. 7110-7116.
17. Hayashi J., Yamamoto N., Horikawa T., Muroyama K., Gomes V.G. Preparation and Characterization of High-Specific-Surface-Area Activated Carbons from K₂CO₃-Treated Waste Polyurethane, *Journal of Colloid and Interface Science*, 2005, vol. 281, no. 2, pp. 437-443.
18. Stavitskaya S.S., Sych N.V. [Effect of some modifying additives on structural, sorption and catalytic properties of activated carbons], *Zhurnal prikladnoy khimii* [Journal of Applied Chemistry], 2010, vol. 83, no. 11, pp. 1761-1769. (In Russ.)

19. Sazanov Yu.N., Griбанov A.V. *Karbonizatsiya polimerov* [Carbonization of polymers], St. Petersburg: Nauchnyye osnovy i tekhnologii, 2013, 296 p. (In Russ.)

Thermochemical Utilization of Textolite Waste to Obtain Active Carbons with a Homogeneous Microporous Structure

I. S. Glushankova, A. S. Atanova

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia

Keywords: active carbons; isotherm of adsorption; low temperature pyrolysis; PCB waste; parameters of the porous structure; thermochemical activation; phenol.

Abstract: The parameters of the process of thermochemical utilization of textolite waste are determined to obtain homogeneous porous carbon sorbents for ecological purposes, including pyrolysis of crushed textolite waste with subsequent activation of the resulting carbonizate with potassium hydroxide. The influence of the conditions of activation of carbonizates (mass ratio of carbonizate: KOH, temperature, duration of activation) on the formation of a porous structure and sorption activity of the obtained samples of active carbons (ACs) was studied. It was found that the adsorption capacity of the obtained AC samples for phenol is 1.75 times higher compared to the AC grade AG-3 widely used in the practice of wastewater treatment.

© И. С. Глушанкова, А. С. Атанова, 2020

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА АДсорбЦИИ ДИОКСИДА СЕРЫ ИЗ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ПРОИЗВОДСТВА БИСУЛЬФИТА НАТРИЯ

Л. А. Николаева, Э. М. Хуснутдинова

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

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

Ключевые слова: адсорбер периодического действия; гранулированный сорбционный материал; диоксид серы; карбонатный шлам; механизм адсорбции; модификация.

Аннотация: Предложено очищать газовые выбросы промышленных предприятий от диоксида серы адсорбционным методом. В качестве адсорбционного материала использован отход энергетики – шлам химводоочистки Казанской ТЭЦ-1. Представлен его химический состав. Проведены экспериментальные исследования нового сорбционного материала на основе отхода энергетики для очистки газа от диоксида серы. Получены кинетическая зависимость и изотерма процесса адсорбции. Изучен механизм процесса адсорбции диоксида серы сорбционным материалом при разных температурах. Определены свободная энергия Гиббса, дифференциальная теплота и энергия активации адсорбции. Проведен расчет экономического и экологического эффектов модернизации технологической схемы очистки газовых выбросов от диоксида серы линии производства бисульфита натрия АО «Химический завод им. Л. Я. Карпова».

Введение

С развитием промышленности большое внимание уделяется ее экологической безопасности, а именно проблеме очистки газовых выбросов и вторичное использование отходов производства. Повышенные требования к значениям предельно-допустимых концентраций вредных веществ в газовых выбросах требует более эффективных и экологичных способов их очистки.

Николаева Лариса Андреевна – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Технология воды и топлива»; Хуснутдинова Эльвира Мусавировна – соискатель кафедры «Технология воды и топлива», e-mail: gr-088@mail.ru, ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань, Республика Татарстан, Россия.

Одной из экологических проблем предприятий химической и нефте-химической промышленности является очистка газовых выбросов от диоксида серы SO_2 . Диоксид серы относится к III классу опасности и входит в перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды (по распоряжению от 08.07.2015 г. № 1316-р).

На промышленных предприятиях в процессе деятельности образуются многочисленные разновидности отходов минерального и органического происхождения. Отходы производства отличаются однородностью состава, что делает целесообразным их повторное использование в промышленном масштабе. В условиях истощения и исчерпания природных ресурсов, загрязнения природной среды в настоящее время промышленные отходы рассматриваются как крупный источник вторичных материальных ресурсов [1]. Согласно Указу Президента РФ от 19.04.2017 г. № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» и 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», становится актуальной необходимость принятия мер по обеспечению безопасного обращения с отходами производства.

Для очистки газовых выбросов от диоксида серы применяют абсорбционные, адсорбционные, каталитические, термические и конденсационные методы [2, 3]. Одним из эффективных способов очистки выбросов от диоксида серы является адсорбция на микропористых сорбентах. К такому сорбенту относится и многотоннажный отход энергетики – карбонатный шлам химводоочистки (ХВО) природной воды [4, 5]. Карбонатный шлам образуется на электростанциях в осветлителях при протекании физико-химических процессов коагуляции и известкования. Использование его в технологиях очистки газовых выбросов 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 ХВО Казанской теплоэлектростанции-1 (КТЭЦ-1), модельная газовая среда с концентрацией $0...5500 \text{ мг/м}^3$. Использована модельная лабораторная установка, включающая реакционную колонку с неподвижным слоем ГРСМ. Применены рекомендованные в ведомственно-экологическом контроле методы фотометрического, фотоколориметрического, йодометрического анализа. Для определения удельной поверхности гранул ГРСМ использовался порометр «Сорби-М».

Результаты и их обсуждение

На промышленных предприятиях идет разработка методов снижения выбросов вредных веществ с помощью использования отходов производства. Таким отходом производства является карбонатный шлам ХВО КТЭЦ-1.

Шлам ХВО – природная сырая и устойчивая смесь определенного химического состава, которая зависит от химического состава сырой воды. Химический состав шлама ХВО КТЭЦ-1 следующий: кальцит CaCO_3 – 72 %, брусит $\text{Mg}(\text{OH})_2$ – 9 %, портландит $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – 1 %, кварц SiO_2 – 0,5 %, остальные прочие вещества – 17,5 %. Шлам ХВО КТЭЦ-1 имеет следующие технические характеристики: насыпная плотность – 560 кг/м³; суммарный объем пор – 0,375 см³/г; радиус рабочей фракции 0,05...1,40 мм; влажность шлама – 3 %, зольность – 89 % [4]; содержание органического углерода – 11 %, гуминовых веществ – 12 %. Количество последних определено от общей массы образца, которое выявлено методом газовой хромато-масс-спектрографии [6, 7]. Именно значительная удельная поверхность шлама, наличие на ней большого числа активных центров обуславливают его сорбционные свойства.

В технологиях очистки газовых выбросов промышленных предприятий применяют адсорберы с зернистой загрузкой. Поэтому для уменьшения гидравлического сопротивления в слое, через который пропускаются газовые выбросы, адсорбенты изготавливают в виде гранул. В работе предлагается модифицировать отход энергетики – шлам ХВО в гранулы. Для получения гранул мелкодисперсный шлам с размером частиц 0,01...0,09 мм смешивается с жидким натриевым стеклом при массовом и объемном соотношении 2 : 1 соответственно, подобранным экспериментальным путем [8, 9]. При меньшем соотношении происходит неполное пропитывание шлама жидким натриевым стеклом, адсорбционная емкость падает, и при последующем обжиге гранулы осыпаются. При большем соотношении адсорбционная емкость увеличивается незначительно, и происходит перерасход связующего. Далее смесь доводится до однородной массы окатыванием. Полученные гранулы выдерживаются в муфельной печи в течение 3 часов [10, 11]. Температура обработки варьируется в пределах 100...450 °С с шагом 50 °С. Охлаждение проводится до комнатной температуры в эксикаторе. Новый сорбционный материал получил название гранулированный сорбционный материал и аббревиатуру ГРСМ. Гранулы имеют размер 1...3,5 мм, характеризуются прочностью на истирание – 78 %, средней гидрофильностью.

Для исследования сорбционных свойств ГРСМ в газовой среде, приближенной по составу к выходящим газам, использовалась созданная на кафедре «Технология воды и топлива» ФГБОУ ВО «Казанского государственного энергетического университета» модельная установка с неподвижным слоем ГРСМ (рис. 1).

Реакционная колонка изготовлена из нержавеющей стали, что обеспечивает ее стойкость к агрессивным средам. Подвод и отвод газовой смеси осуществлялись соответственно с помощью штуцеров 13, 3. Подводящий штуцер 13 с помощью резьбового соединения объединен с распылителем 10, что обеспечивает равномерное распределение газов по слою ГРСМ 8, размещенного на сетке 9. Сетка 9 над слоем ГРСМ препятствует выносу частиц. Для нагрева колонки использовался термостат с электронагревателем 6. Температура газовой среды составляла 50 °С, которая контролировалась термопарой типа хромель-капель.

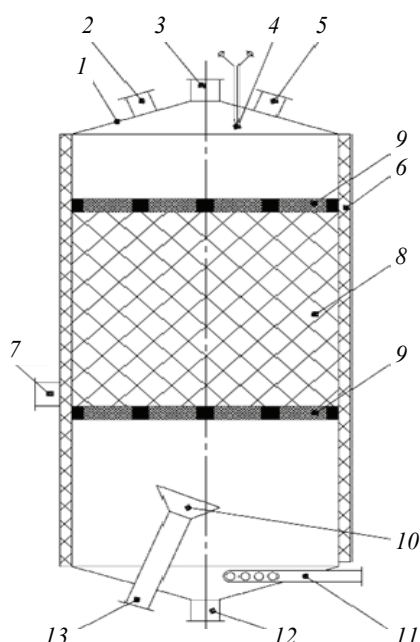
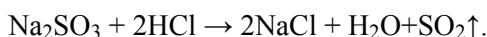


Рис. 1. Реакционная колонна с неподвижным слоем ГPCM:

1 – корпус; 2, 3 – штуцеры отвода адсорбтива и очищенного газа соответственно; 4 – термомпара; 5, 7 – люки для загрузки и выгрузки адсорбента соответственно; 6 – электронагреватель; 8 – слой ГPCM; 9 – стальная сетка с отверстиями диаметром не более 1 мм; 10 – распылитель; 11, 13 – штуцеры подвода пара и газовой смеси соответственно; 12 – патрубок отвода конденсата

Газовая среда в течение экспериментов имела следующий состав: O_2 – 4 – 5,7 %; N_2 – 75 – 78 %; H_2O – 3 %. Оставшуюся часть объема газовой смеси составлял CO_2 . При сорбции диоксида серы, концентрация изменялась в диапазоне 0...5500 мг/м³. Расход газов, приведенный к нормальным условиям, составлял 4×10^{-4} м³/с [12]. Диоксид серы получали в лабораторных условиях по реакции



Результаты исследования сорбционных свойств ГPCM по отношению к диоксиду серы показали, что адсорбционная емкость ГPCM реализуется в течение первых минут контакта и по истечению 16 минут достигает 140 мг/г по диоксиду серы. Адсорбционная емкость составляет 14 % по массе. На рисунке 2 представлена кинетическая зависимость изменения сорбционной емкости ГPCM от времени.

Оптимальные параметры промышленных установок очистки могут быть получены с помощью изотермы сорбции – зависимости сорбционной емкости A от изменения концентрации SO_2 , которая представлена на рис. 3, а. Изотерма адсорбции соответствует изотерме Ленгмюра L-типа. Выпуклая форма изотермы подтверждает эффективную физическую адсорбцию. Изотерму адсорбции лучше всего описывает уравнение Фрейндлиха $A = 2,11C^{0,54}$ ($R_2 > 0,99$) (рис. 3, б).

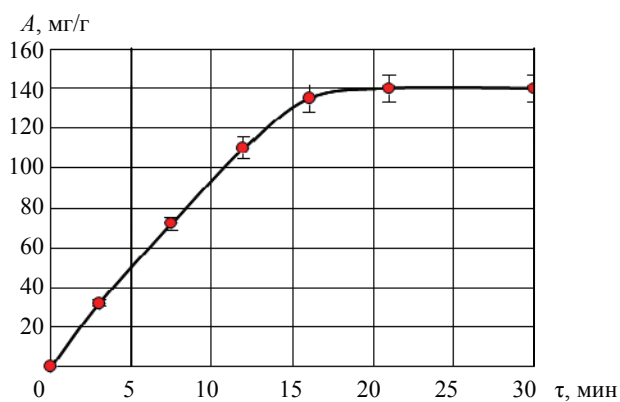


Рис. 2. Кинетическая кривая адсорбции ГПСМ диоксида серы

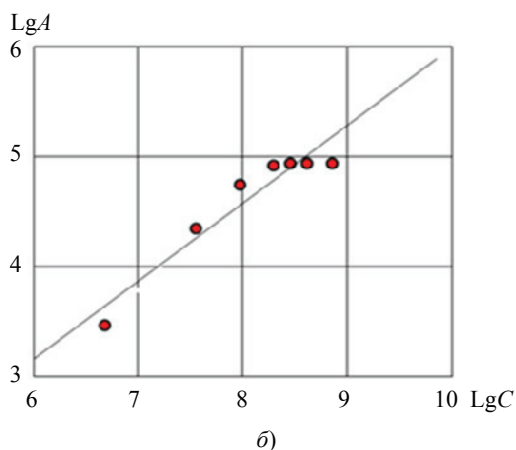
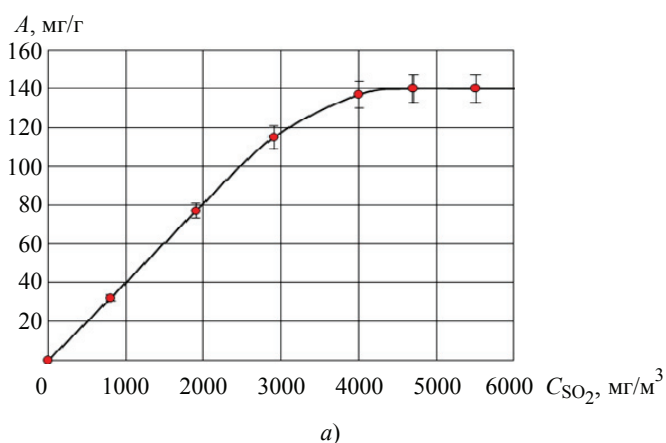


Рис. 3. Изотерма адсорбции SO_2 гранулированным сорбционным материалом (a) и ее вид в логарифмических координатах (б)

Для изучения механизма процесса адсорбции SO_2 ГПСМ исследован процесс в статических условиях при разных температурах, К (293, 313, 323, 333). На рисунке 4 показаны соответственно изотермы и изостеры адсорбции по диоксиду серы (при сорбции диоксида серы, концентрация изменялась в диапазоне 0...5500 мг/м³).

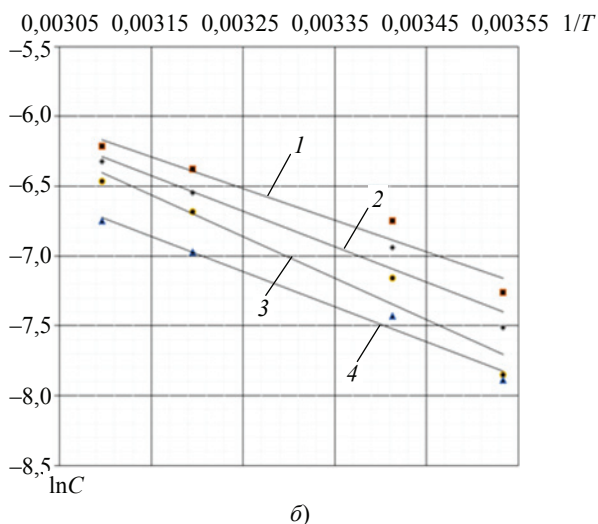
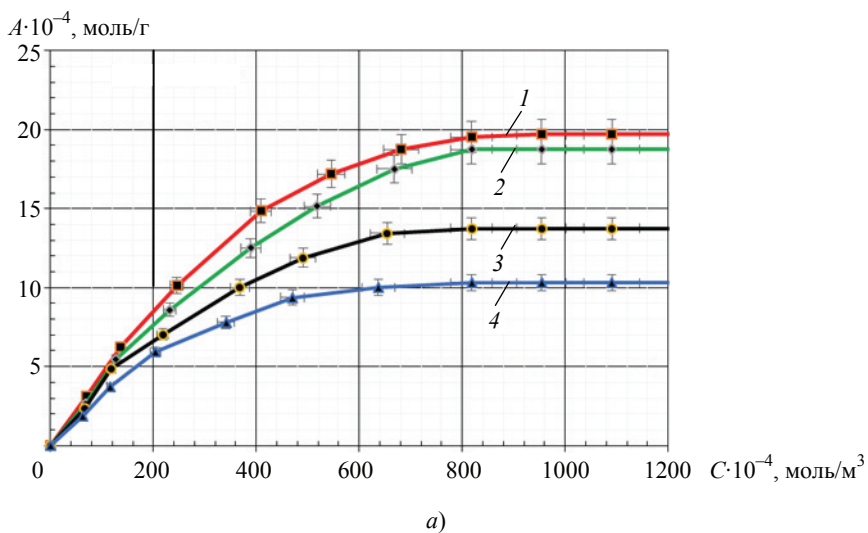


Рис. 4. Изотермы (а) и изостеры (б) адсорбции SO_2 ГPCM при разных температурах, К: 1 – 293; 2 – 313; 3 – 323; 4 – 333

Изостеры показывают взаимосвязь равновесных температур и концентраций при постоянной емкости сорбента. Повышение температуры приводит к уменьшению адсорбционной емкости по SO_2 , что характерно для экзотермического процесса и свидетельствует о физической природе сил. По уравнению Клаузиуса–Клайперона определена дифференциальная теплота адсорбции

$$\frac{\Delta \ln C}{\Delta(1/T)} = -Q/R, \quad (1)$$

где C – равновесная концентрация диоксида серы в газе, моль/м³; T – температура, К; Q – дифференциальная теплота изостеры адсорбции, Дж/моль; R – молярная газовая постоянная 8,341 Дж/(моль·К).

Дифференциальная теплота изостеры адсорбции определяется по уравнению

$$Q = -R \frac{\Delta \ln C}{\Delta(1/T)}. \quad (2)$$

По углам наклона изостер, в соответствии с уравнением (2), рассчитывали дифференциальные теплоты адсорбции диоксида серы гранулами ГРСМ. Анализ результатов расчетов, приведенных в табл. 1, показывает, что с увеличением адсорбции диоксида серы величина дифференциальной теплоты адсорбции увеличивается.

Определена энергия Гиббса процесса адсорбции по уравнению

$$\Delta G = -RT \ln K_p, \quad (3)$$

где ΔG – энергия Гиббса, Дж/моль; T – температура, К; K_p – константа адсорбционного равновесия.

Полученные значения свободной энергии Гиббса с повышением температуры изменяются незначительно и подтверждают самопроизвольное протекание адсорбции SO_2 ГРСМ.

Изучена кинетика процесса адсорбции SO_2 ГРСМ. Получены кинетические кривые при разных температурах в зависимости от времени адсорбции t (рис. 5). Для определения констант скорости адсорбции использованы кинетические уравнения.

Таблица 1

**Дифференциальные теплоты адсорбции
растворенного диоксида серы ГРСМ**

Адсорбционная емкость, $A \cdot 10^{-4}$, моль/г	Дифференциальная теплота адсорбции Q , кДж/моль
17,19	9,31
21,88	12,17
22,97	13,64
23,44	14,22

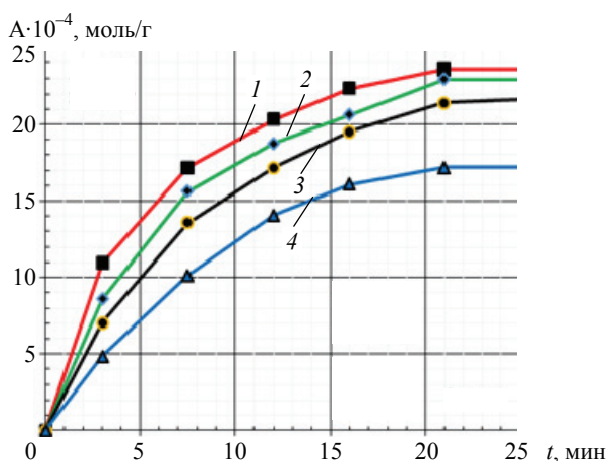


Рис. 5. Кинетические зависимости адсорбции SO_2 ГРСМ при разных температурах, К:
1 – 293; 2 – 313; 3 – 323; 4 – 333

Показано, что с повышением температуры константы скорости адсорбции уменьшаются, что характерно для неактивированной адсорбции:

Температура, К	293	313	323	333
Константа скорости $K \cdot 10^3, c^{-1}$	9,54	8,93	8,17	5,74

При адсорбции не все молекулы SO_2 могут проникнуть в поры и адсорбироваться, а только те, которые обладают избытком энергии – энергии активации, поэтому при высоких температурах скорость адсорбции увеличивается. Рассчитана энергия активации $E_a = 14,7$ кДж/моль адсорбции по уравнению Аррениуса. Результаты расчета представлены на рис. 6. Значение кажущейся энергии активации свидетельствует о протекании физической адсорбции.

Проведенные исследования позволили получить следующие технологические характеристики модифицированного отхода энергетики ГPCM: адсорбционная емкость по SO_2 – 140 мг/г, суммарный объем пор – 0,450 см³/г, удельная поверхность – 720 м²/кг, прочность на истирание – 78 %. Эффективность очистки газа от SO_2 ГPCM составила 99,9 %.

Гранулированный сорбционный материал имеет высокую пористость, что особенно важно при использовании его адсорбционных свойств в режиме пропускания газа. Низкая стоимость ГPCM на основе шлама ХВО, доступность, возможность регенерации позволяют его использовать для очистки газовых выбросов промышленных предприятий с минимальными затратами и наибольшей эффективностью.

На базе проведенных исследований предложена модернизация существующей технологической схемы очистки газовых выбросов линии производства бисульфита натрия на АО «Химический завод им. Л. Я. Карпова» в г. Менделеевске. Основные источники выбросов диоксида серы на данном заводе следующие: цех по производству гипосульфитных солей, производства сульфитных солей, катализатора дегидрирования легких парафиновых углеводородов и плит из экструдированного пенополистирола.

Технология производства бисульфита натрия $NaHSO_3$ оказывает неблагоприятное воздействие на окружающую среду, так как в данном случае выбросы в атмосферу SO_2 составляют порядка 325 т/г. Объем выпускаемой продукции бисульфита натрия составляет около 1750 т/г.

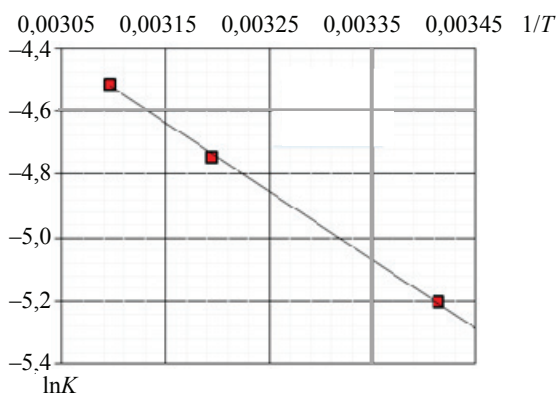


Рис. 6. Графический метод расчета энергии активации процесса адсорбции SO_2 ГPCM

На рисунке 7 представлена действующая технологическая схема производства бисульфита натрия со схемой очистки газовых выбросов от диоксида серы.

Недостатки абсорбционной очистки, такие как образование жидких стоков и громоздкость используемого оборудования, решаются модернизацией технологической схемы очистки газовых выбросов. Для снижения концентрации диоксида серы в газовых выбросах технологической схемы производства бисульфита натрия предлагается брызгоуловитель модернизировать в адсорбер (рис. 8, б), где загружен сорбционный материал – ГРСМ. Брызгоуловитель представляет собой фаолитовый цилиндрический аппарат с патрубками входа и выхода и коническим дном (рис. 8, а),

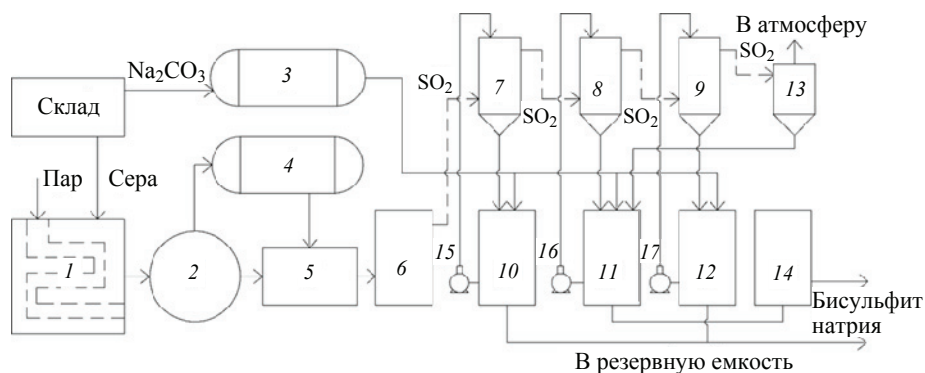


Рис. 7. Технологическая схема процесса производства бисульфита натрия:

1 – плавилка серы; 2 – отстойник; 3, 4 – напорные емкости содового раствора и сернистого газа соответственно; 5 – циклонная печь; 6 – башня охлаждения; 7, 8, 9 – абсорберы I, II, III ступеней соответственно; 10, 11, 12 – циркуляционный, циркуляционный бисульфитный, санитарный сборники соответственно; 13 – брызгоуловитель; 14 – сборник готовой продукции; 15, 16, 17 – центробежные насосы

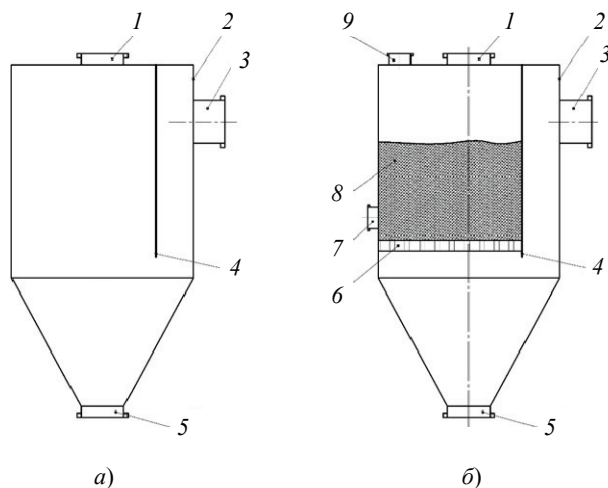


Рис. 8. Фаолитовый брызгоуловитель для производства бисульфита натрия:

а – используемый в настоящее время; б – модернизированный:

1 – штуцер отвода очищенного газа; 2 – фаолитовый корпус; 3 – штуцер подвода газовой смеси; 4 – каплеотбойник; 5 – патрубок отвода конденсата; 6 – стальная сетка с отверстиями диаметром не более 1 мм; 7, 9 – люки для выгрузки и загрузки адсорбента соответственно; 8 – слой ГРСМ

где уносимые брызги раствора отделяются, собираются в корпусе и затем стекают в циркуляционный сборник.

По изотерме диоксида серы рассчитаны оптимальные характеристики адсорбера. Приняты следующие исходные параметры: давление – 4,5 кПа; расход газа на входе – 300 м³/ч; концентрация диоксида серы в газе на входе – 1 %. Рассчитана продолжительность процесса адсорбции и количество ГРСМ на одну загрузку. Характеристики адсорбера представлены в табл. 2.

Непрерывность очистки обеспечивается адсорбером 1 и десорбером 2: в первом происходит адсорбционная очистка газов, во втором – последовательная регенерация ГРСМ, при этом процесс адсорбции совмещают с сушкой и охлаждением поглотителя (рис. 9).

Таблица 2

Характеристики адсорбера

Параметр	Значение
Диаметр, м	0,85
Высота, м	1,7
Удельная поверхность ГРСМ, м ² /кг	720,0
Количество ГРСМ на одну загрузку, кг	47,3
Высота слоя ГРСМ, м	0,91
Продолжительность адсорбции, ч	46,2

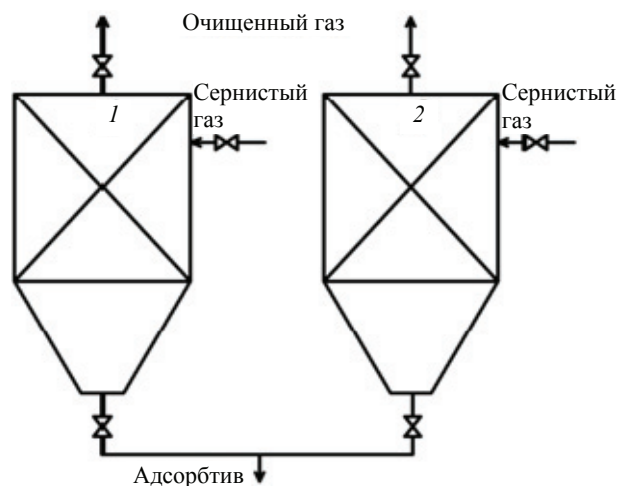


Рис. 9. Схема параллельной работы адсорбера и десорбера

Модернизация схемы очистки отходящих газов позволит довести очистку газовых выбросов от SO₂ до 99,9 % и применить отход производства – карбонатный шлам.

Заключение

Исследован механизм адсорбции диоксида серы модифицированным сорбционным материалом при разных температурах. Изучены кинетические закономерности адсорбционного процесса. Построена изотерма адсорбции, которая соответствует изотерме Ленгмюра L-типа. Выпуклая форма изотермы подтверждает эффективную физическую адсорбцию. Определены свободная энергия Гиббса, дифференциальная теплота и энергия активации адсорбции.

Рассчитаны оптимальные характеристики адсорбера периодического действия с неподвижным слоем ГPCM: диаметр адсорбера, количество ГPCM на одну загрузку, высота слоя ГPCM, продолжительность адсорбции.

Проведены экологический и экономический расчеты модернизации схемы очистки газовых выбросов от диоксида серы методом адсорбции ГPCM на основе карбонатного шлама. Предотвращенный экологический ущерб составит 2,90 тыс. р./год, эффективность очистки газовых выбросов от SO₂ ГPCM – 99,9 %.

Список литературы

1. Рыжкин, В. Я. Тепловые электрические станции : учеб. для вузов / В. Я. Рыжкин ; под ред. В. Я. Гиршфельда. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1987. – 328 с.
2. Альтшулер, В. С. Высокотемпературная очистка газов от сернистых соединений / В. С. Альтшулер, А. А. Гаврилова. – М. : Наука, 1969. – 151 с.
3. Ветошкин, А. Г. Теоретические основы защиты окружающей среды : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. – Пенза : Изд-во ПГАСА, 2002. – 290 с.
4. Nikolaeva, L. A. Purification of Gas Emissions of Chemical Industry Enterprises by Carbonaceous Cutting / L. A. Nikolaeva, A. N. Khusnutdinov // Ecology & Industry of Russia. – 2018. – Vol. 22, No. 8. – P. 14 – 18.
5. Николаева, Л. А. Решение экологических проблем промышленных предприятий при очистке газовых выбросов гранулированным шламом / Л. А. Николаева, А. Н. Хуснутдинов // Вода: химия и экология. – 2019. – № 1-2 (118). – С. 83 – 89.
6. Nikolaeva, L. A. A Study of the Absorption of Nitrogen Oxides from the Boiler Flue Gases / L. A. Nikolaeva, A. N. Khusnutdinov // Thermal Engineering. – 2018. – Vol. 65, No. 8. – P. 575 – 579. doi: 10.1134/S0040601518080049
7. МУК 4.1.1062–2001 Хромато-масс-спектрометрическое определение труднолетучих органических веществ в почве и отходах производства и потребления : метод. указания. – Введ. 2001-10-01. – М. : Федер. центр Госсанэпиднадзора, 2001. – 10 с.
8. Пат. 117420U1 Российская Федерация. Система очистки сточных вод от нефтепродуктов / Л. А. Николаева, Е. Н. Бородай ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет». – № 2012100491/05U ; заявл. 10.01.2012 ; опубл. 27.06.2012, Бюл. № 3.
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. Г. Луговская, В. В. Коровушкин, Д. Б. Макеев // Экология и промышленность России. – 2008. – № 10. – С. 24 – 27.

11. Терехова, М. В. Исследование адсорбционных закономерностей анионов на поверхности красного шлама / М. В. Терехова, С. М. Русакова // Изв. Московского гос. техн. ун-та. – 2013. – Т. 1, № 3 (17). – С. 147 – 151.

12. Nikolaeva, L. A. Research of Sorption Processes using Chemical Water Purification Sludge for Nitrogen and Sulfur Oxides Contained in Smoke Gases Emitted from a Thermal Power Station / L. A. Nikolaeva // Thermal Engineering. – 2013. – Vol. 60, No. 4. – P. 244 – 247.

References

1. Ryzhkin V.Ya., Girshfel'da V.Ya [Ed.]. *Teplovyye elektricheskiye stantsii: uchebnyk dlya vuzov* [Thermal power plants: a textbook for high schools], Moscow: Energoatomizdat, 1987, 328 p. (In Russ.)

2. Al'tshuler V.S., Gavrilova A.A. *Vysokotemperaturnaya ochistka gazov ot sernistykh soyedineniy* [High-temperature purification of gases from sulfur compounds], Moscow: Nauka, 1969, 151 p. (In Russ.)

3. Vetoshkin A.G. *Teoreticheskiye osnovy zashchity okruzhayushchey sredy: uchebnoye posobiye* [Theoretical foundations of environmental protection: a training manual], Penza: Izdatel'stvo PGASA, 2002, 290 p. (In Russ.)

4. Nikolaeva L.A., Khusnutdinov A.N. Purification of Gas Emissions of Chemical Industry Enterprises by Carbonaceous Cutting, *Ecology & Industry of Russia*, 2018, vol. 22, no. 8, pp. 14-18.

5. Nikolayeva L.A., Khusnutdinov A.N. [Solving the environmental problems of industrial enterprises when cleaning gas emissions with granular sludge], *Voda: khimiya i ekologiya* [Water: chemistry and ecology], 2019, no. 1-2 (118), pp. 83-89. (In Russ., abstract in Eng.)

6. Nikolaeva L.A., Khusnutdinov A.N. A Study of the Absorption of Nitrogen Oxides from the Boiler Flue Gases, *Thermal Engineering*, 2018, vol. 65, no. 8, pp. 575-579, doi: 10.1134/S0040601518080049

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

8. Nikolayeva L.A., Boroday Ye.N. *Sistema ochistki stochnykh vod ot nefteproduktov* [A system for treating wastewater from oil products], Russian Federation, 2012, Pat. 117420U1. (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* [Basic 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 effect 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. Terekhova M.V., Rusakova S.M. [Research on the adsorption patterns of anions on the surface of red mud], *Izvestiya Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Moscow State Technical University], 2013, vol. 1, no. 3 (17), pp. 147-151. (In Russ., abstract in Eng.)

12. Nikolaeva L.A. Research of Sorption Processes using Chemical Water Purification Sludge for Nitrogen and Sulfur Oxides Contained in Smoke Gases Emitted from a Thermal Power Station, *Thermal Engineering*, 2013, vol. 60, no. 4, pp. 244-247.

Investigation of the Mechanism of Sulfur Dioxide Adsorption from Gas Emissions of Sodium Bisulfite Production

L. A. Nikolaeva, E. M. Khusnutdinova

*Kazan State Power Engineering University,
Kazan, Republic of Tatarstan, Russia*

Keywords: batch adsorber; granular sorption material; sulfur dioxide; carbonate sludge; adsorption mechanism; modification.

Abstract: It is proposed to purify industrial gas emissions from sulfur dioxide by the adsorption method. Waste from the power industry - sludge from the chemical water treatment of Kazan CHPP-1 - was used as an adsorption material. Its chemical composition is presented. Experimental studies of a new sorption material based on energy waste for gas purification from sulfur dioxide have been carried out. The kinetic dependence and isotherm of the adsorption process are obtained. The mechanism of the process of adsorption of sulfur dioxide by sorption material at different temperatures has been studied. The Gibbs free energy, differential heat, and activation energy of adsorption are determined. The economic and environmental impact of modernization of procedure for cleaning gas emissions from sulfur dioxide in sodium bisulfite production at JSC "Chemical factory named after L.Ya. Karpov" was measured.

© Л. А. Николаева, Э. М. Хуснутдинова, 2020

РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ФТОРОВОДОРОДА И ФТОРАНГИДРИТА

**Ю. М. Федорчук, В. В. Матвиенко,
Д. В. Нарыжный, А. С. Рыбин**

*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский
политехнический университет», г. Томск, Россия*

Рецензент д-р техн. наук, профессор А. И. Сечин

Ключевые слова: олеум; технология получения; фторангидрит; фтороводород; фторсульфонат кальция; фторсульфоновая кислота.

Аннотация: Разработано экологически и экономически эффективное техническое решение по получению фтороводорода и фторангидрита, путем применения в технологии разложения плавикового шпата фторсульфоновой кислоты. Показаны этапы технологии получения фтороводорода и фторангидрита: получение самой фторсульфоновой кислоты, разложение фторида кальция фторсульфоновой кислотой и гидролиз фторсульфоната кальция парами воды с образованием фторсульфоновой кислоты, возвращаемой в цикл, фтороводорода и фторангидрита. Экспериментальные данные показали перспективность данной технологии.

Введение

В настоящее время в России и за рубежом фтороводород получают во вращающихся барабанных печах Бишопа [1] путем взаимодействия высококонцентрированного по флюориту плавикового шпата в температурном интервале 130...220 °С с концентрированным раствором серной кислоты [2] по реакции



Федорчук Юрий Митрофанович – доктор технических наук, профессор, академик Российской академии естественных наук, отделение общетехнических дисциплин школы базовой инженерной подготовки; Матвиенко Владимир Владиславович – аспирант отделения общетехнических дисциплин школы базовой инженерной подготовки, e-mail: vvm32@tpu.ru; Нарыжный Денис Валерьевич – аспирант отделения общетехнических дисциплин школы базовой инженерной подготовки; Рыбин Александр Сергеевич – аспирант отделения общетехнических дисциплин школы базовой инженерной подготовки, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск, Россия.

В реакционной зоне печи присутствуют три фазы – твердая, жидкая, газообразная.

Специалистам, знакомым с технологией получения фтороводорода, известны недостатки данной технологии, основными из которых являются:

– высокая металлоемкость производства при относительно низкой удельной производительности вращающейся печи 0,04 т/м³·час [3];

– высокий расход энергии и потери в окружающую среду за счет эндотермичности процесса (64,8 кДж/моль фтороводорода) [4];

– отсутствие смесителя исходных реагентов, в результате чего вращающаяся печь является и смесителем, и реактором процесса, а в этом случае наблюдается разброс данных по качеству продукции за счет комкования массы и настыеобразования на стенках печи;

– высокая скорость коррозии [5].

Сотрудниками ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» после установления механизма образования фтороводорода из флюорита разработан новый способ разложения плавикового шпата в целях получения фтороводорода и фторангидрита, который практически полностью устраняет вышеперечисленные недостатки.

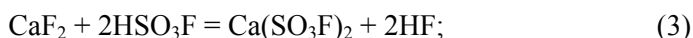
Объекты и методы

Объектом данного исследования является усовершенствование существующих методов получения фтороводорода и фторангидрита, а также проведение лабораторных исследований с целью доказательства их релевантности. Лабораторный анализ проведен на базе научно-технического комплекса ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

Технология основана на двухстадийном процессе разложения плавикового шпата фторсульфоновой кислотой на фторсульфонат кальция и фтористый водород с последующим разложением фторсульфоната кальция. Далее процесс разложения плавикового шпата проводят газофазной фторсульфоновой кислотой, а разложение фторсульфоната кальция – парами воды в интервалах температур 165,5...260 °С, при этом фтористый водород, образующийся в процессе разложения плавикового шпата, направляют на дробную конденсацию и очистку, а газообразную фторсульфоновую кислоту, полученную при разложении фторсульфоната кальция, используют для разложения плавикового шпата [6].

Результаты и их обсуждение

Предлагаемый способ включает две стадии: разложение плавикового шпата (флюорита) фторсульфоновой кислотой и последующий гидролиз фторсульфоната кальция по реакциям:



Этапы технологии получения фтороводорода и фторангидрита представлены на рис. 1 – 4.

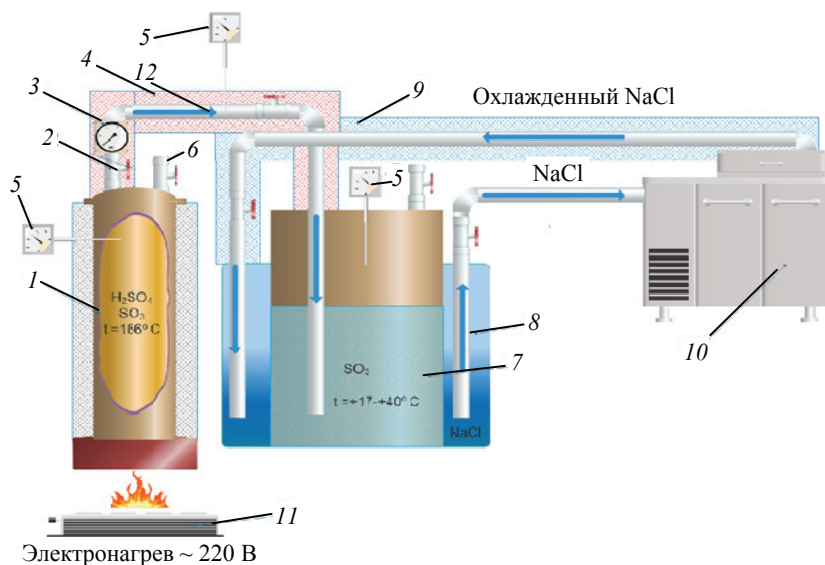


Рис. 1. Схема процесса получения триоксида серы SO_3 из олеума:

1 – емкость для олеума; 2 – кран шаровый; 3 – манометр; 4 – теплоизолирующая рубашка с электроподогревом; 5 – термопара; 6 – предохранительный клапан; 7 – емкость для SO_3 ; 8 – теплоизолирующая рубашка с хладагентом; 9 – трубопровод с теплоизолирующей рубашкой; 10 – морозильная камера; 11 – теплоэлектронагреватель (ТЭН); 12 – трубопровод

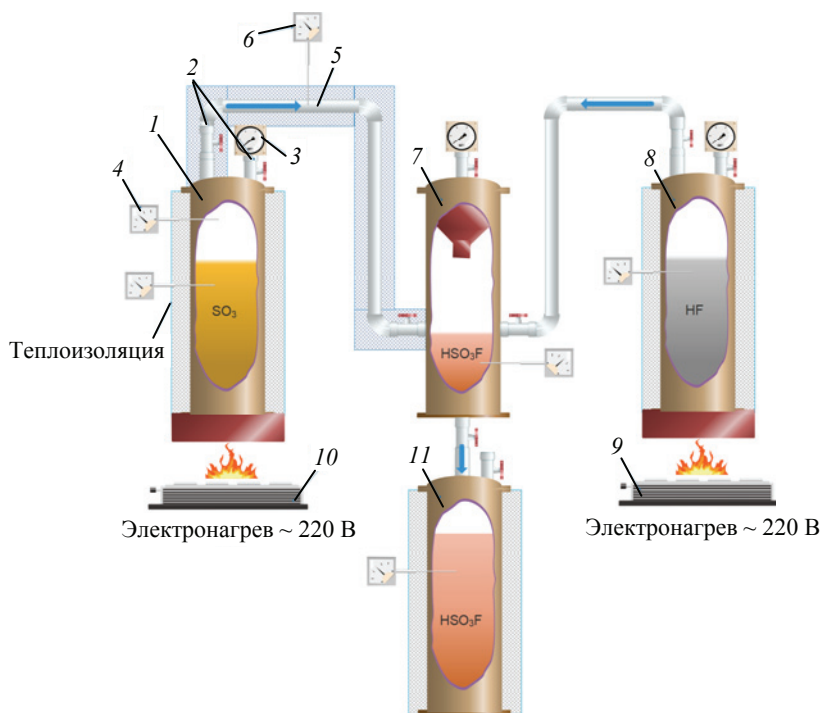


Рис. 2. Схема процесса получения фторсульфоновой кислоты HSO_3F

1 – емкость с SO_2 ; 2 – кран шаровый; 3 – манометр; 4, 6 – термопары; 5 – трубопровод с электроподогревом в теплоизолирующей рубашке; 7 – реактор получения HSO_3F ; 8 – емкость с HF; 9, 10 – регулируемые электроподогреватели с теплоизолирующей рубашкой; 11 – емкость для HSO_3F

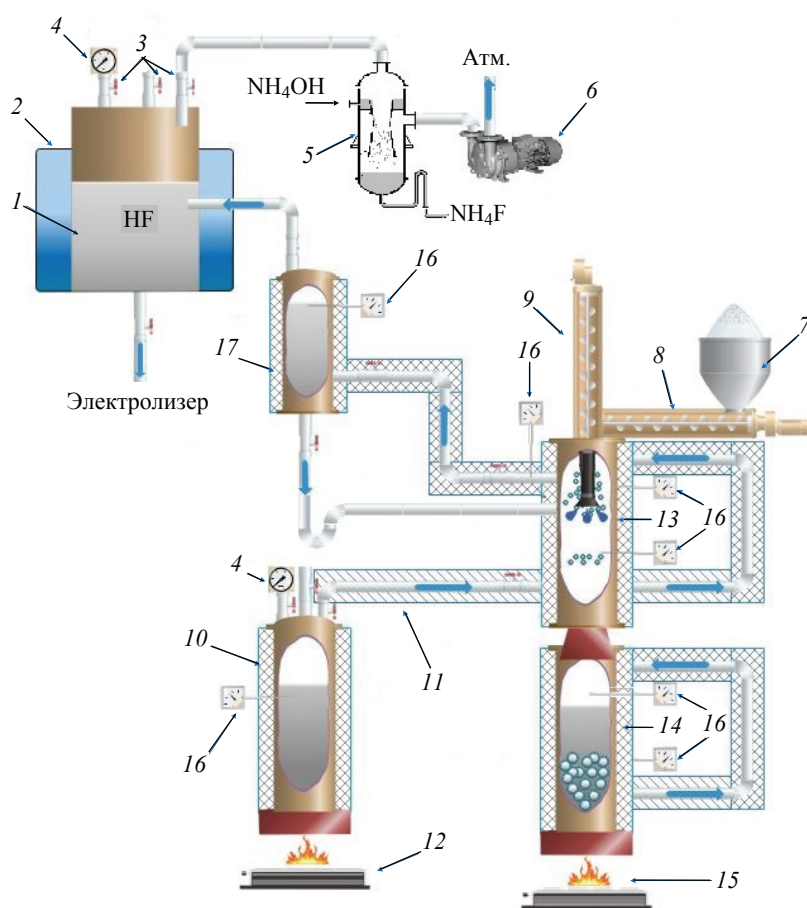


Рис. 3. Схема процесса получения фтороводорода и фторсульфоната кальция:
 1 – емкость для HF; 2 – рубашка из Ст3 с рассолом, охлажденным в морозильной камере, $t < -40\text{ }^\circ\text{C}$; 3 – кран шаровый – сдвуха; 4 – манометр; 5 – абсорбер распылительного типа (АРТ); 6 – роторный вакуумный компрессор (РВК); 7 – бункер расходный с CaF_2 ; 8 – шнекодозатор CaF_2 ; 9 – шнек – распылитель; 10 – емкость с HSO_3F ; 11 – трубопровод с регулируемым теплонагревом и термоизоляцией; 12 и 15 – электронагрев; 13 – реактор из нержавеющей стали для получения HF и $\text{Ca}(\text{SO}_3\text{F})_2$; 14 – емкость-накопитель $\text{Ca}(\text{SO}_3\text{F})_2$ из нержавеющей стали; 16 – термопара с указателем температуры; 17 – «грязевик» – фор-конденсатор из нержавеющей стали для разделения HF и HSO_3F

Процесс получения триоксида серы из олеума со спецификацией обораудования осуществляется следующим образом (см. рис. 1). Баллон с олеумом 1 (в данном случае концентрация триоксида серы в серной кислоте составляла 25 масс.%) помещают в теплоизолированную камеру, подогревают до температуры $160\text{...}180\text{ }^\circ\text{C}$ и конденсируют испаряющийся диоксид серы в емкости 7, охлаждаемой хладагентом – раствором поваренной соли. После заполнения баллона триоксидом серы (степень заполнения осуществляют весовым методом) выполняют процесс получения фторсульфоновой кислоты, который заключается в следующем (см. рис. 2).

Баллоны 1 с триоксидом серы и 8 с фтороводородом помещают в теплоизолирующие рубашки, каждый с регулируемым теплоподогревом 9 и 10, нагревают фтороводород HF до температуры $80\text{ }^\circ\text{C}$, при этом в баллоне

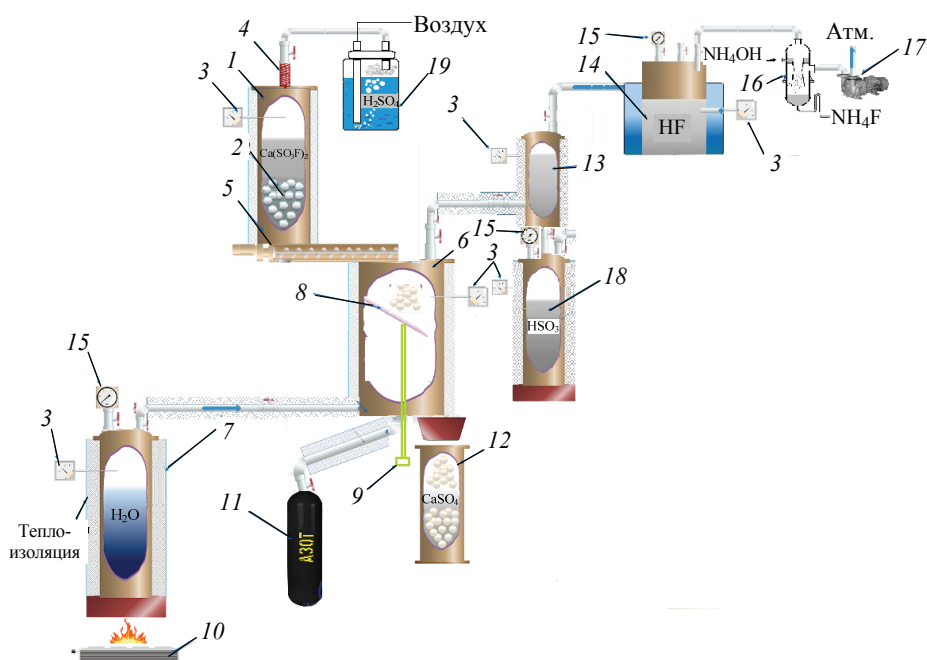


Рис. 4. Схема процесса гидролиза фторсульфоната кальция

1 – емкость с $\text{Ca}(\text{SO}_3\text{F})_2$; 2 – теплоизолятор с электронагревом; 3 – термopapa; 4 – сдвyкa (подача сухого воздуха); 5 – шнек-дозатор; 6 – реактор-гидролизатор с теплоизолятором и электронагревателем; 7 – емкость с водой, оборудованная теплоизоляцией, электронагревателем, предохранительным клапаном, манометром; 8 – виброрешетка; 9 – вибропобудитель; 10 – электронагреватель; 11 – емкость с газообразным азотом; 12 – емкость для техногенного ангидрита; 13 – фop-конденсатор, заxолаживаемый водой; 14 – основной конденсатор с хладагентом рассолом CaCl_2 , $t = -40^\circ\text{C}$; 15 – манометр; 16 – абсорбер АРТ; 17 – вакуум-компрессор; 18 – емкость для HSO_3F со сдвyкoй; 19 – барботер (осушитель воздуха)

развивается давление 3,5 атм, а SO_3 – до 100°C , давление составляет 2,4 атм. После чего периодически осуществляют напуск газов в реактор в следующей последовательности: сначала SO_3 до достижения в реакторе давления 2,4 атм, а затем – HF. В этом случае давление понижается до 0 атм. Затем напуск газов повторяют по этой же методике. При достижении дополнительного веса в реакторе 7 около 500 г, полученную фторсульфоновою кислоту сливают в накопительную емкость 11, после чего ведут дальнейшую наработку HSO_3F .

Следующий этап – процесс получения фтороводорода (см. рис. 3). Газообразную фторсульфоновою кислоту с температурой выше 170°C из емкости 10, оборудованной теплоизолятором, электронагревателем 12, термopapой 16 и манометром 4, через трубопровод 11 направляют в реактор провального типа 13, в который из расходного бункера 7 с помощью шнека-дозатора 8 и шнека-распылителя 9 подают тонкоизмельченный (менее 55 мкм) плавиковый шпат. В реакторе происходит реакция (2). Фтороводород через теплоизолированный трубопровод поступает в фop-конденсатор 17, заxолаживаемый водой, и затем в основной конденсатор 1, заxолаживаемый рассолом (CaCl_2) 2 с температурой -40°C ; избы-

ток фторсульфоновой кислоты и пыль фторсульфоната кальция через сливной трубопровод поступает снова в реактор 13, пары после основного конденсатора 1 направляют через абсорбер АРТ 5 и компрессор-вакууметр 6 в атмосферу. Фторсульфонат кальция (ФСК) под действием силы гравитации осаждается в бункер 14, оборудованный электронагревателем 15, теплоизолятором и шарами из нержавеющей стали. После наработки необходимого количества фторсульфоната кальция (1 кг), отсоединяют емкость-накопитель $\text{Ca}(\text{SO}_3\text{F})_2$ от реактора и направляют на установку, показанную на рис. 4.

Во время гидролиза ФСК при температуре выше $170\text{ }^\circ\text{C}$ по реакции (3) образуются газообразные фтороводород и фторсульфоночная кислота, а также твердый сульфат кальция – техногенный ангидрит. В связи с тем, что образующийся фторсульфонат кальция на первой стадии может комковаться вследствие неточности дозировки реагентов, емкость 1 с ФСК и металлическими шарами устанавливают на амортизаторы, отсекают места подсоединения к коммуникациям сильфонами и подвергают виброизмельчению с одновременной дозированной подачей в реактор-гидролизатор 6, представляющий собой аппарат «кипящего слоя», в котором гранулы ФСК будут находиться в режиме «кипения» за счет дозированной подачи стехиометрических количеств паров воды из емкости 7 и необходимого для режима «кипения» количества газообразного азота из емкости 11. Реакцию (3) необходимо осуществлять с избытком ФСК для исключения гидролиза фторсульфоночной кислоты по реакции



Появление серной кислоты (температура кипения азеотропной смеси $t = 336,5\text{ }^\circ\text{C}$) в процессе гидролиза вызовет залипание стенок реактора и транспортных магистралей сульфатом кальция [7]. Фор-конденсатор в обоих процессах обеспечит отделение фторсульфоночной кислоты от фтороводорода (температура конденсации фторсульфоночной кислоты равна $165,5\text{ }^\circ\text{C}$, фтороводорода – $19,46\text{ }^\circ\text{C}$) [7, 8]. Фторсульфоночную кислоту конденсируют в фор-конденсаторе, захлаживаемом водой, фтороводород – в основном конденсаторе, захлаживаемом рассолом – CaCl_2 .

При проведении исследований установлено, что изменение энтальпии реакции получения сульфата кальция по сульфатному разложению плавикового шпата составляет $64,8\text{ кДж/моль}$, а по фторсульфонатному с последующим гидролизом фторсульфоната кальция с образованием сульфата кальция – $26,43\text{ кДж/моль}$, то есть фторсульфонатный способ эффективнее по отношению к сульфатному на $38,37\text{ кДж/моль}$, что подтверждают авторы [9 – 12] в условиях другой технологической схемы.

Выводы

1. Предложенная технологическая схема на основе аппаратов провального типа обладает производительностью на 2 порядка (в 100 раз) выше схемы с горизонтальными барабанными вращающимися печами, при этом удельная металлоемкость процесса разложения плавикового шпата приближенно в 10 раз ниже при двухстадийном процессе.

2. Предложенное техническое решение комплексного разложения плавикового шпата снижает энергопотребление для получения фтороводорода практически в 2 раза (с 64,8 до 26,43 кДж/моль) с одновременным снижением себестоимости ангидритового вяжущего.

3. Разработанный двухстадийный способ получения фтороводорода и фторангидрита с использованием фторсульфоновой кислоты обеспечивает получение техногенного ангидрита, обладающего максимально вяжущими свойствами, тем самым технология получения фтороводорода переходит в разряд безотходных.

Список литературы

1. Федорчук, Ю. М. Техногенный ангидрит, его свойства, применение / Ю. М. Федорчук. – Томск : Изд-во Томского политехн. ун-та, 2005. – 111 с.

2. Пат. 3071437 США, НКИ 23-153. Preparation of Hydrogen Fluoride / Quarles C. C. – Оpubл. 1963.

3. Кузьменков, М. И. Вяжущие вещества и технология производства изделий на их основе : учебное пособие / М. И. Кузьменков, Т. С. Куницкая. – Мн. : Изд-во Белорусского гос. технол. ун-та, 2003. – 213 с.

4. Рябин, В. А. Термодинамические свойства веществ : справ. / В. А. Рябин, М. А. Остроумов, Т. Ф. Свит. – Л. : Химия, 1977. – 392 с.

5. Алексеева, Т. А. Совершенствование печного процесса получения фтороводорода / Т. А. Алексеева, Л. Ф. Зарипова, В. П. Пищулин // Технология и автоматизация атомной энергетики и промышленности : материалы Отраслевой научно-технической конференции (ТААЭП-2007), 21 – 24 мая 2007 г., Северск. – Северск, 2007. – С. 86 – 90.

6. Пат. 2161121 Российская Федерация, МПК C01B 7/19, C01F 11/46. Способ получения фтористого водорода и ангидрита / Ю. М. Федорчук ; заявитель и патентообладатель Томский политехнический университет. – № 98121759/12 ; заявл. 30.11.1998 ; опубл. 27.12.2000, Бюл. № 36. – 5 с.

7. Амелин, А. Г. Производство серной кислоты / А. Г. Амелин, Е. В. Яшке. – М. : Высшая школа, 1980. – 245 с.

8. Руководство по неорганическому синтезу : в 6 т. : пер. с нем. / под ред. Г. Брауэра. – М. : Мир, 1986. – Т. 6. – 360 с.

9. Пат. 3087787 США, НКИ 423-336. Process for the Production of Hydrogen Fluoride / Flemmert G. L. – Оpubл. 1963.

10. Пат. 4206189 США, НКИ 423-336. Method of Producing Hydrogen Fluoride and Silicon Dioxide from Silicon Tetra-Fluoride / Kosintsev F. I., Novikov V. G., Belov V. Yu., Popov V. P., Snizhko V. V., Pronovich A. S. – Оpubл. 1980.

11. Пат. 6699455 США, НКИ 423-485. Process for Preparing Hydrogen Fluoride in a Rotary Tube Furnace / Bulan A., Esch K., Strabel P. – Оpubл. 2004.

References

1. Fedorchuk Yu.M. *Tekhnogennyy angidrit, yego svoystva, primeneniye* [Technogenic anhydrite, its properties, application], Tomsk: Izdatel'stvo Tomskogo politekhnicheskogo universiteta, 2005, 111 p. (In Russ.)

2. Quarles C.C. Preparation of hydrogen fluoride, USA, 1963, pat. 3071437.

3. Kuz'menkov M.I., Kunitetskaya T.S. *Vyazhushchiye veshchestva i tekhnologiya proizvodstva izdeliy na ikh osnove: uchebnoye posobiye* [Astringents and production technology of products based on them: a training manual], Minsk: Izdatel'stvo Belorusskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta, 2003, 213 p. (In Russ.)

4. Ryabin V.A., Ostroumov M.A., Svit T.F. *Termodinamicheskiye svoystva veshchestv: spravochnik* [Thermodynamic properties of substances: a reference book], Leningrad: Khimiya, 1977, 392 p. (In Russ.)
 5. Alekseyeva T.A., Zaripova L.F., Pishchulin V.P. *Tekhnologiya i avtomatizatsiya atomnoy energetiki i promyshlennosti* [Technology and Automation of Nuclear Energy and Industry], Proceedings of the Industry Scientific and Technical Conference (TAAEP-2007), 21 - 24 May, 2007, Seversk, 2007, pp. 86-90. (In Russ.)
 6. Fedorchuk Yu.M. *Sposob polucheniya fluoridov vodoroda i angidrita* [A method of producing hydrogen fluoride and anhydrite], Russian Federation, 2000, pat. 2161121. (In Russ.)
 7. Amelin A.G., Yashke Ye.V. *Proizvodstvo sernoy kisloty* [Production of sulfuric acid], Moscow: Vysshaya shkola, 1980, 245 p. (In Russ.)
 8. Brauer G. [Ed.] *Rukovodstvo po neorganicheskomu sintezu: v 6 t.* [Guidelines for inorganic synthesis: in 6 volumes], Moscow: Mir, 1986, vol. 6, 360 p. (In Russ.)
 9. Flemmert G.L. Process for the Production of Hydrogen Fluoride, USA, 1963, pat. 3087787.
 10. Kosintsev F.I., Novikov V.G., Belov V.Yu., Popov V.P., Snizhko V.V., Pronovich A.S. Method of Producing Hydrogen Fluoride and Silicon Dioxide from Silicon Tetra-Fluoride, USA, 1980, pat. 4206189.
 11. Bulan A., Esch K., Strabel P. Process for Preparing Hydrogen Fluoride in a Rotary Tube Furnace, USA, 2004, pat. 6699455.
-

Resource- and Energy-Saving Method for Obtaining Hydrogen Fluoride and Hydrite Fluoride

Yu. M. Fedorchuk, V. V. Matvienko, D. V. Naryzhnyy, A. S. Rybin

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

Keywords: oleum; production technology; fluoroanhydrite; hydrogen fluoride; calcium fluorosulfonate; fluorosulfonic acid.

Abstract: An ecologically and economically effective technical solution has been developed for the production of hydrogen fluoride and fluorine hydrite by using fluorosulfonic acid in the decomposition technology of fluorspar. The stages of the technology of obtaining hydrogen fluoride and fluorine hydrite are shown: obtaining fluorosulfonic acid itself, decomposition of calcium fluoride with fluorosulfonic acid and hydrolysis of calcium fluorosulfonate with water vapor to form fluorosulfonic acid, recycled, hydrogen fluoride and fluorine hydrite. Experimental data have shown the promise of this technology.

© Ю. М. Федорчук, В. В. Матвиенко,
Д. В. Нарыжный, А. С. Рыбин, 2020

Теория и практика устойчивого экономического развития

УДК 631/635

DOI: 10.17277/voprosy.2020.03.pp.040-055

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ В ПОСТАНОВКЕ И РЕШЕНИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ. ЧАСТЬ II*

Н. С. Попов, О. В. Пещерова, А. А. Чуксин

*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный
технический университет»;*

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

Рецензент д-р техн. наук, профессор В. Н. Шамкин

Ключевые слова: искусственный интеллект; множество целеустремленных состояний; принципы прогнозирования будущего; природо-промышленные системы; теория управления; устойчивое развитие; эволюция.

Аннотация: В условиях нарастающих противоречий между жизненно необходимыми потребностями современного общества в природных благах и ограниченной способностью биосферы в их воспроизводстве проблема устойчивого развития земной цивилизации с каждым годом становится все более актуальной. От глубокого понимания ее содержания и научного осмысления причин возникновения зависит выбор эффективных методов решения. В данной работе проблема устойчивого развития рассматривается с позиции долгосрочного управления макросистемами, к которым относятся природо-промышленные системы (ППС), представляющие особую важность для экономического развития регионов России. Сложность ППС как объектов управления требует использования неклассических подходов к определению траектории их движения к целям устойчивого развития.

* Часть I см. журнал «Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского», № 2 (76), 2020, с. 91 – 106.

Попов Николай Сергеевич – доктор технических наук, профессор кафедры «Природопользование и защита окружающей среды», e-mail: eco@nnn.tstu.ru; Пещерова Ольга Викторовна – старший преподаватель кафедры «Природопользование и защита окружающей среды», ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия; Чуксин Антон Андреевич – врач-ординатор, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г. Р. Державина», г. Тамбов, Россия.

Целеустремленные состояния природо-промышленных систем

В первой части настоящей работы показано, что объектами управления в проблеме регионального устойчивого развития являются природо-промышленные системы (ППС), относящиеся к категории целеустремленных и саморазвивающихся [1]. Их поведение направляется целью и зависит от условий внешнего окружения. Разнообразие и интенсивность действия внешних факторов таковы, что «обязывают» менеджеров постоянно анализировать важнейшие технико-экономические показатели систем и, в первую очередь, надежность, устойчивость и чувствительность, имеющие ключевое значение при управлении ППС, и улучшать их при первой необходимости. Однако наряду с внешними причинами существуют и внутренние, также побуждающие административно-хозяйственный персонал проводить существенные изменения в объектах управления в случаях отказа элементов, износа оборудования, несовершенства локальных систем управления, некачественного сервиса и прочих нежелательных обстоятельств. Во всех такого рода «проблемных ситуациях» (ПС)¹, понимая под этим неспособность движения ППС² к целям устойчивого развития (ЦУР), необходимо проводить в объекте управления эволюционные действия (ЭД), направленные на преодоление ПС.

Основная причина возникновения ПС объясняется либо несоответствием требований технологического (уставного) регламента их реальному состоянию, либо физической неисполнимостью предписанного закона управления промышленной подсистемой. Результаты возникновения ПС проявляются в неустранимых рассогласованиях выходных показателей ППС с заявленными ЦУР. В таких ситуациях принятие решений по преодолению ПС должно строиться прежде всего на знании того, в каком конкретном классе нештатных состояний оказалась система в процессе управления. Только по результатам его диагностики возможен правильный выбор соответствующих ЭД.

Пусть все допустимые трансформации в промышленной подсистеме S_{Π} [1, с. 97], образуют множество состояний H , определяемое по формуле

$$H = H_c \times H_{\phi}, \quad (1)$$

где H_c и H_{ϕ} – соответственно множества ее структурных и функциональных изменений; \times – знак декартова произведения.

В множестве состояний H выделим подмножество так называемых «целеустремленных состояний» [2] $H_{\Pi} \subset H$, порождаемых ЭД в S_{Π} , элементы которого $h \in H_{\Pi}$ являются набором состояний в окружении выбора, в которые необходимо осуществить перевод S_{Π} из ПС, ориентируясь на ЦУР.

¹ Термин «проблемная ситуация» означает выход системы на границу своих потенциальных (предельных) возможностей.

² Под словом «движение» понимается улучшение показателей развития ППС во времени.

В отношении $H_{ц}$ сформулируем ряд гипотез.

1. Любое состояние $h \in H_{ц}$ интегративно учитывает особенности как самой $S_{П}$, так и ее внешнего окружения при реализации ЭД.

2. Выбор значений h можно характеризовать одним показателем, имеющим вероятностную природу и удовлетворяющим условиям нормировки.

3. Смена h приводит к изменению операторов $F_1(h)$ и $F_2(h)$ в модели (1) [1].

4. Если для развивающихся ППС множество целеустремленных состояний (МЦС) меняется во времени, тогда $H_{ц}$ следует рассматривать как функцию $H_{ц}(t)$.

5. Изменение состава $H_{ц}(t)$ вызывается многими причинами: обновлением или добавлением компонентов в ППС, расширением условий эксплуатации, корректировкой ЦУР и т.п.

На рисунке 1 изображен фрагмент эволюционного развития подсистемы $S_{П}$, демонстрирующий ее переходы в целеустремленные состояния в моменты времени t_1, t_2, \dots, t_m и согласующийся с категориями «наследственной изменчивости и естественного отбора» Ч. Дарвина. Мерой развития подсистемы служит «эволюционная сложность» Σ [3], оцениваемая по разности внутренней сложности $S_{П}$ и сложности ее системы управления. При отсутствии управления сложность подсистемы характеризуется совокупностью статической и динамической сложности, а сложность системы управления соответствует тому уровню вычислительной сложности, которая необходима для полной управляемости $S_{П}$. Вместе с тем Σ следует интерпретировать и как меру понимания поведения подсистемы.

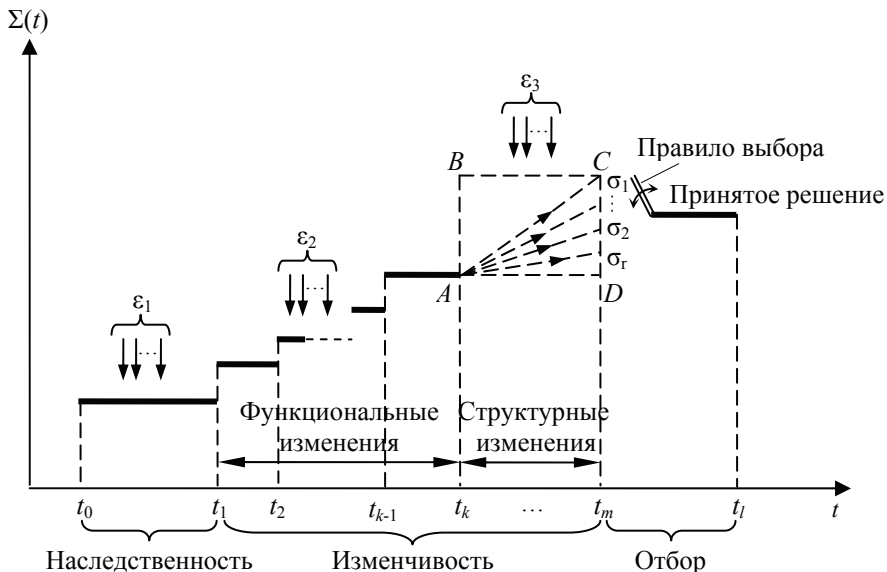


Рис. 1. Иллюстрация процесса эволюционного развития промышленной подсистемы: $\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3$ – векторы возмущений; A, B, C, D – область допустимых структурных изменений; \dashrightarrow – варианты ЭД в виде возможных проектных решений; $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ – меры сложности ЭД

На интервале «наследственности» $T_n = t_0 - t_1$ ³ целеустремленное поведение S_{Π} формировалось в обстановке внешних вызовов, представленных вектором ε_1 . В результате согласования внутренней сложности и сложности действующих систем управления, при $t < t_0$, $\Sigma(t)$ на интервале T_n не меняется. Это означает, что состояние S_{Π} на T_n единственно: $h(t) = h_n = \text{const}$, $t \in [t_0, t_1)$.

На интервале «изменчивости» $T_n = t_1 - t_k$ действия вызовов ε_2 в окружении S_{Π} создают различные ПС, первоначально связанные с функциональными изменениями подсистемы, например такими, как усиление или ослабление внутренних связей между элементами, сменой последовательности выполнения событий (операций), дифференциация компонентов и их свойств и многих других, ведущих к непредсказуемой заранее смене состояний S_{Π} . Эти спонтанные изменения состояний увеличивают энтропию S_{Π} и тем самым снижают понимание ее поведения. Для выхода из подобного рода ПС и уменьшения энтропии необходимы эволюционные способы действий, основанные на организационно-технических возможностях менеджмента, связанных с идентификацией изменений, перепрограммированием заданий действующим системам управления или их усовершенствованием, что позволяет перевести S_{Π} из состояния ПС $h(t_{i-1})$ в целеустремленное состояние $h(t_i)$, $i = \overline{1, k}$.

На рисунке 1 реализация возможных систем контроля и управления в условиях возникших функциональных изменений в S_{Π} в моменты времени t_1, t_2, \dots, t_{k-1} показана в порядке нарастания их сложности – от стабилизирующих одноконтурных до многоконтурных программных, следящих, экстремальных, адаптивных и др. В результате $\Sigma(t)$, как мера понимания поведения S_{Π} на подинтервалах T_n , монотонно возрастает. Какой тип систем контроля и управления будет необходим на конкретном отрезке времени, зависит от состава и характера компонент ε_2 . При этом может рассматриваться n -е число возможных вариантов систем с вероятностями выбора p_i , $\sum_{i=1}^n p_i = 1$. В таком случае МЦС $H_{\Pi}(t)$ формируется из состояний $h(t_j | p_i)$, $i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, k-1}$.

Интервал $t_1 - t_k$ характерен тем, что «унаследованная» с предшествующего интервала T_n структура S_{Π} остается неизменной, а возникающие ПС последовательно устраняются тактическими возможностями менеджмента в результате выбора и реализации наиболее эффективных, в смысле продвижения к ЦУР, действий организационного характера, либо с помощью систем контроля и управления. При функциональных изменениях в объекте управления выход из ПС возможен со сравнительно низкими потерями в оперативном режиме и в условиях работы системы диагностики состояний S_{Π} .

³ Через $(t_i - t_{i+1})$ будем обозначать замкнутый промежуток времени от t_i до t_{i+1} , $i = 0, 1, 2, \dots$

Отличительной особенностью ПС, возникшей в S_{Π} к моменту времени t_k , является необходимость реализации долгосрочных структурных преобразований в промышленной подсистеме (подобных ситуации с очистными системами канализации (ОСК) в г. Тамбове [1])⁴, например, связанных с включением новых функциональных элементов, перестановкой или переориентацией отдельных звеньев, объединением элементов с одинаковой структурой в более сложную конфигурацию и т.д. При этом структурные изменения естественным образом сказываются и на функциональных особенностях подсистемы, отчего их следует рассматривать в связке «структура – функции».

На рисунке 1 символами A, B, C, D условно обозначено поле допустимых изменений S_{Π} , ограниченное известным к моменту времени t_k уровнем технологического развития той отрасли хозяйства, к которой относится ППС, а также результатами наилучших мировых практик в сфере организации деятельности интересующей промышленной подсистемы. Выбор оптимального варианта проектных решений по переводу S_{Π} из $h(t_k)$ в МЦС $H_{\Pi}(t_m)$ осуществляется из определенного числа r альтернативных вариантов.

Для формального описания движения ППС к ЦУР воспользуемся некоторыми базовыми понятиями и определениями, характеризующими поведение целеустремленных систем [2].

1. *Субъектом*, проявляющим целеустремленное поведение в ситуации выбора эволюционного способа действия назовем лицо, принимающее решение (ЛПР).

2. *Окружение выбора* ЛПР в ППС представим системой возмущений (вызовов), отождествляемых с ε .

3. *Множество эволюционных способов действий*, доступных ЛПР, обозначим символом C .

4. *Вероятность выбора* ЛПР конкретного способа действий C_i в окружении ε

$$p_i = p\{C_i | \text{ЛПР в } \varepsilon\}. \quad (2)$$

5. *Результатом* выбранного способа действий будем считать изменение состояний ППС, а именно $h \in H_{\Pi}$.

6. *Вероятность результата* действия, получаемого в конкретной ситуации выбора

$$p(h_j) = \sum_i p_i E_{ij}, \quad (3)$$

где E_{ij} – эффективность каждого возможного эволюционного способа действия C_i по каждому возможному результату h_j , $\sum_i E_{ij} = 1$.

7. *Удельные ценности* каждого результата h_j для ЛПР обозначим символом W_j .

⁴ Также см. Постановление администрации г. Тамбова от 24.01.2020 г. № 307 [4].

8. Ожидаемая ценность результата равна

$$EW = \sum_i \sum_j p_i E_{ij} W_j . \quad (4)$$

На основании (2) – (4) продвижение ППС к ЦУР на интервале $t_1 - t_m$ будет иметь место в случае, когда ожидаемая ценность (4) монотонно возрастает относительно последовательности результатов $h_1, h_2, \dots, h_k, h_m$.

Прогнозирование целей устойчивого развития ППС и планирование средств их реализации

Сложность в осуществлении рассматриваемого этапа эволюции S_{II} на интервале $t_k - t_m$ связана с двумя обстоятельствами:

1) прогнозированием ЦУР на период времени $t_m + T$, где T – время учета ресурсных интересов очередного поколения граждан;

2) планированием альтернативных вариантов ЭД, а именно, прогрессивных способов и средств достижения принятых значений ЦУР.

Различие понятий «прогнозирование» и «планирование» определяется фактором времени [5]. Типично границей планирования t_m служит срок в 15 лет, поскольку проекты всегда нуждаются в высокой точности и достоверности информации [6]. При этом надо признать, что научно-технические факторы не существуют в отрыве от социально-экономических и экологических. Они взаимосвязаны и формируют единые условия работы как отдельной ППС, так и региона в целом. С учетом этого и должны прогнозироваться значения ЦУР на период времени $t_m + T$.

Одним из наиболее действенных методов долгосрочного прогноза развития больших систем является сценарный, впервые представленный как метод ПАТТЕРН [7], в котором эксперты формируют целевые запросы о будущем военно-политическом, социально-экономическом и научно-техническом развитии общества, после чего оценивают альтернативные способы достижения целей. При этом сценарий развития поддерживается моделью, с помощью которой осуществляется экстраполяция существующих тенденций на будущее. Однако данный метод, как и многие другие, не свободен от критики в том, что он не столько прогнозирует будущее развитие общества, сколько «влияет» на возможность его появления в условиях сохранности сложившихся закономерностей в политике, экономике, социальной сфере и т.д.

Основная трудность при разработке долгосрочных прогнозов состоит в неопределенности и сложности прогнозируемых явлений и процессов. В условиях высоких темпов развития науки и техники не всегда следует экстраполировать сложившиеся тенденции на будущее состояние общества. Разумнее своевременное обнаружение «зачатков» принципиально новых и «вероятных в будущем» закономерностей, базируясь на опыте и комплексном анализе развития общественного прогресса квалифицированными специалистами. И чем дальше отстоит горизонт прогноза, тем

значительнее оказывается роль эвристического мышления, тем меньше степень детализации содержания прогноза и тем весомее роль долгосрочных сценариев, не поддающихся в основной своей части количественному измерению.

Наличие неопределенности в системе долгосрочного прогноза указывает на необходимость введения некоторых полезных правил, действие которых позволяет избежать принятия заведомо неверных решений. К таким правилам относятся, в частности, принципы прогнозирования будущего, способные «противостоять испытаниям времени» [8]. Их смысл состоит в следующем:

1. Ничего нельзя использовать в интересах будущего, что не может быть оправдано в настоящем.

2. В расчетах «для будущего» правильнее использовать только инвариантные величины, независимые от возможной конъюнктуры.

3. В ситуациях выбора необходимо отдавать предпочтение строгим объективным законам, а не тем, которые допускают двойное толкование.

4. Необходимо разрабатывать альтернативы с учетом их дисконтирования во времени.

5. В тех ситуациях, когда существует риск необратимых последствий, надо руководствоваться принципом осторожности типа «не навреди», хорошо известным в медицине.

6. При прогнозе лучше использовать жесткие критерии качества, а не критерии «гибкости».

Применение подобного набора предусмотрительных и прагматичных правил позволяет уменьшить возможные потери, связанные с неопределенностями долгосрочных прогнозов.

Между тем прогноз ЦУР полностью базируется на сценариях будущего социально-экономического развития региона, в конечном счете отображаемых системой индексов и индикаторов [9]. Смысл прогноза состоит в определении:

– ресурсов, которыми будет располагать общество к моменту времени прогноза;

– проблем, с которыми придется иметь дело в будущем;

– средств, с помощью которых могут решаться возникающие проблемы.

Учитывая многообразие инфраструктурных объектов экономики и горизонтов прогноза, на практике приходится использовать различные методы прогнозирования с дублированием и взаимным сопоставлением получаемых результатов.

В примере с ОСК в г. Тамбове прогноз социально-экономических ЦУР на период до 2030 г. строился на основе:

1) плана развития централизованной системы водоотведения с новых городских территорий;

2) данных о приросте потока сточной воды за рассматриваемый период времени;

3) примерного состава и концентраций органических веществ в сточных водах;

4) характеристик возможных ксенобиотиков и токсичных металлов, попадающих в канализационную сеть.

Для оценки будущего расхода и концентраций примесей использовались официальные источники информации: Стратегия социально-экономического развития Тамбовской области до 2035 г.; Региональная программа Тамбовской области по обращению с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами; данные Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по изменению численности населения Тамбовской области до 2035 г.; расчет водоотведения жилого фонда в новых микрорайонах города.

Поскольку ключевым звеном ОСК является станция биологической очистки, от устойчивой работы которой зависит эффективность функционирования всего городского комплекса очистных сооружений, результаты прогноза условий ее развития (упомянутые выше), были положены в основу определения 4-х групп ЦУР ОСК:

1. Надежности и бесперебойной работы централизованной системы водоотведения в условиях роста входной нагрузки и присутствия во входном потоке воды ингибиторов роста микроорганизмов. В их числе:

– индекс развития сети

$$v = S_n / S_r \cdot 100 \% , \quad (5)$$

где S_n – площадь территории, не имеющей централизованного водоотведения; S_r – площадь всего города;

– фактическое количество аварийных ситуаций на канализационных сетях

$$H = K / L , \quad (6)$$

где K – число отказов оборудования и засоров в год; L – протяженность сети, км;

– вероятность наступления нежелательных событий A , представляющих угрозу отравления ила в аэротенках

$$P = T_A / T_o , \quad (7)$$

где T_A – продолжительность события A ; T_o – отчетный период времени.

2. Качества очистки стоков, согласно требованиям действующих на весь период прогноза ЦУР нормативов [10].

3. Энергоэффективности и ресурсосбережения технологического оборудования. В том числе:

– удельный расход электроэнергии на перекачку стоков в канализационной сети;

– удельный расход электроэнергии на стадии аэрации воды в аэротенках;

– производство биогаза из образуемого органического осадка;

– удельное производство электроэнергии на стадии сброса очищенной воды в реку.

4. Экологической безопасности санитарно-защитной зоны и водоема-приемника очищенной воды. В том числе:

– вероятность подавления фекальных Coli-форм и патогенных микроорганизмов;

– надежность средозащитных мероприятий.

При возникновении ПС в работе ОСК требуется найти и реализовать такие проектные решения по усовершенствованию канализационной сети и технологии очистки стоков, которые «наилучшим образом» способствуют достижению предельных значений ЦУР в плане обеспечения надежности, эффективности и экологической безопасности ОСК.

Управление ППС на множестве альтернативных структур экологической подсистемы

Обобщая все вышеизложенное на другие типы региональных ППС, можно отметить, что на отрезке $t_k - t_m$ (см. рис. 1), осуществляется планирование альтернативных ЭД, каждое из которых ориентировано на ЦУР, обладает собственной мерой сложности и стоимостью реализации.

К моменту времени t_m промышленная подсистема S_{II} с вероятностью выбора $p_i(h)$ оказывается в одном из целеустремленных состояний

$h \in H_{II}(t_m)$, $\sum_{i=1}^r p_i = 1$. Вопрос состоит в том, какое из них надо выбрать при

управлении. Наилучшее ЭД должно удовлетворять существующим в конкретной ситуации условиям и ограничениям и оцениваться по величине дисконтирования его стоимости на интервале времени $t_m + T$. Правилom выбора наилучшего инвестиционного решения может служить чистая приведенная стоимость (ЧПС), определяемая по результатам анализа альтернативных проектов методом «затраты – выгоды» [11].

С позиций государственного сектора экономики проект является рентабельным, если по результатам анализа совокупное значение ценности его чистых выгод оказалось положительным при заданном уровне дисконтной ставки на расчетном периоде времени $t_m + T$. Значения ЧПС рассчитываются по формуле

$$\text{ЧПС} = \sum_{t=0}^T (D_t - C_t) / (1 + i)^t, \quad (8)$$

где D_t , C_t – соответственно значения годового дохода и затрат по проекту; i – дисконтный процент; t – время реализации проекта в годах, с момента его начала $t_m = 0$.

Одна из характерных особенностей данной задачи связана с неопределенностью последствий принятых решений для экологической подсистемы S_3 . В случае негативного влияния проекта на окружающую среду под вопросом оказывается способность достижения в ППС целей устойчивого развития. Фактически правило принятия решений (ППР) оказывается функцией двух видов числовой информации: детерминированной (ДИ) и вероятностной (ВИ): $\text{ППР} = f(\text{ДИ}, \text{ВИ})$, где ДИ характеризует годовые

ценовые показатели затрат и выгод, известные в денежном выражении на момент принятия решений по проекту, а ВИ – экологические потери от его реализации.

Для определения значений ВИ используется модель типа «доза – реакция», связывающая нагрузку на природу, вызываемую проектом, с его ущербом (потерями) для окружающей среды. Такая практика известна в экологической экспертизе как «оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС) [12, 13]. Ее смысл заключается в выявлении и оценке степени опасности всех потенциальных видов воздействия проектируемых объектов на природу и здоровье человека, а также расчет экологических, экономических и социальных последствий этого воздействия.

Ценовые показатели затрат и выгод определяются объективно, на основе рыночного уровня цен, тогда как прогнозируемые экологические ущербы в силу неопределенности обстоятельств чаще всего рассчитываются приближенно. Первоначально они рассматриваются в натуральном выражении, а затем переводятся в денежную форму для получения однородной эколого-экономической оценки результативности проекта.

Итак, поиск наилучшего проектного решения на заданном множестве допустимых решений Ω в конечном счете зависит от последствий в S_{Σ} . Степень неприемлемости этих последствий принято измерять в условных единицах – потерях, которые может понести ЛПР. Исходной информацией для данной задачи является функция потерь, зависящая от двух аргументов: принимаемого решения и ситуации с неопределенностью состояний S_{Σ} . Особенностью решения задачи является преобразование функции потерь в функцию риска, отражающую зависимость степени риска, на который идет ЛПР, только от одного аргумента, а именно, решения по проекту. Способ такого преобразования неоднозначен и зависит от выбранного критерия риска. От этого критерия зависит и смысл выражения «наилучшее решение», под которым надо понимать решение, минимизирующее риск. При этом неопределенность последствий в S_{Σ} будем рассматривать с позиций известного распределения вероятностей, заданного на множестве возможных состояний природы.

Формально задача ставится следующим образом (задача 1). Пусть с некоторым рискованным вариантом проектного решения ω_i , $i = \overline{1, r}$ связаны различные сочетания неблагоприятных экологических последствий. Каждому сочетанию неблагоприятных последствий V_{ij} , $j = \overline{1, k}$, способных реализоваться в результате принятия решения $\omega_i \in \Omega$, можно приписать вероятности $P_i(V_{ij})$: $0 \leq P_i(V_{ij}) \leq 1$. И пусть каждому сочетанию V_{ij} может быть поставлено в соответствие количественно описываемое последствие B_{ij} . Тогда величина риска R_i , сопутствующего проектному решению, определяется формулой

$$R_i = \sum_{j=1}^{k_i} P_i(V_{ij}) B_{ij}, \quad (9)$$

где R_i – средняя величина ущерба при принятии варианта проекта ω_i .

Вариант ω_i без учета негативных последствий определяется величиной ЧПС $_i$ из уравнения (8), а с учетом риска – результирующей оценкой эффективности решения

$$Q_i = \text{ЧПС}_i - R_i, \quad i = \overline{1, r}. \quad (10)$$

Множество всех рациональных вариантов проектных решений обозначим в виде

$$\Omega^+ := \{\omega_i \in \Omega : Q_i > 0\}, \quad (11)$$

на котором оптимальный вариант решения ω_i^* находится следующим образом:

$$\omega_i^* = \arg \max_{\omega_i \in \Omega^+} Q_i(\omega_i), \quad i = \overline{1, r}. \quad (12)$$

Реализация проекта ω_i^* позволяет осуществить перевод S_{Π} из проблемной ситуации, возникшей в момент времени t_k , в очередное целеустремленное состояние $h \in H_{\Pi}(t_l)$, ориентированное на ЦУР.

Рассмотренный вариант задачи 1 принятия решений в условиях неопределенности состояния экологической подсистемы относится к категории задач планирования, не всегда требующих математического описания ППС. Вследствие этого возможны просчеты в определении ω_i^* . Между тем повышение надежности выбранного решения может быть связано с задачами управления, использующими математические модели ППС. Один из вариантов задачи управления ППС на множестве альтернативных структур S_{Σ} сформулируем следующим образом (задача 2).

Будем полагать известным конечное множество целеустремленных состояний $h \in H_{\Pi}(t_m)$. И пусть смена h означает смену функциональных операторов $F_1(h), F_2(h), \Phi_1(h), \dots, \Phi_4(h)$ в модели ППС следующего вида [1, с. 97]

$$\begin{aligned} y_{\Pi} &= F_1(h)(r_{\Pi}, u_{\Pi}, z_{y_{\Sigma}^A}, z_{y_{\Sigma}^B}); & z_{y_{\Pi}} &= F_2(h)(r_{\Pi}, u_{\Pi}, z_{y_{\Sigma}^A}, z_{y_{\Sigma}^B}); \\ y_{\Sigma}^A &= \Phi_1(h)(r_{\Sigma}, u_{\Sigma}, z_{y_{\Pi}}, y_{\Sigma}^B); & y_{\Sigma}^B &= \Phi_2(h)(r_{\Sigma}, u_{\Sigma}, z_{y_{\Pi}}, y_{\Sigma}^A); \\ z_{y_{\Sigma}^A} &= \Phi_3(h)(r_{\Sigma}, u_{\Sigma}, z_{y_{\Pi}}, z_{y_{\Sigma}^B}); & z_{y_{\Sigma}^B} &= \Phi_4(h)(r_{\Sigma}, u_{\Sigma}, z_{y_{\Pi}}, z_{y_{\Sigma}^A}), \end{aligned} \quad (13)$$

где r_{Π}, u_{Π} и r_{Σ}, u_{Σ} – соответственно векторы наблюдаемых и управляемых переменных; $z_{y_{\Pi}} \equiv z_{x_{\Sigma}}$ и $z_{x_{\Pi}} \equiv z_{y_{\Sigma}}$ – векторы переменных, связывающих прямой и обратной связью подсистемы S_{Π} и S_{Σ} ; A и B – индексы, обозначающие абиотические и биотические компоненты соответственно; y_{Π}, y_{Σ} – векторы выходных переменных $S_{\text{ППС}}$.

Будем считать, что $u_{\Sigma}, r_{\Sigma}, u_{\Pi}, r_{\Pi}, y_{\Sigma}^A, y_{\Sigma}^B, z_{y_{\Pi}}, y_{\Pi}, z_{y_{\Sigma}^A}, z_{y_{\Sigma}^B}$ принадлежат к конечномерным евклидовым пространствам $U_{\Sigma}, R_{\Sigma}, U_{\Pi}, R_{\Pi}, Y_{\Sigma}^A, Y_{\Sigma}^B, Z_{y_{\Pi}}, Y_{\Pi}, Z_{y_{\Sigma}^A}, Z_{y_{\Sigma}^B}$ соответственно.

Систему планово-экономических требований и ограничений на технологические переменные и управляющие воздействия зададим в виде:

$$M(r_{\Pi}, y_{\Pi}, u_{\Pi}) = 0; \quad G(z_{\text{уп}}) \geq 0; \quad (14)$$

$$u_{\Pi} \in U_{\Pi}(r_{\Pi}) \subseteq U'_{\Pi}; \quad u_{\text{э}} \in U_{\text{э}}(r_{\text{э}}) \subseteq U'_{\text{э}}. \quad (15)$$

Представим частную целевую функцию в виде отображения

$$Q: Y_{\Pi} \times U_{\Pi} \times R_{\Pi} \times Y_{\text{э}}^A \times Y_{\text{э}}^B \times U_{\text{э}} \rightarrow \chi, \quad (16)$$

где χ – множество, в общем случае частично упорядоченное отношением « \geq ».

Будем считать, что каждому элементу множества H альтернативных структур $S_{\text{э}}$ поставлена в соответствие мера $P(h)$ – вероятность появления структуры $h \in H$. При фиксированном $h \in H$ обозначим частную целевую функцию $Q_h(u_{\Pi}, u_{\text{э}}, r_{\Pi})$ в виде

$$Q_h(u_{\Pi}, u_{\text{э}}, r_{\Pi}) = Q(y_{\Pi}, u_{\Pi}, r_{\Pi}, y_{\text{э}}^A, y_{\text{э}}^B, u_{\text{э}}), \quad (17)$$

где $y_{\Pi}, y_{\text{э}}^A, y_{\text{э}}^B$ определяются из (13).

Тогда при известной структуре h задание $u_{\Pi} \in U_{\Pi}$, $u_{\text{э}} \in U_{\text{э}}$, $r_{\Pi} \in R_{\Pi}$ определяет значение Q_h , численно характеризующее эффект действия управлений u_{Π} , $u_{\text{э}}$.

Целевую функцию J , численно оценивающую результат реализации управлений u_{Π} , $u_{\text{э}}$, с учетом вероятности различных альтернативных структур $S_{\text{э}}$ можно представить в виде

$$J(u_{\Pi}, u_{\text{э}}, r_{\Pi}) = \sum_{h \in H} P(h) Q_h(u_{\Pi}, u_{\text{э}}, r_{\Pi}). \quad (18)$$

В этом случае задача управления ППС формулируется следующим образом: для заданных r_{Π} и $r_{\text{э}}$ найти такие управляющие воздействия $u_{\Pi}^* \in U_{\Pi}(r_{\Pi}) \subseteq U'_{\Pi}$, $u_{\text{э}}^* \in U_{\text{э}}(r_{\text{э}}) \subseteq U'_{\text{э}}$, при которых для каждого $h \in H$ выполняются условия и ограничения (13) – (15) и для всех $u_{\Pi} \in U_{\Pi}$ и $u_{\text{э}} \in U_{\text{э}}$, при которых для каждого $h \in H$ выполняются (13) – (15), справедливо

$$J(u_{\Pi}^*, u_{\text{э}}^*, r_{\Pi}) \geq J(u_{\Pi}, u_{\text{э}}, r_{\Pi}). \quad (19)$$

Смысл задачи 2 заключается в том, чтобы найти управляющие воздействия, при которых система технологических условий будет выполнена несмотря на то, какие именно изменения произойдут в структуре экологической подсистемы, и среди множества возможных управлений необходимо выбрать такие, при которых достигается максимума усредненное по вероятности возникновения альтернативных структур значение целевой функции. При этом значение $P(h)$ в (18) можно оценить либо методом имитационного эксперимента по модели (13), либо методом экспертных оценок.

Принципиальное различие задач 1 и 2 состоит в том, что в первой из них рассматривается переход ППС из проблемной ситуации в единственное целеустремленное состояние, тогда как во второй задаче требуется все МЦС, и заранее неизвестно, в каком из них окажется ППС в процессе управления. Все будет зависеть от случайностей, действующих на момент принятия окончательного решения.

Заключение

Проблема устойчивого развития городских макросистем на длительном периоде времени относится к числу фундаментальных научных направлений современной теории управления. От результатов исследований в этой области знаний зависит успех в решении многочисленных практических задач региональной экономики. Формально объектами управления оказываются природо-промышленные системы, представляющие собой целеустремленные и развивающиеся при участии менеджмента организации. Целями их устойчивого развития являются социально-экономические и экологические индикаторы, выражающие интересы не только настоящих, но и будущих поколений людей.

Два аспекта в задачах управления ППС отличают их от ранее известных в классической теории управления:

1. Эволюционирование ППС под действием качественно новых вызовов (возмущений), возникающих в процессе длительной эксплуатации.

2. Использование в системе оперативного управления двух нетрадиционных подсистем: долгосрочного прогнозирования ЦУР и планирования организационно-технических средств их достижения.

От выбора стратегии управления, реализуемой на множестве целеустремленных состояний ППС, зависит эффективность продвижения системы к ЦУР. Анализ задачи управления устойчивым развитием ППС позволяет сделать следующие выводы:

1. В современной практике широко используется подход к эволюции ППС, основанный на поэтапном представлении жизненного цикла системы: проектирования, строительства, функционирования, модернизации и т.д. Его недостаток состоит в том, что этапы проектирования и строительства вносят существенное запаздывание в контур управления и, как следствие, приводят к полной потере эффективности системы управления устойчивым развитием на данных этапах.

2. Второй известный подход к эволюции ППС основан на проектировании многофункциональных (гибких по назначению) объектов совместно с системами адаптивного управления, что позволяет управлять системой в условиях неопределенности будущих вызовов.

3. Третий подход использует идеи управления объектами со случайной структурой. В нем в процессе оптимизации требуется заблаговременно оценивать состояние новой структуры объекта и соответствующим образом менять алгоритм управления. Такой подход оправдан лишь в ситуациях, когда структурные изменения в объекте управления реализуемы в оперативном режиме.

4. Четвертый подход, назовем его «смарт-проектом», оригинален тем, что проектируемые на длительный срок эксплуатации объекты управления должны обладать особыми возможностями в отношении будущих вызовов. Достигается это разработкой такого организационно-технологического варианта объекта, который в своей базовой основе допускает структурно-функциональные преобразования, адекватные будущим вызовам окружения. Вопрос о заблаговременном эволюционном планировании улучшений в объекте при этом может решаться в процессе его эксплуатации с помощью интеллектуальной системы сопровождения, встроенной в систему управления устойчивым развитием.

Иначе говоря, «смарт-проект» обеспечивает возможность адаптивного развития объектов региональной экономики за счет использования модульных конструкций, трансформируемых комплексов, гибких технологических процессов и интеллектуальных систем принятия решений при выборе эволюционных способов действий.

Список литературы

1. Попов, Н. С. О некоторых особенностях в постановке и решении региональных задач устойчивого развития. Часть I / Н. С. Попов, О. В. Пещерова, А. А. Чуксин // *Вопр. соврем. науки и практики*. Университет им. В. И. Вернадского. – 2020. – № 2 (76). – С. 91 – 106. doi: 10.17277/voprosy.2020.02.pp.091-106
2. Акофф, Р. О целеустремленных системах / Р. Акофф, Ф. Эмери ; пер. с англ. Г. Б. Рубальского ; под ред. И. А. Ушакова. – М. : Сов. радио, 1974. – 272 с.
3. Касти, Дж. Большие системы. Связность, сложность и катастрофы / Дж. Касти ; пер. с англ. под ред. Ю. П. Гупало, А. А. Пионтковского. – М. : Мир, 1982. – 216 с.
4. Об утверждении схемы водоотведения города Тамбова на период 2020 – 2037 годы : постановление администрации города Тамбова от 01.12.2017 г. № 7445 (ред. от 24.01.2020 г.). – Текст : электронный // КонсультантПлюс. – URL : <http://www.consultant.ru/regbase/cgi/online.cgi?req=doc;base=RLAW444;n=132287#07458979662024461> (дата обращения: 29.06.2020).
5. Саркисян, С. А. Прогнозирование развития больших систем / С. А. Саркисян, Л. В. Голованов. – М. : Статистика, 1975. – 192 с.
6. Янч, Э. Прогнозирование научно-технического прогресса : пер. с англ. / Э. Янч ; общ. ред. и предисл. Д. М. Гвишиани. – 2-е изд., доп. – М. : Прогресс, 1974. – 585 с.
7. Лопухин, М. М. Паттерн – метод планирования и прогнозирования научных работ / М. М. Лопухин. – М. : Сов. радио, 1971. – 160 с.
8. Boersema, J. J. How to Prepare for the Unknown? On the Significance of Future Generations and Future Studies in Environmental Policy / J. J. Boersema // *Environmental Values*. – 2001. – Vol. 10, No. 1. – P. 35 – 58.
9. Тарасова, Н. П. Индексы и индикаторы устойчивого развития / Н. П. Тарасова, Е. Б. Кручинина // *Устойчивое развитие : природа – общество – человек : тезисы докладов Междунар. конф., 5–6 июня 2006 г., Москва*. – М., 2006. – Т. 2. – С. 127 – 144.
10. СанПиН 2.1.5.980-00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы. – Текст : электронный // Минздрав России. –

URL : <https://meganorm.ru/Data2/1/4294848/4294848185.htm> (дата обращения: 29.06.2020).

11. Паавола, Й. Основы экономики окружающей среды : учеб. : пер. с фин. / Й. Паавола. – М. : [б. и.], 1999. – 296 с.

12. Опекунов, А. Ю. Экологическое нормирование и оценка воздействия на окружающую среду : учеб. пособие / А. Ю. Опекунов. – СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского гос. ун-та, 2006. – 260 с.

13. Дончева, А. В. Экологическое проектирование и экспертиза. Практика : учеб. пособие / А. В. Дончева. – М. : Аспект Пресс, 2002. – 286 с.

References

1. Popov N.S., Peshcherova O.V., Chuksin A.A. [About Some Features in the Statement and Solution of Regional Tasks of Sustainable Development. Part I], *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo* [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University], 2020, no. 2 (76), pp. 91-106, doi: 10.17277/voprosy.2020.02.pp.091-106 (In Russ., abstract in Eng.)

2. Akoff R., Emeri F., Ushakov I.A. [Ed.] *O tselestremlynykh sistemakh* [On purposeful systems], Moscow: Sovetskoye radio, 1974, 272 p. (In Russ.)

3. Kasti Dzh., Gupalo Yu.P., Piontkovsky A.A. [Eds.] *Bol'shiye sistemy. Svyaznost', slozhnost' i katastrofy* [Large systems. Connectivity, Complexity, and Disasters], Moscow: Mir, 1982, 216 p. (In Russ.)

4. <http://www.consultant.ru/regbase/cgi/online.cgi?req=doc;base=RLAW444;n=132287#07458979662024461> (accessed 29 June 2020).

5. Sarkisyan S.A., Golovanov L.V. *Prognozirovaniye razvitiya bol'shikh sistem* [Forecasting the development of large systems], Moscow: Statistika, 1975, 192 p. (In Russ.)

6. Yanch E., Gvishiani D.M. [Ed.] *Prognozirovaniye nauchno-tekhnicheskogo progressa* [Forecasting scientific and technological progress], Moscow: Progress, 1974, 585 p. (In Russ.)

7. Lopukhin M.M. *Pattern – metod planirovaniya i prognozirovaniya nauchnykh rabot* [Pattern - a method of planning and forecasting scientific works], Moscow: Sovetskoye radio, 1971, 160 p. (In Russ.)

8. Boersema J.J. How to Prepare for the Unknown? On the Significance of Future Generations and Future Studies in Environmental Policy, *Environmental Values*, 2001, vol. 10, no. 1, pp. 35-58.

9. Tarasova N.P., Kruchinina Ye.B. *Ustoychivoye razvitiye: priroda - obshchestvo - chelovek* [Sustainable development: nature - society - man], Abstracts of the International Conference, 5-6 June, 2006, Moscow, 2006, vol. 2, pp. 127-144. (In Russ.)

10. <https://meganorm.ru/Data2/1/4294848/4294848185.htm> (accessed 29 June 2020).

11. Paavola Y. *Osnovy ekonomiki okruzhayushchey sredy: uchebnik* [Fundamentals of Environmental Economics: textbook], Moscow: [b. i.], 1999, 296 p. (In Russ.)

12. Opekunov A.Yu. *Ekologicheskoye normirovaniye i otsenka vozdeystviya na okruzhayushchuyu sredy: uchebnoye posobiye* [Ecological regulation and environmental impact assessment: a tutorial], St. Petersburg: Izdatel'stvo Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta, 2006, 260 p. (In Russ.)

13. Doncheva A.V. *Ekologicheskoye proyektirovaniye i ekspertiza. Praktika: uchebnoye posobiye* [Environmental design and expertise. Practice: tutorial], Moscow: Aspekt Press, 2002, 286 p. (In Russ.)

On Formulation and Solution of Regional Sustainable Development Problems. Part II

N. S. Popov, O. V. Peshcherova, A. A. Chuksin

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

Keywords: artificial intelligence; set of purposeful states; principles of forecasting the future; natural-industrial systems; control theory; sustainable development, evolution.

Abstract: Amid growing controversy between the vital needs of modern society for natural benefits and the limited ability of the biosphere to reproduce them, the problem of sustainable development of human civilization becomes more and more urgent every year. The choice of effective methods of solution depends on a deep understanding of its content and scientific understanding of the causes of its occurrence. In this paper, the problem of sustainable development is considered from the perspective of long-term management of macrosystems, which include natural-industrial systems (NISs), which are of particular importance for the economic development of Russian regions. The complexity of the NISs as objects of management requires the use of non-conventional approaches to determining the trajectory of their movement towards the goals of sustainable development.

© Н. С. Попов, О. В. Пещерова, А. А. Чуксин, 2020

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОДДЕРЖКИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ (COVID-19) И ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА

Х. Р. Н. Аль Гарбави

*ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»,
г. Москва, Россия*

Рецензент канд. экон. наук, доцент Е. Л. Дмитриева

Ключевые слова: институциональный подход; пандемия (COVID-19); предпринимательство; устойчивое развитие; экономический кризис.

Аннотация: Рассмотрены основные положения концепции антикризисной поддержки предпринимательства России путем анализа факторов политической и экономической устойчивости развития национальной экономики. Предложен институциональный подход к обеспечению государственной поддержки предпринимательства в условиях мирового экономического кризиса и других внешних факторов, негативно влияющих на национальную экономику (COVID-19). Выявлены возможные риски для региональных экономик.

Предпринимательство в современных условиях является важнейшим фактором, стимулирующим социально-экономическое развитие регионов Российской Федерации. Только при полной поддержке государства предпринимательство сможет закончить формирование системы институционального обеспечения – благоприятной институциональной среды, включающей соответствующие институты и механизм их функционирования.

Несмотря на проводимую масштабную работу и наличие определенных достижений, проблематика формирования благоприятной для развития предпринимательства институциональной среды по-прежнему остается актуальной. Сформированная многоуровневая система поддержки не является в полной мере эффективной. Основным аргументом в пользу данного утверждения является превалирование «режима ручного управления» в данной сфере. Система не работает автономно в формате текущей деятельности [1].

Аль Гарбави Хуссейн Рахман Наима – преподаватель-исследователь кафедры национальной экономики, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва, Россия.

Важное место среди действующих инструментов, способствующих развитию предпринимательства в регионах, занимают институты развития – система организаций, целевым назначением которой является становление инновационной экономики в стране (институты федерального уровня, такие как Российский банк развития, федеральные институты на региональном уровне (региональные фонды) и собственно региональные институты – фонды поддержки малого и среднего бизнеса, региональные корпорации развития и агентства по привлечению инвестиций, свободные и специальные экономические зоны). Поддержка предпринимателей является одним из важнейших направлений деятельности институтов развития [2].

На фоне пандемии COVID-19 мировая экономика практически остановилась. В мире прекратили работу некоторые крупные предприятия, снизился спрос на нефть, который привел к рекордному обвалу рынка сырья, в более сложном положении оказался малый и средний бизнес.

Сегодня развитие ситуации с пандемией COVID-19 и ценами на нефть, видимо, происходит по «кризисному», если не по «шоковому», сценарному варианту.

Очевидно, уже не удастся избежать более или менее жесткой рецессии – с соответствующими социальными последствиями, включая скачок бедности и безработицы.

Кризис в России может оказаться куда более серьезным, чем для мира в целом. Если для большинства других стран само падение цен на нефть (а значит, и на топливо) является стимулирующим фактором, то для России ситуация принципиально иная. Снижение цен на нефть, обуславливая сжатие внутреннего спроса, приведет к тому, что существенная часть распустивших персонал на карантин предприятий просто не смогут полноценно открыться вновь (и чем дольше продлится карантин, тем этот эффект будет жестче). Соответственно, конструктивный вариант прогноза исходит из следующих приоритетов экономической политики [3]:

- 1) предотвращение безработицы (соответственно, предотвращение массового закрытия компаний, включая малый и средний бизнес, почти не имеющий «запаса прочности»);
- 2) поддержка доходов населения (особенно, малообеспеченных);
- 3) сдерживание инфляции и поддержка рубля;
- 4) поддержка инвестиционной активности (и программ развития).

Перед государством на повестке дня по-прежнему стоит задача обеспечения рамочных условий, при которых предприниматели смогут эффективно функционировать, причем именно с позиции оценки их реального вклада в социально-экономическое развитие региона и страны. Общественные ресурсы прежде всего должны обеспечивать создание общественных благ, а не появление успешных бизнес-проектов как таковых. Нецелесообразно смещение акцента государственной политики по развитию регионов на поддержку предпринимательства как такового. При определении направлений формирования качественной системы институционального обеспечения развития предпринимательства в регионе необходимо оценивать качество общественных институтов, оказывающих как прямое, так и опосредованное влияние на данный процесс, обеспечивать

комплексное рассмотрение системы, включающей все субъекты, воздействующие на развитие предпринимательства, оценивать результаты и целесообразность дальнейшего их функционирования.

В итоге у решения о делегировании регионам прав и ответственности за контролем над ситуацией с пандемией есть три основных последствия [4]. Во-первых, регионы получили дополнительную нагрузку. Степень централизации и зависимость от центра в такой ситуации только возросла, как и личная ответственность глав субъектов.

Во-вторых, в условиях отсутствия помощи из федерального центра успешность регионов в противостоянии пандемии во многом будет зависеть от их текущего экономического положения и состояния медицинской и социальной инфраструктуры. Более богатые и управленчески сильные регионы смогут воспользоваться правом устанавливать режимы работы и доступа, исходя из стратегии изоляции групп с наибольшим риском при относительно мягких условиях карантина для большинства других. Более слабые выйдут из кризиса еще более слабыми: количество ресурсов помощи бизнесу меньше, а значит, стратегия ориентации на более жесткий карантин у них остается едва ли не единственной. А чем жестче карантин – тем жестче будут экономические и социальные последствия для региона: падение спроса, закрытие бизнеса, снижение доходов населения.

В-третьих, единственное появившееся преимущество в борьбе с пандемией у регионов любого типа – это возможность отрезать очаг инфекции (город, его часть, конкретный муниципалитет или территорию) от остальной части субъекта, введя там жесткий карантин. Вероятно, это будет эффективной мерой для нераспространения инфекции, но вопрос этичности такого решения для судьбы жителей «отрезанной» территории будет весьма непростым.

В Торгово-промышленной палате РФ посчитали, что примерно три миллиона предпринимателей в России могут прекратить свою деятельность из-за пандемии коронавирусной инфекции, если кризис окажется затяжным. Многие компании даже из числа крупных, по мнению экспертов, смогут продержаться в нынешних условиях не более двух месяцев. Некоторые обанкротятся в надежде, затем снова открыться, однако вернутся на рынок далеко не все.

Недопустимо сужать спектр рассматриваемых вопросов, оставляя за рамками те или иные субъекты экономики, оказывающие воздействие на развитие предпринимательства в регионе, сбрасывая со счетов активную роль, которую играют в данных процессах некоммерческие организации и коммерческие структуры, способные в формате аутсорсинга выполнять значительный спектр задач, полностью возложенных сегодня на многочисленные государственные структуры и их подведомственные организации. При расширении спектра субъектов в системе поддержки необходимо пересматривать параметры деятельности органов власти в данной сфере.

Институциональные изменения в сфере поддержки предпринимательства в условиях пандемии COVID-19 необходимо планировать с учетом выгод, издержек и рисков в контексте социально-экономического развития региона в целом.

В марте американские аналитики отмечали, что Россия готова к пандемии коронавирусной инфекции лучше, чем любая страна мира, так как экономика страны привыкла к шокам из-за санкций.

Газета The New York Times отмечала, что РФ вступает в кризис с огромными финансовыми резервами, ее крупные компании почти свободны от долгов, так как на фоне санкций не брали кредитов за рубежом, а сама страна самодостаточна, потому что научилась обеспечивать себя всем необходимым.

Целевые установки данных изменений должны располагаться выше сегмента развития предпринимательства как такового. В борьбе с пандемией главам российских регионов предстоит выбирать из двух зол – закрывать предприятия, обрушивая бизнес и доходы населения, или не закрывать, рискуя разрастанием заболевания и собственной карьерой.

На временное закрытие большинства предприятий и компаний в сфере услуг и развлечений, а также введение самоизоляции в большинстве регионов бизнес отреагировал заявлениями об убытках. В начале апреля эксперты подсчитали возможные потери бизнеса в случае полного соблюдения президентского указа о нерабочей неделе. По мнению специалистов, в общей сложности предприниматели лишатся почти триллиона рублей. Больше всего пострадают предприятия оптовой торговли непродовольственными товарами, непродуктовый ритейл, а также профессиональная, научная и техническая сферы.

Российский бюджет оказался под давлением – пандемия коронавирусной инфекции вкупе с разрывом соглашения ОПЕК+ вынуждают российские власти пересмотреть прогнозы роста экономики и начать затягивать пояса. В новой реальности серьезно встает вопрос поддержки экономики с помощью специальных мер, которые стоят денег. Российское правительство вместе с Центробанком уже подготовили целый перечень мер, необходимых для обеспечения стабильности российской экономики и удержания ее от серьезных потрясений. Стоимость объявленных мер – 300 миллиардов рублей. Однако источник финансирования пока не очевиден, вполне возможно, что под сокращение могут попасть национальные проекты, которые должны были обеспечивать экономический рост ближайшие годы.

Власти России всячески стараются поддержать предпринимателей, чтобы избежать финансового коллапса. Приведенные в статье институциональные резервы развития бизнеса и предпринимательства, в особых условиях, способствуют режиму наиболее благоприятного прохождения экономического кризиса.

Список литературы

1. Дмитриева, Е. Л. Проблемы устойчивого развития экономики России. – Текст : электронный / Е. Л. Дмитриева, Е. А. Дубовицкая // В. И. Вернадский : устойчивое развитие регионов : материалы Междунар. науч.-практ. конф., 7 – 9 июня 2016 г., г. Тамбов. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. – Т. 5. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 190 – 194. – URL : http://sust-conf.tstu.ru/ru/tom/tom5_ispr.pdf (дата обращения: 29.06.2020).

2. Финансовое право : учебник для бакалавров / Под ред. И. А. Цинделиани. – 3-е изд. – М. : Проспект, 2017. – 656 с.

3. Дикаева, Ж. А. Проблемы и подходы к управлению бюджетным планированием и межбюджетными отношениями на уровне региона / Ж. А. Дикаева // Экономические науки. – 2015. – № 130. – С. 86 – 89.

4. Асадуллина, А. В. Необходимость нового подхода к межбюджетным отношениям: межрегиональный анализ / А. В. Асадуллина // Экономика и управление: теория, методология и практика : сб. материалов XII Междунар. науч.-практ. конф., 19 мая 2017 г., Уфа. – Уфа, 2017. – С. 27 – 31.

References

1. http://sust-conf.tstu.ru/ru/tom/tom5_ispr.pdf (accessed 29 June 2020).

2. Tsindeliani I.A. [Ed.] *Finansovoye pravo: uchebnik dlya bakalavrov* [Financial law: a textbook for bachelors], Moscow: Prospekt, 2017, 656 p. (In Russ.)

3. Dikayeva Zh.A. [Problems and approaches to managing budget planning and inter-budget relations at the regional level], *Ekonomicheskkiye nauki* [Economics], 2015, no. 130, pp. 86-89. (In Russ., abstract in Eng.)

4. Asadullina A.V. *Ekonomika i upravleniye: teoriya, metodologiya i praktika* [Economics and Management: Theory, Methodology and Practice], Proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference, 19 May, 2017, Ufa, 2017, pp. 27-31. (In Russ.)

Institutional Approaches to Supporting Entrepreneurship in the Pandemic (COVID-19) and Economic Crisis

H. R. N. Al Garbawi

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

Keywords: institutional approach; pandemic (COVID-19); entrepreneurship; sustainable development; economic crisis.

Abstract: The main provisions of the concept of anti-crisis support for entrepreneurship in Russia are considered by analyzing the factors of political and economic sustainability of the development of the national economy. An institutional approach to providing state support for entrepreneurship in the context of the global economic crisis and other external factors that negatively affects the national economy (COVID-19) is proposed. Possible risks for regional economies are identified.

© Х. Р. Н. Аль Гарбави, 2020

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ МЕЖБЮДЖЕТНЫМИ ОТНОШЕНИЯМИ НА СУБФЕДЕРАЛЬНОМ УРОВНЕ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ И ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА

А. Б. Д. Духхани

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

Рецензент д-р экон. наук, профессор К. Н. Савин

Ключевые слова: межбюджетные отношения; национальные проекты; пандемия; самоизоляция регионов; экономический кризис.

Аннотация: Показаны проблемы межбюджетных отношений на субфедеральном уровне в условиях пандемии и развивающегося на этом фоне экономического кризиса. Рассмотрены возможные риски уменьшения доходов в консолидированный бюджет субъекта РФ, которые способны оказать существенное влияние на эффективность межбюджетных отношений при реализации национальных проектов. Дана оценка изменениям в межбюджетных отношениях федерального центра и регионов, на основе которой предложены рекомендации по их совершенствованию в сложных экономических условиях.

В феврале–марте 2020 года ситуация на мировом и российском финансовых рынках значительно ухудшилась. Распространение коронавирусной инфекции за пределами Китая привело к распродажам активов. Курс рубля значительно снизился после обвала цен на нефть. Цены на нефть начали снижаться в 2020 году на фоне пандемии коронавирусной инфекции и остановки предприятий по всему миру. В марте они опускались до минимумов за почти 20 лет после того, как Россия и Саудовская Аравия вышли из сделки ОПЕК+ по сокращению добычи нефти. Соглашение перестало действовать в апреле 2020 года. Тогда же Саудовская Аравия нарастила добычу нефти, однако Россия фактически оставила свои объемы неизменными. В апреле стороны заговорили о спасении цен на нефть. Первоначально планировалось провести встречу 6 апреля, но в итоге ее перенесли на более поздний срок. По неофициальной ин-

Духхани Адиль Башир Дахир – аспирант кафедры финансов, денежного обращения и кредита, e-mail: adil.alatabi@mail.ru, ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», г. Екатеринбург, Россия.

формации, причиной переноса сделки стало то, что Россия и Саудовская Аравия не договорились о конкретной схеме снижения добычи. Возможно переговорный процесс стран ОПЕК+ даст свои положительные результаты и несколько смягчит ситуацию в экономике России.

В условиях разразившегося финансово-экономического кризиса в мире на фоне объявленной ВОЗ пандемии коронавирусной инфекции COVID-19, в настоящее время под угрозой находится реализация многих проектов, в том числе и анонсированных государством (12 национальных проектов). Сложившаяся экономическая ситуация требует соответствующей корректировки межбюджетных отношений на субфедеральном уровне. Необходимо создание более гибких механизмов регулирования межбюджетных отношений при условии соблюдения объективных требований к выравниванию бюджетной обеспеченности субъектов Российской Федерации [1].

Сегодня, ввиду сложившейся сложной экономической и эпидемиологической ситуации, регионы не в состоянии сформировать доходную базу для реализации ранее утвержденных бюджетов, что, несомненно, приведет к дисбалансу межбюджетных отношений с федеральным центром.

Ситуация усугубляется тем, что проблемы, связанные с экономическим кризисом, проецируются на региональный уровень, что ставит под угрозу достижения национальных проектов.

Одним из основных факторов, влияющих на бюджетную систему и межбюджетные отношения региона, является уровень его социально-экономического развития. Наиболее полное отражение состояния экономики и финансовых ресурсов территории происходит в бюджетной системе. Количественный и структурный составы бюджетных индикаторов предопределяются происходящими экономическими процессами. Особая чувствительность бюджетной системы к изменениям социально-экономических показателей характерна для регионов с депрессивной экономикой [2].

Вместе с тем федеральный центр (по состоянию на апрель–май 2020 г.) не мог оказывать регионам существенную финансовую поддержку, что связано с сохраняющейся тенденцией снижения доходов федерального бюджета (по отношению к ВВП) и его дефицитностью (главным образом за счет уменьшения стоимости нефти на мировом рынке). Поэтому в федеральном бюджете наблюдается сокращение объема межбюджетных трансфертов в региональные бюджеты, рассматривается вопрос об актуализации финансирования регионов по национальным проектам из средств фонда национального благосостояния.

Правительство и ЦБ РФ вводят пакет мер поддержки, чтобы минимизировать последствия пандемии коронавирусной инфекции, рыночной волатильности для населения и экономики регионов. Эти меры направлены на обеспечение финансовой стабильности, поддержание финансовой устойчивости экономики, населения и региональных бюджетов. Правительство Российской Федерации намерено противостоять негативным последствиям мерами бюджетной и экономической политики, а Банк России использует инструменты предоставления ликвидности, а также меры в сфере банковского и финансового регулирования в целом.

Сегодня необходимо совместить доходы бюджета, распределить их так, чтобы они совмещались с социальными задачами – это главная задача Правительства Российской Федерации по снижению последствий экономического кризиса для регионов. Пожалуй, впервые в истории российского финансового права для бизнеса были введены такие понятия, как «налоговые каникулы» (кроме обязательного платежа НДС). Банковская сфера при определенных условиях предложила ввести каникулы по процентам за пользование заемными средствами, а также были даны рекомендации бизнесу оплачивать своим работникам вынужденный отпуск. Все эти и другие меры без федеральной финансовой помощи региональным бюджетам являются неэффективными и, по всей видимости, в ближайшее время будут предметом широкого обсуждения [3]. Фактически финансовый кризис 2020 года на фоне пандемии, с которым впервые столкнулась экономика страны, войдет в историю как кризис всей социально-экономической системы и покажет несостоятельность ранее общепринятых положений. Провал в системе здравоохранения потребовал колоссальных финансовых ресурсов, которые в своих бюджетах регионы просто не имеют, поставлен вопрос комфортного и безопасного проживания населения. Особенно обстановку «нервозности» российской экономики и общества нагнетают и увеличивают средства массовой информации и их неутешительные статистические данные [4].

Малый и средний бизнес, попавший под ограничения по продолжению деятельности в связи с коронавирусной инфекцией, по всей видимости, остается без адресной поддержки государства через региональные бюджеты и может впоследствии не возродиться, особенно это касается сферы услуг, розничной торговли, гостиничного и туристического направлений. Оценка фискальных мер поддержки 15 крупнейших экономик мира, в том числе России, показала, что самой щедрой оказалась Германия, чей стимулирующий пакет в общей сложности эквивалентен 37 % ВВП. Также на широкие меры поддержки пошла Италия – 20 % ВВП. Великобритания, Испания и Франция направят на стимулирование экономики от 14 до 16 % ВВП. В США анонсированные меры эквивалентны более чем 12 % валового внутреннего продукта.

По проведенным исследованиям Счетной палаты РФ под реальной угрозой срыва находятся приоритетные социальные проекты, реализация которых еще 2019 году вызывала много вопросов, связанных, прежде всего, с неэффективностью межбюджетных отношений в части их исполнения.

В настоящей статье рассмотрены проблемы совершенствования механизмов межбюджетного регулирования на субфедеральном уровне в условиях экономического кризиса и на фоне пандемии коронавирусной инфекции (COVID-19), что позволило обосновать следующее [5]:

1. Существующие проблемы совершенствования межбюджетного регулирования и оценки его результативности становятся все более актуальными в условиях сохраняющихся устойчивых негативных внешних

тенденций в мировой экономике и требуют научного подхода, выстраивания совершенно новой модели финансового реагирования на воздействия внешних источников на национальную экономику.

2. Для совершенствования межбюджетных отношений на субфедеральном уровне необходимо дать трактовку обоснованного бюджетного регулирования в особый период, которое требует оценки степени финансовой автономии органов региональной власти (данное поручение дано Президентом РФ), а также качества и оперативности актуализации межбюджетных отношений на субфедеральном уровне в условиях экономического кризиса и сложной эпидемиологической обстановки.

3. Возможность формирования стимулирующей модели межбюджетных отношений как выравнивания наполняемости региональных бюджетов, направленной на исполнение основных функций субъекта Российской Федерации, в части дополнительного перераспределения налоговых доходов между федеральным и региональным уровнями бюджетной системы.

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. – Текст : электронный // Гарант : информационно-правовая система. – URL : <http://base.garant.ru/12182695/#ixzz5UIRUXyv4> (дата обращения: 29.06.2020).

References

1. Tereshchenko D.S. [Audit of efficiency as a special form of state audit], *Publicjno-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 of the audit of the effectiveness of public 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 29 June 2020).

Main Directions of Regulation of Intergovernmental Relations at the Subfederal Level during the Pandemic and Economic Crisis

A. B. D. Dukhani

Ural State Economic University, Yekaterinburg, Russia

Keywords: inter-budgetary relations; national projects; pandemic; self-isolation of regions; economic crisis.

Abstract: The article shows the problems of intergovernmental relations at the subfederal level in the context of the pandemic and economic crisis. Possible risks of a decrease in revenues to the consolidated budget of a constituent entity of the Russian Federation, which can have a significant impact on the efficiency of intergovernmental relations in the implementation of national projects, are considered. The assessment of changes in intergovernmental relations between the federal center and the regions is given, on the basis of which recommendations for their improvement in difficult economic conditions are proposed.

© А. Б. Д. Духхани, 2020

ФИНАНСОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ КАК ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Е. С. Калюжная, В. Ю. Рогожкина,
Е. Л. Дмитриева, Е. В. Быковская**

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

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

Ключевые слова: конкурентоспособность; конкуренты; конкуренция; платежеспособность; показатели финансовой устойчивости; потребитель; предприятие; рынок; финансовая устойчивость.

Аннотация: Показано, что экономическая оценка эффективности деятельности предприятия имеет важнейшее значение, как в целях принятия верных управленческих решений по возникающим задачам, так и для максимизации прибыли и обеспечения устойчивого финансового положения предприятия в будущем, и необходимость оценки финансового состояния, как своего предприятия, так и существующих потенциальных конкурентов.

Рассмотрены некоторые показатели, характеризующие эффективность деятельности предприятия: финансовая устойчивость и конкурентоспособность как наиболее актуальные показатели, которые смогут отобразить реальную картину в деятельности любого предприятия.

При создании любого предприятия главной целью является обеспечение эффективного и прибыльного производства. Наиболее оптимальное управление производством происходит при нацеленности на минимизацию издержек и стремлении к получению максимальной прибыли. Экономическая эффективность показывает результаты деятельности предприятия. Она включает в себя соотношение результата и затрат, использованных в процессе достижения данного результата. Эффективность деятельности предприятия может характеризоваться рядом показателей.

Калюжная Елена Сергеевна – магистрант; Рогожкина Валерия Юрьевна – магистрант; Дмитриева Екатерина Львовна – кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Менеджмент»; Быковская Елена Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Менеджмент», e-mail: elenerafa@yandex.ru, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

Рассмотрим финансовую устойчивость и конкурентоспособность предприятия, так как данные показатели являются ключевыми факторами успешного развития деятельности предприятия.

Вначале отметим, что на данный момент в экономической литературе существует множество определений понятия «финансовая устойчивость предприятия», но единой его трактовки нет. Так, по мнению О. Н. Волковой, финансовая устойчивость предприятия представляет собой соотношение собственных и заемных средств [1]. В свою очередь А. Н. Жилкина представляет сущность финансовой устойчивости предприятия как способность предприятия рассчитываться по платежам для обеспечения непрерывного процесса изготовления продукции [2]. Отметим, что большинство авторов отождествляют понятия финансовая устойчивость и платежеспособность предприятия. Следует добавить, что финансовая устойчивость представляет собой более широкое понятие, которое включает платежеспособность и кредитоспособность, поскольку из финансовой устойчивости, по сути, следуют финансовые обязательства, являющиеся платежеспособностью предприятия, представляющей собой внешний признак финансовой устойчивости, иными словами, это возможность предприятия проводить оплату своих обязательств за определенный промежуток времени [3]. Отметим следующие показатели платежеспособности:

- наличие чистого оборотного капитала;
- наличие свободных денежных средств у предприятия;
- отсутствие всевозможных задолженностей.

Из вышеизложенного следует, что финансовая устойчивость предприятия – способность предприятия эффективно осуществлять свою деятельность, несмотря на постоянное воздействие внутренних и внешних факторов.

В целях преодоления таких внешних и внутренних факторов, руководство предприятия должно решать следующие задачи:

- обеспечение результативности текущих экономических контрактов с поставщиками и потребителями продукции предприятия;
- защищать сложившиеся отношения с потребителями и поставщиками от конкурентов;
- проводить определенные работы в направлении усовершенствования экономической деятельности предприятия в будущем.

В целях решения данных задач и препятствия возникновению финансового кризиса (что влечет за собой банкротство предприятия), необходимо регулярно проводить экономический анализ финансового состояния предприятия. На основании данного анализа формируются процедуры, способные исправить сложившуюся неблагоприятную ситуацию и направить хозяйственную деятельность предприятия в «экономически выгодное русло».

При проведении финансового анализа в определении финансовой устойчивости предприятия пользуются расчетом показателей финансовой устойчивости (табл. 1) [4].

Рассмотрим в качестве примера проведения оценки финансовой устойчивости предприятия на основе приведенных выше показателей оценку финансовой устойчивости предприятия ПАО «Пигмент» за 2018–2019 гг. (табл. 2).

Таблица 1

Основные показатели финансовой устойчивости предприятия

Показатель	Расчет	Характеристика
Коэффициент обеспеченности собственными средствами	$(\text{Постоянные пассивы} - \text{внеоборотные активы}) / \text{Оборотные активы}$	Показывает долю оборотных активов предприятия, финансируемых за счет собственных средств предприятия. Нормативное значение показателя составляет 0,1 (10 %). Если коэффициент обеспеченности собственными средствами на конец отчетного периода имеет значение менее 0,1, то структура баланса предприятия признается неудовлетворительной
Маневренность собственного капитала	$(\text{Постоянные пассивы} - \text{внеоборотные активы}) / \text{Собственный капитал}$	Показывает способность предприятия поддерживать уровень собственного оборотного капитала и пополнять оборотные средства в случае необходимости за счет собственных источников. Нормативное значение показателя находится в пределах 0,2...0,5. Отрицательное значение коэффициента означает низкую финансовую устойчивость в сочетании с тем, что средства вложены в медленно реализуемые активы (основные средства), а оборотный капитал формировался за счет заемных средств
Коэффициент автономии	$\text{Собственный капитал} / \text{Валюта баланса}$	Показывает долю активов организации, которые покрываются за счет собственного капитала. Нормативное ограничение коэффициента автономии $> 0,5$. Чем выше значение коэффициента, тем лучше финансовое состояние предприятия
Коэффициент финансовой зависимости	$\text{Валюта баланса} / \text{Собственный капитал}$	Показывает в какой степени предприятие зависит от внешних источников финансирования, сколько заемных средств привлекло предприятие на 1 р. собственного капитала. Положительной считается тенденция к снижению показателя
Коэффициент соотношения собственного и заемного капитала	$\text{Собственный капитал} / \text{Заемный капитал}$	Показывает сколько приходится заемных средств на 1 р. собственных средств. Рекомендуемое значение коэффициента меньше 1. Чем ниже значение показателя, тем выше финансовая устойчивость и независимость предприятия от заемного капитала и обязательств

Таблица 2

Оценка финансовой устойчивости ПАО «Пигмент»

Обозначение	Значение за год		Выводы
	2019	2018	
Коэффициент обеспеченности собственными средствами	0,032	-0,155	За анализируемый период данный коэффициент увеличился до значения 0,032, однако, по прежнему не соответствует нормативу, равному 0,1, что говорит о том, что предприятию не хватает собственных ресурсов, и оно использует заемные средства
Маневренность собственного капитала	0,031	-0,209	Маневренность собственного капитала увеличилась на 0,24 со значения на начало периода -0,209 до значения на конец периода 0,031. Однако показатели данного коэффициента не соответствуют нормативу, что говорит о том, что предприятие не в состоянии поддерживать уровень собственного оборотного капитала и пополнять оборотные средства в случае необходимости за счет собственных источников
Коэффициент автономии	0,519	0,390	За отчетный период текущий коэффициент, или иначе коэффициент финансовой независимости, увеличился и за 2019 год составил 0,519, что соответствует нормативу > 0,5. Это говорит о том, что организация в целом хоть и использует заемные средства, но достаточно финансово независимо, и, как следствие, финансово устойчиво
Коэффициент финансовой зависимости	1,925	2,562	Коэффициент финансовой зависимости за 2019 год составил 1,925, что на 0,637 меньше значения 2018 года. Данное уменьшение подтверждает способность предприятия рассчитывать по своим обязательствам самостоятельно
Коэффициент соотношения собственного и заемного капитала	1,080	0,639	Данный коэффициент увеличился за рассматриваемый период на 0,441 и на 2019 год составил 1,080. Это изменение свидетельствует о том, что предприятие, несмотря на рост данного показателя, стремится к уменьшению зависимости от кредиторов и стабилизации своего финансового состояния

Таким образом, основываясь на полученных результатах при расчете данных показателей, формируются выводы о финансовой устойчивости предприятия. Существует четыре типа финансовой устойчивости предприятия (рис. 1) [2].

Оценка финансовой устойчивости позволяет, при открытии новых направлений деятельности предприятия, оценить наличие собственных источников и, соответственно, необходимость привлечения заемных источников.

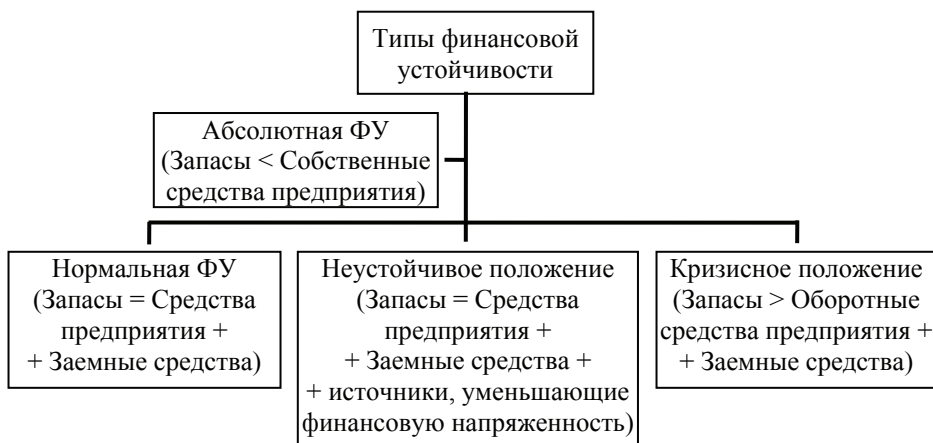


Рис. 1. Типы финансовой устойчивости

Финансовая устойчивость предприятия отражает конкурентоспособность в производственной сфере деятельности предприятия и, соответственно, эффективность использования вложенного капитала.

В свою очередь понятие конкуренции составляет основу рыночной экономики. Дух соперничества всегда был одним из важных факторов в сфере рынка. Именно он, в значительной степени, влияет на формы хозяйственной деятельности человека, а также четко прослеживается в такой экономической категории, как конкуренция.

Конкуренция имеет множество обозначений. Прежде всего, это исходный элемент, характеризующий сущность рыночной экономики. Конкуренция определяется как соперничество экономических субъектов, поэтому ее можно рассматривать как механизм соперничества, борьбы рыночных структур за право найти своего покупателя и за возможность продать свой товар на наиболее выгодных условиях и, следовательно, получить максимальную прибыль [5].

Именно конкуренции присущи определенные моменты, которые выделяют ее среди других направлений. Таким образом, конкуренция:

- оживляет рынок;
- заставляет предприятия и поставщиков ресурсов должным образом удовлетворять желания потребителей;
- способствует, при вступлении в отрасль новых фирм, расширению производства, а также снижению цены продукта до уровня, соответствующего издержкам производства;
- направляет фирмы на переход на самые эффективные технологии производства;
- создает обстановку, способствующую техническому и общественному прогрессу.

Понятие конкурентоспособности является актуальным показателем оценки деятельности предприятия. От того, насколько предприятие является конкурентным, зависит его успех на рынке. Экономисты считают конкуренцию одной из главных характеристик рынка. Она затрагивает все уровни рыночной системы, включая микро- и макроэкономику.

Любое предприятие или организация в процессе своей деятельности сталкивается с такой распространенной проблемой, как конкуренция. Для того чтобы выжить в условиях жесткой конкуренции между производителями, необходимо анализировать сложившуюся ситуацию, а также мгновенно принимать меры по повышению конкурентоспособности.

Контроль и анализ конкурентов является одним из главных аспектов для любой организации. При правильном подходе и грамотных последовательных действиях, фирма может полностью удовлетворить запросы потребителя, тем самым обойти своих конкурентов по всем параметрам [6].

Успех любой компании зависит от ее способности предложить товары или услуги, которые бы полностью соответствовали нуждам потребителя, поэтому важно уделять особое внимание такому многоаспектному понятию, как конкурентоспособность.

Проблема конкурентоспособности появляется в тот момент, когда на рынке возникает несколько производителей идентичного товара. Таким образом, чтобы предприятие смогло найти свое место на рынке и получить максимальную прибыль, оно должно повысить конкурентоспособность своего товара.

Существование в рыночной экономике конкуренции побуждает хозяйствующие субъекты к постоянному поиску, созданию и внедрению новых способов производства, продажи и продвижения своих товаров и услуг, а также повышению их качества для получения преимуществ в конкурентной борьбе. Способность участников рыночных отношений быть гибкими, постоянно отвечать на новые вызовы окружающей среды и приспосабливаться к новым условиям хозяйствования характеризуется понятием «конкурентоспособность». В свою очередь, своевременно проведенная оценка состояния финансовой устойчивости предприятия позволит выявить проблемы и причины возникновения неблагоприятной экономической ситуации на предприятии, и, следовательно, разработать мероприятия для выхода из сложившейся ситуации.

В статье изучены понятия финансовой устойчивости и конкурентоспособности предприятия. Данные показатели взаимосвязаны прямо пропорционально, используются абсолютно на всех предприятиях и имеют огромную ценность в экономике в целом – при повышении конкурентоспособности неминуемо набирает обороты и финансовая устойчивость предприятия.

Список литературы

1. Волкова, О. Н. Анализ хозяйственной деятельности предприятия : учеб. / О. Н. Волкова, В. В. Ковалев. – М. : Проспект, 2007. – 424 с.
2. Жилкина, А. Н. Финансовый анализ : учеб. и практикум для бакалавриата и специалитета / А. Н. Жилкина. – М. : Юрайт, 2019. – 285 с.
3. Еременко, В. А. Финансовая устойчивость предприятия / В. А. Еременко, Ю. С. Лях // Молодой ученый. – 2019. – № 27 (265). – С. 104 – 107.
4. Мониторинг финансового состояния коммерческой организации : метод. указания : учеб. электрон. изд. комбинированного распространения / Сост. С. П. Спиридонов. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 16 с. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см.
5. Портер, М. Конкуренция : учеб. / М. Портер ; пер. с англ. – М. : Вильямс, 2016. – 238 с.

6. Райзберг, Б. А. Курс экономики : учеб. / Б. А. Райзберг, Е. Б. Стародубцева. – М. : Инфра-М, 2015. – 686 с.

References

1. Volkova O.N., Kovalev V.V. *Analiz khozyaystvennoy deyatel'nosti predpriyatiya: uchebnik* [Analysis of economic activity of the enterprise: a textbook], Moscow: Prospekt, 2007, 424 p. (In Russ.)

2. Zhilkina A.N. *Finansovyy analiz: uchebnik i praktikum dlya bakalavriata i spetsialiteta* [Financial analysis: a textbook and workshop for undergraduate and specialty], Moscow: Yurayt, 2019, 285 p. (In Russ.)

3. Yeremenko V.A., Lyakh Yu.S. [Financial stability of the enterprise], *Molodoy uchenyy* [Young scientist], 2019, no. 27 (265), pp. 104-107. (In Russ.)

4. Spiridonov S.P. [Comp.] *Monitoring finansovogo sostoyaniya kommercheskoy organizatsii: metodicheskiye ukazaniya: uchebnoye elektronnoye izdaniye kombinirovannogo rasprostraneniya* [Monitoring the financial condition of a commercial organization: guidelines: educational electronic publication of combined distribution], Tambov: Izdatel'stvo FGBOU VPO «TGTU», 2013, 16 p., 1 elektron. opt. disk (CD-ROM).

5. Porter M. *Konkurentsiya: uchebnik* [Competition: a textbook], Moscow: Vil'yams, 2016, 238 p. (In Russ.)

6. Rayzberg B.A., Starodubtseva Ye.B. *Kurs ekonomiki: uchebnik* [The course of economics: a textbook], Moscow: Infra-M, 2015, 686 p. (In Russ.)

Financial Stability and Competitiveness as Indicators of Company Performance Efficacy

E. S. Kalyuzhnaya, V. Yu. Rogozhkina,
E. L. Dmitrieva, E. V. Bykovskaya

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: competitiveness; competitors; competition; solvency; financial stability indicators; consumer; company; market; financial stability.

Abstract: It is shown that the economic assessment of the company performance efficacy is of great importance, both in order to make the right management decisions on emerging problems, and to maximize profits and ensure a stable financial position of the enterprise in the future, and the need to assess the financial condition of both your enterprise and existing potential competitors. Some indicators that characterize the efficacy of the enterprise are considered: financial stability and competitiveness as the most relevant indicators that can reflect the real picture in the activities of any enterprise.

© Е. С. Калюжная, В. Ю. Рогожкина,
Е. Л. Дмитриева, Е. В. Быковская, 2020

ИДЕНТИФИКАЦИЯ РИСКОВ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

С. А. Кучерявенко, С. А. Петренко, А. Н. Назарова

*ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный
исследовательский университет», г. Белгород, Россия*

Рецензент д-р экон. наук, профессор Е. А. Стрябкова

Ключевые слова: анализ; образовательная организация; риск-менеджмент; риск-ориентированное мышление; риск-ориентированный подход; система менеджмента качества; управление рисками; PEST-анализ; SWOT-анализ.

Аннотация: Рассмотрены подходы к идентификации и анализу рисков и возможностей на примере образовательной организации. Представлены инструменты идентификации рисков и возможностей, используемые на разных стадиях управления рисками в образовательной организации. Выделены основные подходы, необходимые для функционирования системы менеджмента качества. Рассмотрено применение базовых инструментов риск-менеджмента. Приведены примеры критериев оценки вероятности возникновения риска – типовая шкала вероятности риска. Результаты апробации инструментов и методов идентификации рисков и возможностей в образовательной организации, представленные в статье, могут быть использованы специалистами по менеджменту качества в высших учебных заведениях.

Актуальность управления рисками в образовательных организациях обусловлена реформированием системы высшего образования. В этой связи возникает необходимость идентификации и оценки рисков и возможностей образовательных организаций, а также поиска новых методов управления ими. Высшее образование является той областью, для которой характерны специфические риски. Определение, прогнозирование и оценка рисков образовательной организации должны осуществляться в контексте качества подготовки обучающихся, соответствовать утвержденным целям

Кучерявенко Светлана Алексеевна – кандидат экономических наук, доцент, директор Центра менеджмента и качества, e-mail: Kucheryavenko_s@bsu.edu.ru; Петренко Светлана Александровна – специалист 1-й категории по менеджменту качества; Назарова Анастасия Николаевна – начальник отдела системы менеджмента качества, Центр менеджмента качества, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород, Россия.

в области качества, а также установленным нормам и требованиям образовательных стандартов. При этом важно оценивать деятельность вуза на предмет обеспеченности необходимыми ресурсами.

Идентификация и управление рисками и возможностями позволяет высшим учебным заведениям достичь таких целей, как обеспечение достижения стратегических целей образовательной организации; снижение вероятности наступления риск-событий; предупреждение риск-событий на стадии наступления, а также разработка возможностей для улучшения процесса; сохранение и поддержание результативной и эффективной системы менеджмента качества (СМК) образовательной организации; снижение потерь, связанных с устранением последствий возникновения риск-событий; формирование базы данных для осуществления стратегического планирования целей в области качества и деятельности образовательной организации в целом (в том числе направлений совершенствования СМК и политики в области качества); достижение постоянного улучшения системы менеджмента качества через улучшение процессов [1 – 5].

Основными подходами, реализуемыми в рамках функционирования СМК ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (далее НИУ «БелГУ»), являются процессный и риск-ориентированный подходы, выступающие в качестве инструментов предупреждения возникновения возможных проблем и минимизации рисков. Идентификация рисков и возможностей в НИУ «БелГУ» осуществляется на трех уровнях: университета в целом, СМК и отдельных процессов [6, с. 4].

Для выявления рисков и возможностей, определения действий по обращению с ними используются различные методы и инструменты. В целях определения, является ли вероятность риска приемлемой или допустимой, оценка риска представляет собой сравнение результатов анализа риска с его установленными критериями. Полученные результаты позволяют разработать оптимальное решение по воздействию на установленный риск. Оценка риска должна осуществляться не реже одного раза в год. Вероятность риска может определяться по пятибалльной шкале (табл. 1).

Допустимым пределом в НИУ «БелГУ» является средняя вероятность риска. Риски ниже допустимого предела могут приниматься без плана по управлению рисками. В противном случае разрабатываются действия по управлению рисками, которые должны быть документировано оформлены.

На следующем этапе осуществляется количественный и качественный анализ выявленных рисков на предмет вероятности наступления риск-события, влияния риска, ожидаемой цены наступления риск-события [7]. Для анализа рисков предусмотрено большое количество методов, многие из которых рассмотрены ISO 31000:2018 «Менеджмент риска. Принципы и руководство» [6].

В ходе проведения ежегодных стратегических сессий в НИУ «БелГУ» с участием уполномоченных по качеству осуществляется критический анализ факторов внешней и внутренней среды, способных оказать существенное влияние на деятельность университета. Использование методов «мозгового штурма» и «коллективного блокнота» позволяет осуществить сбор информации о влиянии правовых, технологических, конкурентных, рыночных, культурных, социальных и экономических факторов на между-

Таблица 1

Шкала оценки вероятности наступления риск-события

Оценка вероятности риска		Интерпретация
Балльная	Качественная	
1	Очень низкая	Риск не проявится. Вероятность возникновения риск-события не чаще 1 раза в 5 лет
2	Низкая	Риск скорее всего не проявится. Вероятность возникновения риск-события 1 раз в 4 года
3	Средняя	Существует вероятность проявления и не проявления риска. Вероятность возникновения риск-события 1 раз в 3 года
4	Высокая	Риск скорее всего проявится. Риск-событие скорее всего произойдет в ближайшие 2 года
5	Очень высокая	Существует высокая вероятность риска. Риск-событие скорее всего произойдет в ближайшем году

народном, национальном, региональном или местном уровне. Результатом стратегических сессий является идентификация критических рисков и возможностей, влияющих на цели университета, его стратегию развития и положение на рынке. Для определения степени влияния факторов может применяться метод парного сравнения или экспертной оценки, анализ сильных и слабых сторон (SWOT-анализ) и пр. Все риски и возможности ранжируются по степени важности и их влиянию на деятельность университета. По результатам ранжирования определяется предварительный состав рисков и возможностей (табл. 2).

На основании предварительного SWOT-анализа деятельности проводится оценка влияния рисков и возможностей на развитие университета и достижение стратегических целей, результативности действий в данном направлении за прошедший период; выявляются риски и возможности, влияющие на деятельность университета в планируемом периоде; корректируются цели развития университета.

Для идентификации внешних факторов, являющихся значимыми для вуза, используется PEST-анализ. Ежегодно отдел маркетинга и организации приема университета проводит оценку влияния на деятельность университета внешних факторов. Диагностика осуществляется на основе анализа приоритетных рынков абитуриентов; системного анализа условий и факторов, оказывающих существенное влияние на динамичное развитие магистратуры и аспирантуры; анализа потребностей работодателей Белгородской области; изучения спроса и предложения на выпускников НИУ «БелГУ» на рынке труда; мониторинга профессиональных предпочтений, обучающихся и результатов трудоустройства выпускников университета; анализа внешних рисков и др.

В рамках внутренних аудитов СМК Центром менеджмента качества НИУ «БелГУ» в структурных подразделениях университета определяются наиболее проблемные области процессов, входящих в действующий реестр процессов, проводится анализ информации о внешних и внутренних факторах, которые могут вызвать отклонение от нормального хода процесса, осуществляется сбор информации, касающейся вопросов, связанных с требованиями заинтересованных сторон.

Таблица 2

**Предварительный SWOT-анализ деятельности
НИУ «БелГУ» на 01.03.2020 года**

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> – квалификация преподавательского состава; – конкурентоспособные направления подготовки; – развитые партнерские отношения с промышленными предприятиями, организациями и учреждениями страны и региона; – современное образовательное пространство; – применение информационных технологий в учебном процессе; – проектирование, разработка и реализация образовательных программ с учетом требований профессиональных стандартов / самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов; – функционирование системы независимой оценки качества образования 	<ul style="list-style-type: none"> – недостаточный уровень практической стажировки НПП; – быстрое устаревание профессионального программного обеспечения; – низкая востребованность отдельных уникальных образовательных программ
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> – открытие новой образовательной программы с учетом потребностей рынка труда; – развитие комбинированного, смешанного образования, дистанционных образовательных технологий и систем поддержки образовательного процесса; – профессионально-общественная и международная аккредитация реализуемых образовательных программ; – реализация проектной деятельности; – участие обучающихся в чемпионате профессионального мастерства по стандартам Worldskills; – научное проектирование с учетом требований предприятий и организаций реального сектора экономики; – открытие инновационных проектов с учетом потребностей промышленности; – развитие новых инновационных проектов; – выход инновационных проектов за пределы университета, в том числе на мировой уровень 	<ul style="list-style-type: none"> – высокая конкуренция на рынке образовательных услуг; – отсутствие спроса на выпускников отдельных направлений подготовки; – отток квалифицированных кадров; – сокращение бюджетного финансирования; – увеличение стоимости образовательных услуг; – демографический кризис в стране; – снижение контингента иностранных студентов, как следствие пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19

Существенные позитивные изменения в СМК образовательных организаций удастся достичь за счет использования следующих методов: FMEA (анализ видов и последствий отказов) и RCM (техническое обслуживание, направленное на обеспечение надежности). Метод FMEA является эффективным инструментом анализа рисков процессов. Несложность его применения послужила тиражированием практики использовать FMEA-анализ в образовательных организациях. После детального анализа

отдельных рисков образовательной организации следует провести их обобщенную оценку на основе суммарного профиля рисков. На данном этапе рекомендуется учитывать связи и взаимозависимости выявленных рисков.

Идентификация рисков и возможностей в системе менеджмента качества осуществляется в рамках проведения Координационного совета по менеджменту качества, в состав которого включены уполномоченные по качеству от всех подразделений университета, входящих в СМК. Также в качестве независимых экспертов привлекаются квалифицированные специалисты в определенной предметной области. Риски, установленные в рамках процессов СМК, представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Перечень возможных рисков для процессов СМК
на 2019/20 учебный год**

Процесс	Риск
1	2
Процессы проектирования, разработки и реализации образовательных программ среднего профессионального образования (СПО)	Риск срыва сроков проектирования и разработки основной профессиональной образовательной программы СПО
Процессы проектирования, разработки и реализации образовательных программ высшего образования (ВО)	Риск нарушения требований по основным вопросам организации и осуществления образовательной деятельности Низкая востребованность отдельных образовательных программ
Процесс проектирования, разработки и реализации дополнительных общеобразовательных программ (ДОП) на подготовительном факультете	Риск несоответствия дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы требованиям Министерства науки и высшего образования Российской Федерации Риск нарушения требований по основным вопросам организации и осуществления образовательной деятельности
Процесс проектирования, разработки и реализации ДОП	Риск срыва сроков проектирования и разработки ДОП Риск нарушения требований по основным вопросам организации и осуществления образовательной деятельности Низкая востребованность отдельных образовательных программ
Научные исследования и разработки	Риск невыполнения сроков проектирования и разработки научных проектов Риск нарушения требований по основным вопросам организации и осуществления научных исследований и разработок Риск недостаточного качества научных исследований и разработок

1	2
Инновационная деятельность	Риск ошибочного выбора инновационного проекта
	Риск недостаточного финансирования инновационного проекта
	Маркетинговые риски
	Риск усиления конкуренции
	Риски, связанные с обеспечением прав интеллектуальной собственности на инновационный проект
Управление закупками	Риск допущения ошибок при определении способа и формы закупки
	Риск неразмещения информации / несвоевременного размещения информации о закупке
	Риск нарушения порядка оценки и сопоставления заявок, необоснованного отклонения заявок на участие в закупке или допуск к участию в закупке
	Риск несвоевременного сбора сведений, разработки плана закупки товаров, работ, услуг и размещение его на официальном сайте Единой информационной системы в сфере закупок в установленный срок
	Риск административных штрафов и предписаний антимонопольного органа

Возможности, определенные Координационным советом по процессам СМК НИУ «БелГУ», представлены в табл. 4.

На основании определенных перечней рисков и возможностей члены Координационного совета по менеджменту качества обсуждают и формируют развернутый SWOT-анализ НИУ «БелГУ» по основным направлениям деятельности (табл. 5), учитывающий все возможные факторы, влияющие на деятельность образовательной организации.

Центр менеджмента качества обобщает информацию относительно рисков, возможностей и определения действий по обращению с ними по процессам выпуска продукции и оказания услуг, управлению закупками и ежегодно включает ее в проект отчета по анализу СМК со стороны руководства.

Действия по управлению и идентификации рисков и возможностей в форме мероприятий находят отражение в стратегии развития университета, в дорожных картах целевых программ, в планах работы университета и структурных подразделений, в перечнях поручений ректора и ученого совета и пр.

Руководители структурных подразделений совместно с уполномоченными по качеству в ходе планирования не менее одного раза в год определяют, какие из факторов, определенных в SWOT-анализе, являются наиболее важными и могут оказать существенное влияние на способность подразделения оказывать образовательные услуги, отвечающие требованиям потребителей. Действия по обращению с оцененными рисками и возможностями в форме мероприятий, направленных на минимизацию

Таблица 4

**Перечень возможностей для процессов СМК
на 2019/20 учебный год**

Процесс	Возможности
1	2
Процессы проектирования, разработки и реализации образовательных программ СПО	Возможность открытия новой образовательной программы СПО с учетом потребностей рынка труда
	Развитие новых образовательных технологий и систем поддержки образовательного процесса
Процессы проектирования, разработки и реализации образовательных программ ВО	Наличие утвержденного профессионального стандарта и ресурсов для проектирования, разработки и реализации образовательных программ
	Возможность открытия новой образовательной программы ВО с учетом потребностей рынка труда
	Развитие новых образовательных технологий и систем поддержки образовательного процесса
	Возможность выхода образовательных программ ВО за пределы университета, в том числе на мировой уровень
Процесс проектирования, разработки и реализации ДОП на подготовительном факультете	Развитие новых образовательных технологий и систем поддержки образовательного процесса
Процессы проектирования, разработки и реализации ДОП	Наличие утвержденного профессионального стандарта и ресурсов для проектирования, разработки и реализации ДОП
	Возможность открытия новой ДОП с учетом потребностей рынка труда
	Развитие электронного обучения, дистанционных образовательных технологий и систем поддержки образовательного процесса
	Возможность выхода ДОП за пределы университета, в том числе на мировой уровень
Научные исследования и разработки	Возможность научного проектирования с учетом требований предприятий и организаций реального сектора экономики
	Развитие новых направлений исследований
	Решение задач глобальной исследовательской повестки
Инновационная деятельность	Возможность открытия инновационных проектов с учетом потребностей промышленности
	Развитие новых инновационных проектов
	Возможность выхода инновационных проектов за пределы университета, в том числе на мировой уровень

1	2
Управление закупками	<p data-bbox="594 300 1170 449">Повышение квалификации сотрудников управления организации закупок, участие сотрудников в семинарах, конференциях, вебинарах на тему закупки товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц</p> <p data-bbox="594 455 1170 636">Приведение в соответствие с законодательством Российской Федерации в сфере закупок товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц, антимонопольным законодательством Положения о закупке и иных локальных нормативных актов университета</p> <p data-bbox="594 642 1170 789">Консультирование сотрудников структурных подразделений университета, получателей и инициаторов закупки в области применения действующего законодательства о закупке товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц</p>

рисков и максимизацию имеющихся возможностей, включаются в план обеспечения качества соответствующего процесса в целях предотвращения или уменьшения нежелательного влияния рисков, устранения причин для предупреждения повторного их возникновения, использования имеющихся возможностей для обеспечения постоянного улучшения СМК университета в целом, и его структурных подразделений в частности.

Оценка результативности действий по обращению с рисками и возможностями осуществляется по окончании учебного года путем внесения руководителем процесса в структурных подразделениях записи об оценке вероятности риска после внедрения мер по управлению риском в колонке «Выполнено» плана обеспечения его качества по пятибалльной шкале. Если риск-событие все-таки произошло и оказало негативное влияние на деятельность образовательной организации, то оно получает статус «проблемы». Учет таких риск-проблем осуществляется в специальном реестре. Образовательные организации, внедряющие инструменты бережливого производства, используют наглядные доски с информацией об управлении проблемой. Как правило, такие доски визуализации проблемы содержат ее краткое описание, владельца, место и время возникновения, серьезность проблемы, необходимые действия и сроки для ее решения, статус действий и статус проблемы.

Результативность процессов по отношению к рискам и возможностям, находит отражение в отчетах по анализу системы менеджмента качества со стороны руководства на уровне как структурных подразделений, так и университета в целом; в отчете о результатах самообследования НИУ «БелГУ» в рамках сбора информации при проведении мониторинга эффективности образовательных организаций высшего образования.

Процесс идентификации рисков и возможностей в СМК образовательной организации является основным и определяющим в риск-менеджменте. Он позволяет оперативно определить риски и возможности, влияющие на достижение целей в области качества образовательных организаций, обеспечить необходимой информацией о потенциальных рисках

Таблица 5

Результаты SWOT-анализа НИУ «БелГУ» по состоянию на 01.01.2020 г.

Факторы	S – сильные стороны	W – слабые стороны	O-возможности	T-угрозы
	2	3	4	5
Образовательная деятельность	Широкий спектр конкурентоспособных направлений подготовки и специальностей ВО, СПО и ДПО. Наличие лицензии и аккредитации образовательных программ. Функционирование системы независимой оценки качества образования. Современное образовательное пространство. Проектирование, разработка и реализация образовательных программ с учетом требований профессиональных стандартов/самостоятельно устанавливаемых стандартов	Низкая востребованность отдельных учебных программ	Открытие новых направлений подготовки с учетом потребностей рынка. Расширение форм работы с учащимися. Развитие комбинированного и смешанного образования. Реализация проектной деятельности. Развитие международного сотрудничества	Высокая конкуренция на рынке образовательных услуг. Демографический кризис в стране. Уменьшение контрольных цифр приема
Научно-инновационная деятельность и продукция	Отсутствие зарубежных и отечественных аналогов по отдельным видам научно-технической продукции. Наличие научно-инновационной инфраструктуры, в том числе малых инновационных предприятий. Победы в конкурсах на получение грантов на проведение НИОКР. Уникальность результатов НИОКР	Моральный износ научного лабораторного оборудования	Развитие научного проектирования с учетом требований предприятий и организаций реального сектора экономики. Формирование мобильных научных групп по подпроцессам научно-инновационной деятельности. Увеличение патентов. Открытие инновационных проектов с учетом потребностей промышленности	Риск недостаточного уровня финансирования инновационных проектов. Ужесточение условий конкурсов на реализацию научных проектов. Пассивный спрос на научную техническую продукцию

1	2	3	4	5
Ценовая политика	Гибкая система форм оплаты, финансирование, наличие системы скидок	Ограничения по установлению стоимости обучения	Индивидуальный подход к финансированию стоимости обучения по отдельным направлениям подготовки	Увеличение стоимости образовательных услуг. Падение платежеспособности населения. Демпинговая политика конкурентов
Трудоустройство, реализация научно-инновационной продукции	Наличие долгосрочных договоров по сотрудничеству с базовыми предприятиями и организациями. Опыт реализации комплексных проектов высокотехнологичного производства	Недостаточный трансфер научно-технологической продукции	Развитие системы целевой подготовки. Участие обучающихся в чемпионате профессионального мастерства по стандартам WorldSkills	Незаинтересованность предприятий в молодых кадрах. Риск отказа организаций в заключении договоров о целевой подготовке
Продвижение образовательных услуг и научно-инновационной продукции	Наличие специализированного подразделения, осуществляющего организацию приемной кампании. Разнообразие форм профорientационной работы и рекламных материалов. Позитивный имидж вуза в организациях региона. Публикации в печатных изданиях. Трансляции проводимых мероприятий	Ограничен бюджет на рекламу	Развитие корпоративного радио и телевидения, официального сайта	Невозобновленность производственными предприятиями патентов
Персонал, его потенциал, квалификация, интересы	Высокая квалификация преподавательского состава. Система конкурсного отбора педагогических работников и научных сотрудников. Система подготовки научных кадров и кадрового резерва. Аттестация педагогических работников. Внедрение системы рейтингования. Стимулирование научных руководителей, аспирантов, докторантов и соискателей	Недостаточный уровень практической стажировки НТР. Увеличение среднего возраста профессорско-преподавательского состава. Старение кадров	Оптимизация кадрового состава. Развитие социальных программ. Строительство жилья в целях привлечения и закрепления и квалифицированных кадров	Отток молодых ученых

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5
Потребители	Мониторинг удовлетворенности потребителей в сфере образовательных услуг. Организация подготовительных курсов. Договоры о сотрудничестве. Наличие базы данных предприятий и организаций, заинтересованных в специалистах	Требования к наличию практического опыта у выпускников	Развитие договорных отношений с потенциальными потребителями. Развитие системы базовых кафедр	Риск неудовлетворенности потребителей и ожиданий потребителей
Поставщики	Взаимодействие с поставщиками на долгосрочной договорной основе	Низкий уровень школьной подготовки «на входе»	Организация подготовительных курсов, в том числе на дистанционной основе. Расширение целевого приема	Снижение качества образовательных услуг в школах
Партнеры	Обмен информацией. Вовлечение в научно-исследовательские работы и НИОКР. Развиваемые партнерские отношения с промышленными предприятиями, организациями и учреждениями страны и региона. Привлечение к совместному выполнению социально-значимых проектов и программ, привлечение инвестиций	Недостаточное использование возможностей от партнерства	Совместный анализ возможностей развития партнерства, вовлечение партнеров в совместную разработку стратегии университета. Оценивание, признание и вознаграждение усилий и достижений партнеров	Риск снижения числа реализуемых совместных проектов
Конкуренты	Уникальный в городе научно-образовательный и инновационный вуз с многоуровневой подготовкой. Практикоориентированное учебное заведение. Развитие ключевого партнерства	Высокая себестоимость обучения по отдельным направлениям подготовки	Софинансирование стоимости обучения	Демпинговая политика конкурентов

1	2	3	4	5
Образовательные технологии и процессы	Наличие базовых кафедр. Качественное учебно-методическое обеспечение. Досупная практика студентов на передовых предприятиях страны. Организация зарубежных практик и стажировок. Применение информационных технологий в учебном процессе. Высокий уровень обеспеченности компьютерной техникой и информационными ресурсами	Недостаточное количество онлайн-курсов	Расширение онлайн-курсов. Обновление учебно-материальной базы	Широкое использование дистанционных технологий обучения конкурентами
Финансовое состояние	Разные источники финансирования (за счет средств федерального бюджета, гранты; образовательные услуги на коммерческой основе; НИОКР по договорам). Прозрачность использования бюджета	Большой имущественный комплекс	Развитие системы управления финансовыми рисками	Сокращение бюджетного и внешнего финансирования
Организация управления	Вовлечение персонала в управление через коллегиальные органы (советы, комиссии, совещание). Прозрачность принятия управленческих решений: ежегодный отчет ректора и ректората о деятельности перед конференцией трудового коллектива. Наличие системы менеджмента качества и развитие внутреннего аудита. Лидерство руководителей	Отсутствие утвержденных стандартов, регламентов функционирования отдельных процессов	Использование методов проектного управления. Развитие системы менеджмента качества и формирование системы бережливого производства	Сложность управления рисками и возможностями в условиях турбулентности экономики
Организационная культура	Единство целей университета и сотрудников. Система поддержки инициативы и помощи подчиненным со стороны ректората. Система вознаграждений	Фрагментарный уровень соблюдения делового этикета отдельными сотрудниками и обучающимися	Поддержка деловой атмосферы и благополучного социального климата. Поддержка личных инициатив и свободного выражения мнения. Развитие корпоративных ценностей	Риск снижения уровня культуры в обществе

и возможностях руководство университета, оперативно осуществлять информирование руководства университета и все заинтересованные стороны о наличии и вероятности наступления риск-событий, а также имеющихся возможностей преодоления рисков ситуации, сформировать план действий/ дорожную карту по устранению рисков, реализовывать мероприятия по снижению вероятности наступления риск-событий и их негативного влияния на цели процессов и повышение вероятности возникновения возможности и их позитивного влияния на цели процессов, проводить мониторинг мероприятий по управлению рисками и возможностями.

Успех идентификации рисков и возможностей в ходе реализации риск-менеджмента зависит от участия и взаимодействия всех сотрудников образовательной организации, что требует наличия высокого уровня развития коммуникаций в университете и высокой организационной культуры. Идентификация рисков и возможностей должна стать неотъемлемой частью СМК образовательных организаций и способствовать их непрерывному совершенствованию и динамичному развитию.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9001–2015 Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2015-11-01. – М. : Стандартинформ, 2015. – 36 с.
2. ГОСТ Р ИСО 9000–2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Введ. 2015-11-01. – М. : Стандартинформ, 2015. – 52 с.
3. Корягина, И. И. Философия риска в системе менеджмента качества образовательной организации высшего образования / И. И. Корягина, М. В. Жуколина // Знание. Понимание. Умение. – 2018. – № 2. – С. 23 – 37.
4. Надуткина, И. Э. Управление рисками в процессе инновационного развития вуза / И. Э. Надуткина, С. А. Шовгеня, Я. И. Серкина // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Философия. Социология. Право. – 2015. – № 20 (217). – С. 23 – 26.
5. Иванов, В. А. Особенности реализации процессного подхода в системах менеджмента качества образовательных учреждений / В. А. Иванов, А. В. Селезнева // Вестник Самарского гос. техн. ун-та. Серия: Психолого-педагогические науки. – 2015. – № 1 (25). – С. 70 – 77.
6. ISO 31000:2018 Менеджмент риска. Принципы и руководство. – Текст : электронный // ИСО : офиц. сайт. – URL : <https://www.iso.org/ru/iso-31000-risk-management.html> (дата обращения: 11.04.2020).
7. Канаева, Л. В. К проблеме минимизации рисков в высшем образовании России / Л. В. Канаева // Научный результат. Серия: Социология и управление. – 2015. – Т. 1, № 4. – С. 42 – 46. doi: 10.18413/2408-9338-2015-1-4-42-46

References

1. *GOST R ISO 9001–2015 Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniya* [GOST R ISO 9001–2015 Quality management systems. Requirements], Moscow: Standartinform, 2015, 36 p. (In Russ.)
2. *GOST R ISO 9000–2015 Sistemy menedzhmenta kachestva. Osnovnyye polozeniya i slovar'* [GOST R ISO 9000–2015 Quality management systems. Basic provisions and dictionary], Moscow: Standartinform, 2015, 52 p. (In Russ.)
3. Koryagina I.I., Zhukolina M.V. [The philosophy of risk in the quality management system of the educational organization of higher education], *Znaniye. Ponimaniye. Umeniye* [Knowledge. Understanding. Skill], 2018, no. 2, pp. 23-37. (In Russ., abstract in Eng.)

4. Nadutkina I.E., Shovgenya S.A., Serkina Ya.I. [Risk management in the process of innovative development of the university], *Nauchnyye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Filosofiya. Sotsiologiya. Pravo* [Scientific Bulletin of Belgorod State University. Series: Philosophy. Sociology. Right], 2015, no. 20 (217), pp. 23-26. (In Russ.)

5. Ivanov V.A., Selezneva A.V. [Features of the implementation of the process approach in the quality management systems of educational institutions], *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Psikhologo-pedagogicheskiye nauki* [Bulletin of the Samara State Technical University. Series: Psychological and pedagogical sciences], 2015, no. 1 (25), pp. 70-77. (In Russ., abstract in Eng.)

6. <https://www.iso.org/ru/iso-31000-risk-management.html> (accessed 11 April 2020).

7. Kanayeva L.V. [On the problem of risk minimization in higher education in Russia], *Nauchnyy rezul'tat. Seriya: Sotsiologiya i upravleniye* [Scientific result. Series: Sociology and Management], 2015, vol. 1, no. 4, pp. 42-46, doi: 10.18413/2408-9338-2015-1-4-42-46 (In Russ.)

Identification of Risks and Opportunities in the Quality Management System of an Educational Organization

S. A. Kucheryavenko, S. A. Petrenko, A. N. Nazarova

Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

Keywords: analysis; educational organization; risk management; risk-based thinking; risk-based approach; Quality Management System; Management of risks; PEST analysis; SWOT analysis.

Abstract: Approaches to identification and analysis of risks and opportunities are considered using the example of an educational organization. The article presents the tools for identifying risks and opportunities that are used at different stages of risk management in an educational organization. The main approaches necessary for the functioning of the quality management system are highlighted. The application of basic risk management tools is considered. Examples of criteria for assessing the likelihood of risk occurrence - a typical scale of risk probability - are given. The results of testing the tools and methods for identifying risks and opportunities in an educational organization, presented in the article, can be used by specialists in quality management in higher education institutions.

© С. А. Кучерявенко, С. А. Петренко, А. Н. Назарова, 2020

РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТОВ В КОМПАНИИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ «СРТ»

Н. В. Молоткова, Н. А. Инькова, С. Р. Молонгуа Мечебо

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

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

Ключевые слова: проект; реинжиниринг бизнес-процессов; стандартизация бизнес-процессов; управление проектом.

Аннотация: Акцентируется внимание на повышении эффективности деятельности компании телекоммуникационных проектов и улучшении качества предлагаемых услуг на основе реинжиниринга и стандартизации бизнес-процесса разработки проектов.

Проведенные исследования деятельности компании телекоммуникационных проектов «СРТ» показали, что она испытывает недостаток в определении своих бизнес-процессов, и это влияет на ее деятельность в целом.

Неконтролируемое увеличение количества проектов и различных способов выполнения работы каждым специалистом компании приводит к тому, что организации приходится решать свои проблемы по-разному в зависимости от каждой ситуации. Процессы выполняются неформально и не имеют точного определения, что затрудняет надлежащий контроль над ними и влияет на качество предлагаемых услуг [1].

По этой причине предложен реинжиниринг бизнес-процессов, чтобы, благодаря упорядоченной реструктуризации, компания смогла бы стандартизировать новые бизнес-процессы и получить эффективное администрирование, позволяющее улучшить контроль над своими процессами и качество предлагаемых услуг.

На рисунке 1 представлена модель бизнес-процессов компании «СРТ».

Для повышения эффективности деятельности компании телекоммуникационных проектов и улучшения качества услуг разработан и стандартизирован новый бизнес-процесс: разработка проектов.

Молоткова Наталия Вячеславовна – доктор педагогических наук, профессор, первый проректор; Инькова Наталья Анатольевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Коммерция и бизнес-информатика», e-mail: nat@evro.tstu.ru; Молонгуа Мечебо Сергио Ренато – магистрант, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.



Рис. 1. Модель бизнес-процессов компании «СРТ»

Бизнес-процесс разработки проектов направлен на предоставление решения конкретной проблемы клиента, в результате чего все стороны остаются довольными разработанным проектом. Бизнес-процесс разработки проектов состоит из бизнес-процессов «открытие и планирование», «выполнение», «контролирование» и «заккрытие».

Бизнес-процесс «открытие и планирование проекта» включает в себя деятельность по подготовке, организации и планированию проекта. На данном этапе выполняется запуск и общее планирование проекта, в том числе планирование качества, материальных и человеческих ресурсов, затрат, объемов, времени выполнения, рисков, коммуникации и координации. Он начинается с заказа проекта и заканчивается разработкой планов проекта.

В бизнес-процесс «выполнение проекта» входит выполнение мероприятий, запланированных для получения результатов проекта. Здесь выполняются как собственные действия по разработке проекта, так и действия по его управлению. Он начинается с утверждения планов проекта и заканчивается доставкой всех его составляющих.

Бизнес-процесс «контролирование проекта» охватывает действия по контролю изменений в элементах проекта, сгенерированных при управлении масштабами, временем, затратами, человеческими ресурсами, приобретениями, а также мониторинг выявленных рисков и контроль качества в проекте.

Бизнес-процесс «заккрытие проекта» содержит действия по окончательной доставке решения клиенту, окончательному принятию проекта клиентом и административному закрытию.

Приведем подробные описания рассматриваемых бизнес-процессов.

Бизнес-процесс «открытие и планирование проекта»

Цель бизнес-процесса «открытие и планирование проекта» – обеспечение правильного запуска проекта и определение всего начального планирования проекта. Данный бизнес-процесс – ключ к получению результатов проекта, учитывая, что ошибки, представленные в нем, будут распространяться на весь проект.

Данный бизнес-процесс включает действия для определения в проекте: обязанностей; целей и масштабов; критериев приемлемости; организации, а также планирования следующих ступеней проекта, включающих необходимые элементы (приведены в скобках):

- интеграции проекта (для надлежащей координации элементов проекта);
- масштабов проекта (для включения всей необходимой работы в целях успешного завершения проекта);
- времени проекта (для завершения проекта в нужное время);
- затрат по проекту (для завершения проекта с утвержденным бюджетом);
- качества проекта (для проекта, отвечающего потребностям, для которых он был разработан);
- человеческих ресурсов проекта (для наилучшего использования человеческих ресурсов в проекте);
- коммуникаций проекта (для сбора, хранения и распространения информации надлежащим образом);
- рисков проекта (для выявления, анализа и реагирования на риски проекта);
- закупок проекта (для приобретения товаров и услуг за пределами организации).

Основной клиент бизнес-процесса «открытие и планирование проекта» – заказчик; владелец бизнес-процесса – руководитель проекта.

Приведем перечень ответственностей бизнес-процесса «открытие и планирование проекта»:

- заказчик – тот, кто запрашивает решение, сгенерированное проектом;
- совет проекта – группа людей, ответственных за выполнение проекта;
- руководитель проекта – ответственный за выполнение, мониторинг и контроль деятельности проекта;
- команда проекта – персональная команда проекта, которая его выполняет;
- команда управления проектом – команда управления, состоящая из менеджеров каждой из областей управления проектом: интеграции, времени, затратам, качеству, коммуникациям, рискам, персоналу и закупкам.

Алгоритм бизнес-процесса «открытие и планирование проекта» представлен на рис. 2.

Описание операций алгоритма.

1. Определение критериев и планирование проекта. Совет проекта проводит официальное заседание определения обязанностей и критериев принятия, которое проходит между советом проекта и представителем заказчика.

2. Определение обязанностей. Совет проекта и представитель заказчика определяют обязательства, которые должны быть приняты в проекте.

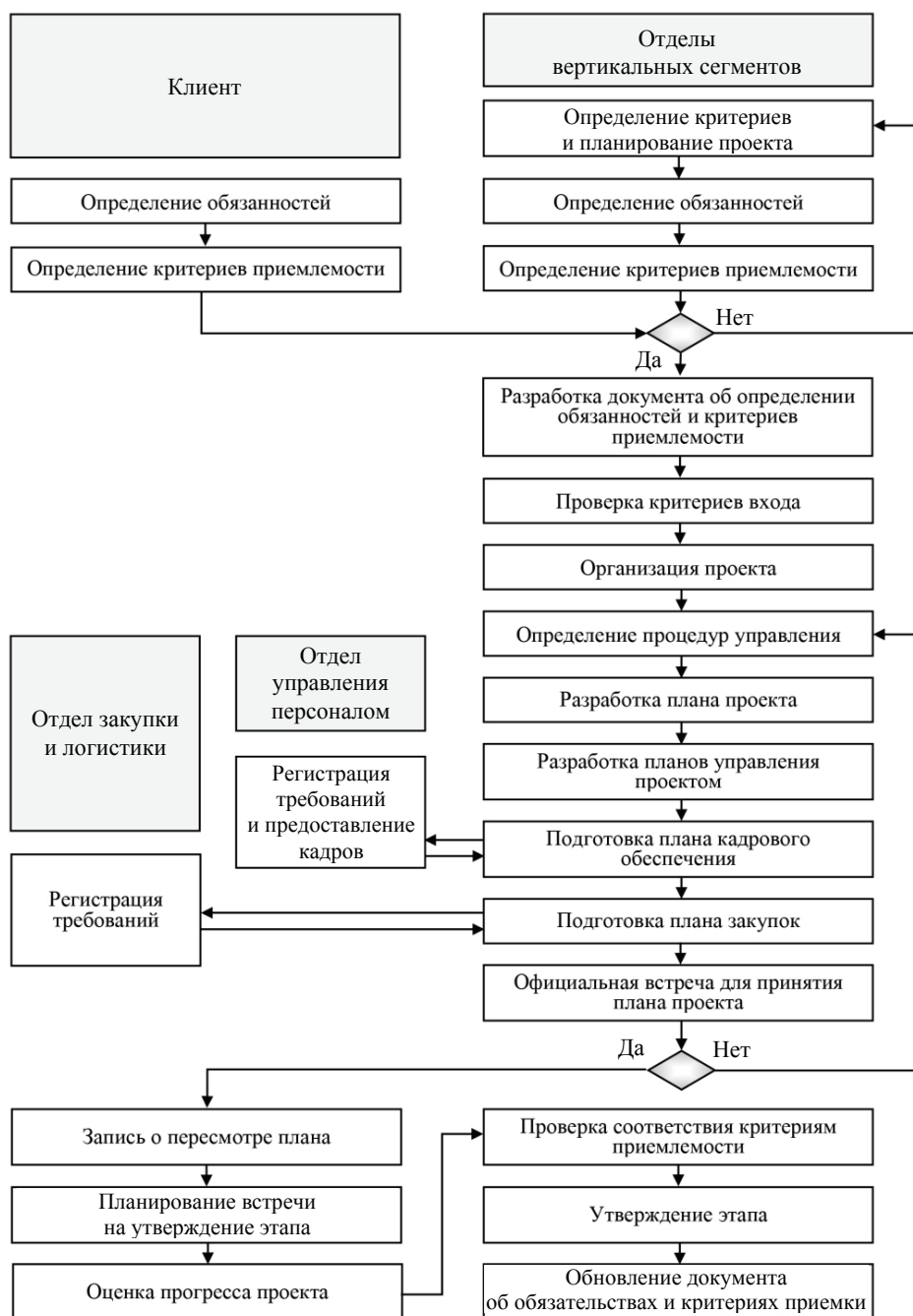


Рис. 2. Алгоритм бизнес-процесса «Открытие и планирование проекта»

3. Определение критериев приемлемости проекта. Совет проекта и заказчик определяют общие критерии для проекта и конкретные критерии для одобрения каждой фазы проекта.

4. Разработка документа об определении обязанностей и критериев приемлемости. Результат – определение обязанностей и критериев принятия проекта с одобрения обеих сторон. Протокол встречи составляется

с учетом достигнутых договоренностей. Документ подготавливается руководителем проекта и должен обновляться каждый раз при утверждении фазы проекта.

5. Проверка входных критериев для планирования проекта. Область интеграции управления проектом обеспечивает выполнение критериев входа для начала фазы планирования.

6. Организация проекта. Менеджер проекта определяет фрагментацию проекта; объем/масштаб каждой фазы; установление иерархии организации проекта; выбор жизненного цикла для проекта.

7. Определение процедур управления проектом:

– менеджеры проекта определяют и рассматривают бизнес-процессы, которые будут частью управления проектом в координации с теми, кто отвечает за каждый установленный этап;

– определяются процедуры, методы и нормы, применимые на каждом этапе проекта;

– адаптируются процедуры к конкретным потребностям проекта, структуре организации проекта, которая включает определение этапов и потребностей клиента.

8. Разработка плана проекта. Менеджеры проектов по областям, по согласованию с руководителем проекта, готовят общий план проекта.

9. Разработка планов управления проектом. Менеджеры различных областей управления проектом генерируют планы управления, относящиеся к каждой рассматриваемой области. Определение его разработки варьируется в зависимости от масштаба и типа проекта.

В каждой из областей разработаны планы управления конфигурацией, изменениями, затратами, масштабом, рисками, закупками, качеством, коммуникациями.

10. Подготовка плана кадрового обеспечения. Менеджер по персоналу в координации с менеджером проекта готовит план обеспечения кадрами. Данный документ устанавливает планирование человеческих ресурсов для каждого этапа и деятельности проекта. Область «Кадры» должна предоставлять ресурсы для проекта в соответствии с планом, заданным областью «Вертикальные сегменты».

11. Регистрация требований и предоставление кадров. Отдел управления персоналом записывает запрос ресурсов для проекта и управляет предоставлением кадров в соответствии с планом кадрового обеспечения.

12. Подготовка плана закупок. Менеджер по закупкам в координации с менеджером проекта готовит план закупок. Данный документ устанавливает планирование в целях приобретения материальных ресурсов для каждого этапа проекта. В области закупок и логистики должны предоставляться материальные ресурсы на этапе выполнения проекта в соответствии с планом, заданным областью вертикальных сегментов.

13. Регистрация требований. Область ресурсов по закупкам и логистике регистрирует запрос материальных ресурсов для проекта и управляет предоставлением в соответствии с планом закупок.

14. Для принятия плана проекта организуется официальная встреча руководителя проекта, менеджера по качеству и совета проекта. Совет проекта отвечает за утверждение плана проекта и планов поддержки,

созданных на этапе планирования. Если в их содержании будут обнаружены какие-либо отклонения, они будут возвращены своим руководителям до утверждения документа.

15. Во время выполнения проекта все записи о пересмотре плана проекта должны фиксироваться в отчете о рассмотрении плана проекта. Менеджер проекта заверяет подписи пересмотра каждым из ответственных лиц в документе «Обзор проекта».

16. Планирование этапа утверждения. Менеджер проекта осуществляет планирование необходимых встреч для утверждения фазы проекта и указывает уровень прогресса проекта.

17. Оценка прогресса проекта. Менеджер проекта оценивает ход реализации проекта на этапах согласования, чтобы достичь критериев приемлемости.

18. Проверка соответствия критериям приемлемости. Менеджер проекта и представитель заказчика обеспечивают проведение этапа согласования, проверяя соответствие утвержденным критериям приемлемости.

19. Утверждения этапа. Руководитель проекта обеспечивает подпись представителя заказчика в документе об одобрении этапа.

20. Обновление документа «Определение обязанностей и критериев приемки». После проверки соответствия критериям согласования фазы, руководитель проекта заверяет подпись представителя заказчика в документе «Определение обязанностей и критерии приемки» (обновление).

Бизнес-процесс «выполнение проекта»

Цель бизнес-процесса «выполнение проекта» – выполнение действий, запрограммированных в проекте, так, чтобы ожидаемые цели проекта были достигнуты.

Данный бизнес процесс включает следующие действия:

- деятельность по выполнению самого проекта;
- предоставление человеческих ресурсов;
- оценка команды проекта;
- петиции и предоставление материальных ресурсов;
- разработка и обзор результатов;
- качественные обзоры;
- корректирующие действия;
- распространение информации;
- предоставление результатов заказчику;
- обновление планов проекта.

Основной клиент бизнес-процесса «выполнение проекта» – заказчик; владелец бизнес-процесса – руководитель проекта.

Приведем перечень ответственностей бизнес-процесса «выполнение проекта»:

- совет проекта – группа людей, ответственных за выполнение проекта;
- руководитель проекта – ответственный за выполнение, мониторинг и контроль деятельности проекта;
- команда проекта – персональная команда проекта, которая выполняет проект;
- команда управления проектом – команда управления, состоящая из менеджеров каждой из областей управления проектом: интеграции, времени, затратам, качеству, коммуникациям, рискам, персоналу и закупкам;

– менеджер по управлению персоналом – руководитель, который осуществляет деятельность по управлению персоналом, связанную с предоставлением ресурсов для проекта;

– менеджер по закупкам – руководитель, который осуществляет деятельность управления материальными ресурсами.

Алгоритм бизнес-процесса «выполнение проектов» представлен на рис. 3.

Описание операций алгоритма.

1. Проверка критериев входа. Менеджер по интеграции обеспечивает соблюдение критериев входа для начала этапа выполнения проекта.

2. Выполнение планов проекта. Руководитель проекта и менеджеры проекта, отвечающие за каждую область управления проектом, выполняют действия в соответствии с планированием каждого из планов управления проектом.

3. Запросы на материальные ресурсы. Менеджер по закупкам направляет запросы в отдел закупок и логистики в соответствии с планом закупок проекта.

4. Управление и обеспечение материальными ресурсами. Отдел закупок и логистики отвечает за управление и обеспечение требований, представленных в планировании.

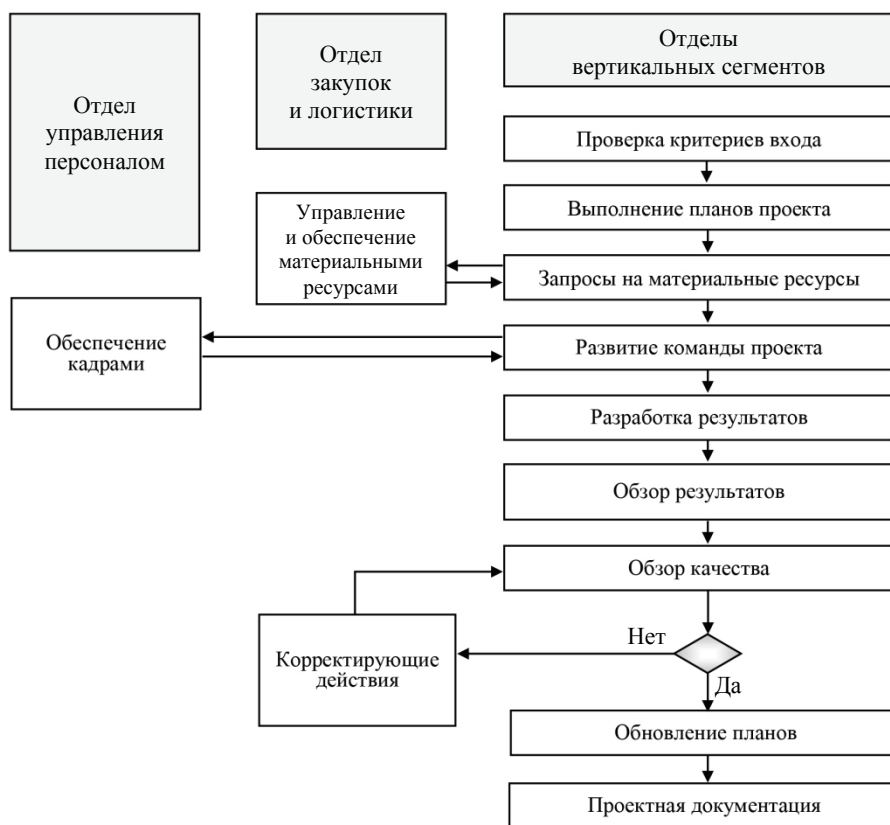


Рис. 3. Алгоритм бизнес-процесса «выполнение проекта»

5. Развитие команды проекта. Менеджер по персоналу проекта отвечает за интеграцию членов команды, учет их потребностей и их постоянную оценку в целях достижения эффективного выполнения задач команды при разработке мероприятий проекта.

6. Обеспечение кадров. Отдел управления персоналом компании отвечает за удовлетворение потребностей менеджера по персоналу проекта и предоставление кадровых ресурсов в соответствии с установленным планированием.

7. Разработка результатов. Команда проекта в координации с менеджерами проекта отвечает за разработку запланированных результатов на каждом этапе проекта. Результаты будут рассмотрены руководителем проекта и утверждены заказчиком.

8. Обзор результатов. Менеджеры каждой рабочей группы в команде проекта имеют функцию контроля и надзора за результатами проекта в соответствии с этапом.

9. Обзор качества. Менеджер по качеству проекта несет ответственность за проверку качества результатов до того, как проект будет передан заказчику для принятия. Заказчик принимает результаты после проверки в вертикальных сегментах менеджером проекта, ответственным за его разработку, и менеджером по качеству.

10. Корректирующие действия. Руководитель проекта и менеджер качества проекта выполняют план действий в соответствии с результатами и несоответствиями, обнаруженными заказчиком.

11. Обновление планов. Поскольку планы являются живыми документами, менеджеры отдельных областей управления проектом отвечают за обновление планов управления на каждом этапе проекта. Все оценки времени, затрат и человеческих ресурсов, выполненные на каждом этапе проекта, должны быть обновлены. Также при выполнении проекта планируется организация мероприятий и ответственность менеджеров.

12. Проектная документация. Менеджер интеграции в координации с руководителем проекта должен записать всю информацию, сгенерированную в проекте, библиотеке конфигурации и проектной документации в соответствии с типами элементов, контролируемых в проекте.

Бизнес-процесс «контролирование проекта»

Цель бизнес-процесса «контролирование проекта» – контроль действий, запрограммированных в проекте, так, чтобы ожидаемые цели проекта были достигнуты.

Данный бизнес-процесс состоит из следующих действий:

- контроль изменений элементов конфигурации проекта;
- проверка и контроль масштабов проекта;
- контроль графиков;
- контроль затрат;
- контроль за изменениями в штате;
- мониторинг и контроль рисков;
- контроль качества;
- выдача контрольных отчетов;
- проектная документация.

Основной клиент бизнес-процесса «контролирование проекта» – заказчик; владелец бизнес-процесса – руководитель проекта. Приведем перечень ответственностей бизнес-процесса «контролирование проекта»:

- совет проекта – группа людей, ответственных за выполнение проекта;
- руководитель проекта – ответственный за выполнение, мониторинг и контроль деятельности проекта;
- команда проекта – персональная команда проекта, которая выполняет проект;
- команда управления проектом – команда управления, состоящая из менеджеров каждой из областей управления проектом: интеграции, времени, затратам, качеству, коммуникациям, рискам, персоналу и закупкам;

Алгоритм бизнес-процесса «контролирование проекта» представлен на рис. 4.

Описание операций алгоритма.

1. Контроль изменений в элементах конфигурации. Менеджер по интеграции отвечает за контроль всех типов элементов конфигурации, определенных в проекте, которые составляют библиотеку конфигурации. Отчеты о конфигурации составляются из текущей ситуации.

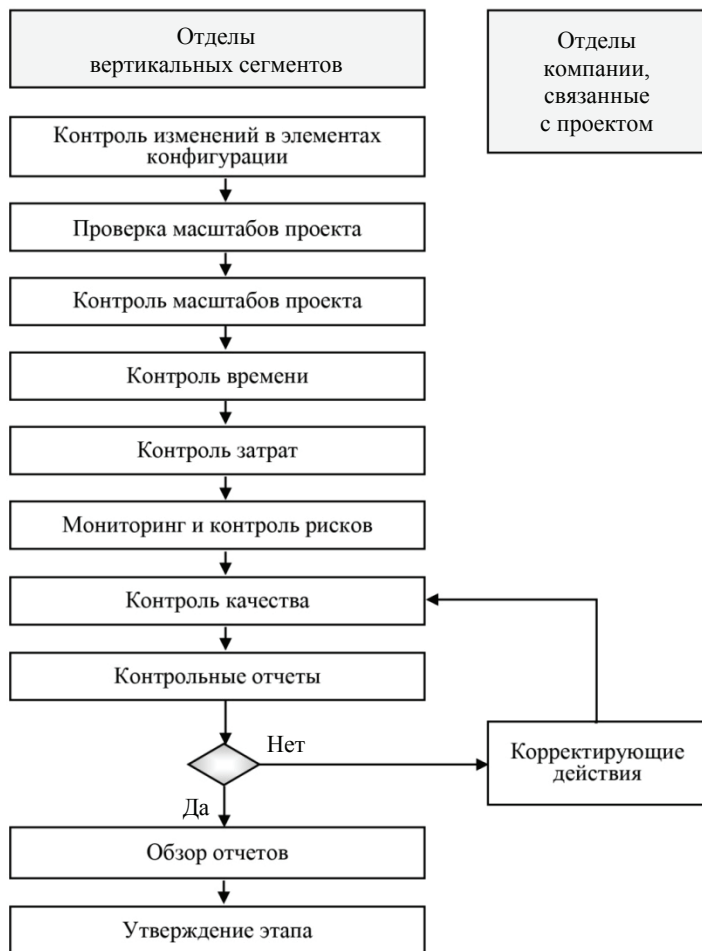


Рис. 4. Алгоритм операции бизнес-процесса «контролирование проекта»

2. Проверка масштабов проекта. Менеджер по масштабам во время выполнения проекта выполняет проверку масштабов проекта для каждого из этапов в соответствии с декларацией масштабов, сделанной во время планирования проекта.

3. Контроль масштабов проекта. Менеджер по масштабам проекта вместе с менеджером по интеграции выполняют контроль и действуют в соответствии с процедурой управления изменениями проекта. Они оценивают запросы на изменения, которые возникают в проекте, изменяя его первоначальный масштаб.

4. Контроль времени. Тайм-менеджер проекта в координации с руководителем проекта осуществляет контроль и мониторинг каждой из оценок времени, выполненных в плане проекта.

5. Контроль затрат. Финансовый менеджер проекта в координации с руководителем проекта осуществляет контроль и мониторинг каждой из оценок стоимости, выполненных в плане проекта.

6. Мониторинг и контроль рисков. Риск-менеджер проекта в координации с руководителем проекта контролирует и смягчает риски, выявленные в ходе планирования и указанные в отчетах о мониторинге во время выполнения.

7. Контроль качества. Менеджер по качеству проекта выполняет инспекционные мероприятия и/или аудиты для выполнения контроля. Контрольные списки используются в качестве записи качества для данной деятельности.

8. Контрольные отчеты. Менеджер интеграции проекта периодически выпускает различные контрольные отчеты как продукт деятельности проектной команды и каждой области управления проектом, по которым менеджер по качеству контролирует соответствие выполненных работ согласно плану качества.

10. Корректирующие действия. Менеджер проекта и менеджер качества проекта выполняют план действий в соответствии с результатами и несоответствиями, обнаруженными клиентом.

11. Обзор отчетов. Отделы компании регистрируют для своего контроля различные отчеты, выдаваемые при выполнении действий по проекту.

12. Утверждение этапа. Руководитель проекта заверяет подпись представителя заказчика в документе об одобрении этапа, а также осуществляет планирование необходимых встреч для утверждения фазы проекта и оценки уровня выполнения проекта в соответствии с планом проекта.

Бизнес-процесс «закрытие проекта»

Цель бизнес-процесса «закрытие проекта» – обеспечение четкого, авторизованного прекращения работ по проекту или фазе и формальной передачи результатов и продукта проекта заказчику.

Данный бизнес-процесс включает в себя:

– административное закрытие деятельности и принятие продукта или услуги по контракту;

– закрытие бухгалтерского учета.

Основной клиент бизнес-процесса «закрытие проекта» – заказчик; владелец бизнес-процесса – руководитель проекта.

Приведем перечень ответственностей бизнес-процесса «заккрытие проекта»:

- заказчик – тот, кто запрашивает решение, сгенерированное проектом;
- совет проекта – группа людей, ответственных за выполнение проекта;
- руководитель проекта – ответственный за доставку результатов проекта клиенту; участие с клиентом в необходимых протоколах испытаний для окончательного принятия клиентом проекта; направление проектной команды на устранение замечаний, сделанных клиентом, для окончательного принятия; указание окончательных доходов и расходов до закрытия административно-финансовой сферы; разрешение окончательного бухгалтерского закрытия проекта;

- команда проекта – проводит мероприятия, направленные на завершение проекта;

- финансовый менеджер – отвечает за учет доходов и расходов по проекту и проводит окончательное бухгалтерское закрытие.

Алгоритм операции бизнес-процесса «заккрытие проекта» представлен на рис. 5.

Описание операций алгоритма.

1. Планирование обзора проекта. Руководитель проекта проводит обзор проекта, созывая официальную встречу, и определяет планирование, чтобы обеспечить полный, успешный и качественный обзор (кадров, времени и работ). Готовится краткий план проекта для определения аспектов обзора проекта.

2. Формирование отчета об обзоре проекта. Менеджер проекта составляет отчет о проверке, который распространяется между проектной командой, руководителем проекта и менеджером по качеству. Совет проекта рассматривает результаты обзора проекта и предоставляет дополнительную информацию или разъяснения в обзоре, прежде чем приступить к утверждению отчета об обзоре проекта.

3. Определение возможностей улучшения. Команда проекта в течение жизненного цикла проекта определяет возможности для улучшения или прогресса в ходе действия проекта, в разработке результатов и общей эффективности проекта. Руководитель проекта рассматривает и утверждает обнаруженные возможности улучшения, чтобы их можно было использовать в качестве исходных данных для будущего управления проектом и/или улучшения деятельности по разработке продукта или услуги.

4. Отчет о конечных результатах и документации. Руководитель проекта сообщает заказчику все элементы, сгенерированные на заключительной фазе, которые записывают в документации о состоянии проекта, и разработанные элементы, составляющие конечные результаты на данной фазе проекта, чтобы выйти на окончательную поставку продукта.

5. Проверка продукта. Клиент проверяет доставку продукта проекта (набор результатов) и гарантирует, что они соответствуют спецификациям, установленным для принятия проекта.

6. Обзор условий договора. Данная деятельность выполняется представителем заказчика и советом проекта для проверки выполнения обязанностей и всех условий, установленных в договоре, для каждой из сторон проекта (заказчика и поставщика услуг) на этапах их разработки.

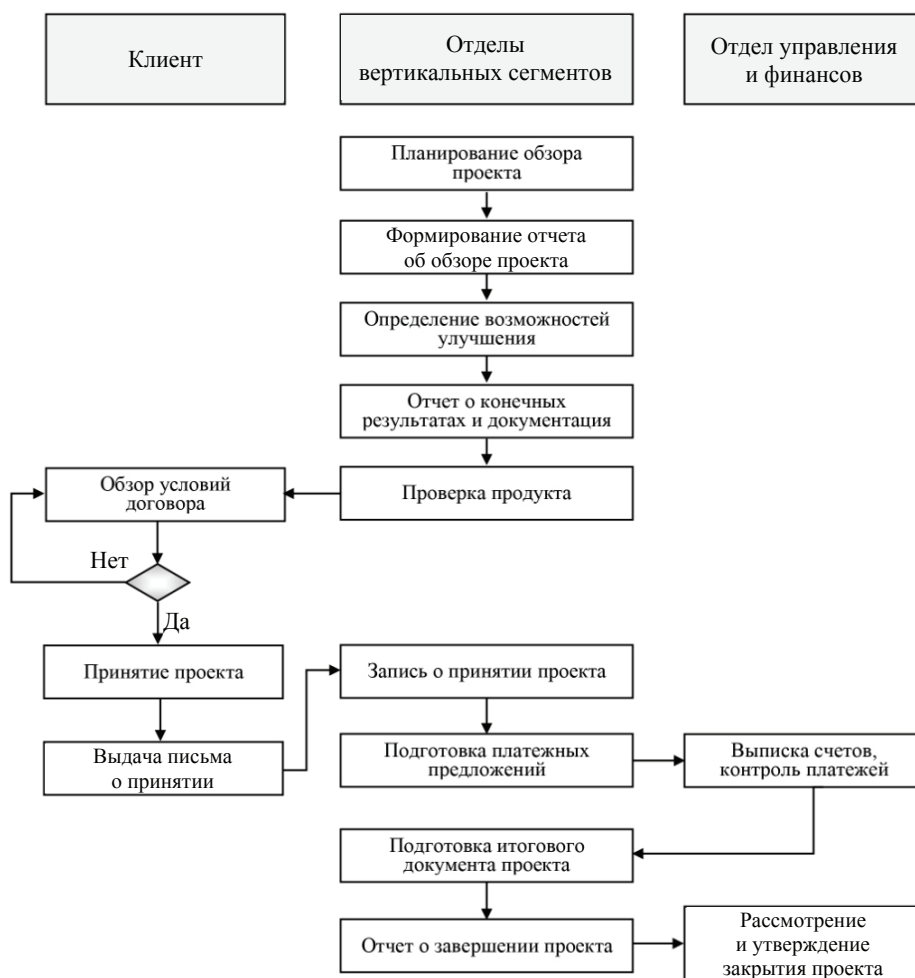


Рис. 5. Алгоритм операции бизнес-процесса «закрытие проекта»

7. Принятие проекта. Заказчик после проверки результатов поставки и результатов пересмотра договора определяет принятие проекта. Если результаты удовлетворяют, выдается письмо-согласие, в противном случае пересмотр условий договора будет проведен снова, и действия будут выполнены в соответствии с установленными условиями.

8. Выдача письма о принятии. Клиент выдает подтверждающее письмо с указанием своего согласия на полученное решение.

9. Запись о принятии проекта. Менеджер интеграции проекта выполняет соответствующую регистрацию и обновление файла проекта в соответствии с документом, выданным клиентом.

10. Подготовка платежных предложений. Менеджер проекта готовит предложение по выставлению счета, детализируя пункты и суммы к счету.

11. Выдача счетов, контроль платежей. Финансовый менеджер, ответственный за бухгалтерский учет, выставляет счет.

12. Подготовка итогового документа проекта. Руководитель проекта проверяет отсутствие ожидающих расходов и запрашивает у менеджера контроля проекта заключительный документ для окончательного и финансового закрытия проекта.

13. Отчет о завершении проекта. Руководитель проекта отвечает за выдачу заключительного документа проекта в совет проекта для его соответствующей проверки.

14. Рассмотрение и утверждение закрытия проекта. Совет проекта рассматривает и утверждает заключительный документ о завершении проекта.

Таким образом, по итогам реинжиниринга бизнес-процессов по разработке проектов, стандартизированы новые бизнес-процессы для компании телекоммуникационных проектов «СРТ», благодаря чему компания получит эффективное управление, позволяющее улучшить контроль над своими процессами и оптимизировать качество предлагаемых услуг; в результате чего повысится эффективность ее деятельности.

Список литературы

1. Хаммер, М. Быстрее, лучше, дешевле. Девять методов реинжиниринга бизнес-процессов / М. Хаммер, Л. Хершман. – М. : Альпина Паблишер, 2016. – 352 с.

References

1. Khammer M., Kherushman L. *Bystreje, luchshe, deshevle. Devyat' metodov reinzhiniringa biznes-protsessov* [Faster, better, cheaper. Nine methods of business process reengineering], Moscow: Al'pina Pablisher, 2016, 352 p. (In Russ.)

Reengineering of Business Process of Project Development in SRT Telecommunication Projects

N. V. Molotkova, N. A. Inkova, S. R. Molongua Mecheba

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: project; reengineering of business processes; standardization of business processes; project management.

Abstract: The attention is focused on increasing the efficiency of the company's telecommunication projects and improving the quality of services offered on the basis of reengineering and standardization of the business process of project development.

© Н. В. Молоткова, Н. А. Инькова, С. Р. Молонгуа Мечеба, 2020

ГОСУДАРСТВЕННОЕ СУБСИДИРОВАНИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: ПРИМЕР СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. В. Потапцева, С. Н. Смирных, Т. Турлакова

*ФГБУН «Институт экономики Уральского отделения
Российской академии наук»;
ФГБОУ ВО «Уральский государственный
экономический университет», г. Екатеринбург, Россия;
Экономический университет, г. Варна, Болгария*

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

Ключевые слова: аграрный сектор; государственная поддержка; государственные субсидии; сельское хозяйство; сельскохозяйственные организации; эффективность.

Аннотация: Исследовано влияние государственной поддержки на аграрный сектор Свердловской области. Использованы методы статистического и дескриптивного анализа. Информационной базой исследования послужили данные Министерства агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области и данные информационной системы «СПАРК-Интерфакс».

Введение

В последние годы государство наращивает прямую поддержку (субсидирование) аграрного сектора в России. Многие исследователи, оценивая эффективность государственного субсидирования, прежде всего, говорят о социальной эффективности: укреплении продовольственной независимости, повышении привлекательности сельских поселений для жизни и работы; сокращении площади заброшенных земель; поддержке коренного населения территории и прочих аспектах [1, 2]. При этом вопрос о том, как государственные субсидии сказываются на корпоративном аграрном секторе, имеет однозначно положительный ответ: необходимо больше

Потапцева Екатерина Викторовна – кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник Центра развития и размещения производительных сил, ФГБУН «Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук», e-mail: potaptseva.ev@uies.ru; Смирных Светлана Николаевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятий, ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», г. Екатеринбург, Россия; Турлакова Теодорина – доктор, доцент кафедры аграрной экономики, Экономический университет, г. Варна, Болгария.

государственных субсидий для поддержки и развития сельскохозяйственных организаций (роста их эффективности, продуктивности и т.д.). Однако, так ли это на самом деле?

Кроме того, значимость данного исследовательского вопроса обуславливается наличием следующих проблем:

- с одной стороны, желанием сократить прямое субсидирование сельского хозяйства по причине нехватки бюджетных средств и сделать агро-сектор прибыльным, конкурентоспособным и экспортоориентированным [3 – 5];

- с другой – низкой рентабельностью сельхозорганизаций, которые не способны самофинансировать обновление техники, закупать семена, племенной скот и т.п.), а также наличием санкций/контрсанкций на поставку сельхозпродукции [6].

Цель работы – исследование влияния государственного субсидирования на аграрный сектор Свердловской области.

Теоретические рамки исследования

Проблематика оценки влияния государственной поддержки на деятельность организаций в различных отраслях экономики активно изучается в течение последних 30 лет. Считается, что инвестиции в машины и оборудование оказывают положительное влияние на рост производительности [7]. Тогда инвестиционные субсидии, предоставленные правительством бизнес-сектору, могут способствовать ускорению экономического роста. Однако субсидирование порождает и непоправимые потери, так как политики могут быть заинтересованы в достижении максимальных политических целей, а не в росте экономической эффективности. Более того, субсидирование может приводить как к аллокационной, так и технической X-неэффективности. Поэтому не ясно, как влияет государственное субсидирование инвестиций на долгосрочный экономический рост.

Субсидирование производителей может отрицательно влиять на экономический рост и эффективность фирм в следующих случаях [8]:

- реальная цель субсидирования – получение голосов и /или поддержка политически влиятельных групп (ресурсы могут быть переданы менее производительным фирмам, что уменьшает скорость перераспределения ресурсов между отраслями и видами деятельности);

- субсидии дают фирмам-получателям стимул к изменению сочетания капитала и рабочей силы, что может привести к неэффективности распределения ресурсов (например, чрезмерному инвестированию в капитал);

- субсидии воспринимаются фирмами как более высокие прибыли, что дает возможность получить положительный финансовый результат при слабых или отсутствующих усилиях, то есть приводит к технической X-неэффективности;

- фирмы сознательно инвестируют ресурсы в деятельность «по поиску субсидий», сокращая вложения в более продуктивные виды деятельности (например, в НИОКР).

Так, промышленная политика Южной Кореи не была успешной для содействия росту производительности. Субсидируемые отрасли могли стать менее продуктивными из-за снижения конкуренции, что в свою очередь сделало компании менее эффективными [9].

Похожие результаты выявлены при анализе промышленной политики Японии [10].

Аналогичные результаты получены при анализе влияния государственных субсидий на производительность шведских фирм в 1987 – 1993 годах на основе модифицированной модели Кобба–Дугласа [8]. Исследование показало, что субсидирование положительно коррелирует с ростом добавленной стоимости, и производительность субсидируемых фирм увеличивается в первый год после их предоставления. Однако в долгосрочной перспективе, чем больше субсидий было предоставлено, тем ниже рост совокупной производительности факторов производства.

Влияние государственных субсидий на объемы сельскохозяйственного производства, производительность, техническую эффективность и доход ферм достаточно хорошо изучено за рубежом.

В нескольких исследованиях проанализирован производственный эффект прямых платежей и установлено, что субсидии могут оказать негативное влияние на производительность фермы [11] или положительное влияние на размер фермы и рост объемов продаж [12].

Результаты оценки воздействия субсидий в рамках Европейской аграрной политики на совокупную производительность хозяйств показывают, что субсидии могут негативно повлиять на производительность фермы, так как изменение производственной структуры хозяйств-получателей приводит к аллокативной неэффективности. Фермы могут скорректировать свое поведение и начать инвестировать в виды деятельности, которые являются менее продуктивными [13].

Анализ влияния сельскохозяйственной политики на техническую эффективность фермерских хозяйств показал, что субсидии негативно воздействуют на техническую эффективность в Германии, положительно – в Швеции, незначимы – в Нидерландах [14].

В ходе исследования последствий реализации программ поддержки сельского хозяйства на потребление фермерских хозяйств в США обнаружено, что прямые субсидии оказывают большее влияние на потребление домашних хозяйств, чем на прибыль [15].

Существует мнение, что политика поддержки фермеров больше не нужна для стабилизации доходов фермерских хозяйств и является неэффективной в любом случае, так как она препятствует развитию конкуренции, инновациям и повышению эффективности в сельскохозяйственном секторе [16].

Сельскохозяйственная политика, которая не связана с производством, влияет на использование ресурсов и состав сельскохозяйственных культур, воздействуя на отношение фермеров к риску [17].

Анализ взаимосвязи между продажами итальянских ферм и сельскохозяйственными субсидиями в 1997 – 2013 годах проведен при помощи производственной функции Кобба–Дугласа [18]. Результаты исследования показывают, что государственные субсидии негативно влияют на производительность сельскохозяйственных фирм в Сардинии.

В работе [19] авторами проведена эконометрическая оценка влияния инвестиционной поддержки на экономические показатели 572 фермерских хозяйств Болгарии в 2007 – 2012 годах. Доказано, что ежегодная инвестиционная поддержка (субсидии) и инвестиционная деятельность незначительно влияет на экономическое состояние фермерских хозяйств. Более значительное действие на валовой выпуск и затраты фермерских хозяйств оказывает величина инвестиционных субсидий, полученных ими за весь период (с 2007 по 2012 годы). Авторы отмечают, что инвестиционные субсидии были значимы преимущественно для крупных ферм, а для небольших хозяйств они не играли почти никакой роли [19].

В работе [20] авторы выявили, что эффективность сельскохозяйственного производства в Болгарии в 2007 – 2016 годах повышается в результате значительного увеличения доходов от субсидий. Без субсидирования норма рентабельности является низкой или отрицательной, что угрожает воспроизводству хозяйств. При этом схема прямых платежей помогает увеличить чистый доход в хозяйствах, но приводит к несбалансированному развитию сельского хозяйства. Отраслевая устойчивость не гарантируется, поскольку производители ориентируются на деятельность «с наибольшими субсидиями».

Таким образом, большинство эмпирических исследований, оценивающих влияние государственных субсидий на объемы производства, эффективность, доходы, производительность и отношение к риску сельскохозяйственных производителей, сконцентрировано в США и странах ЕС.

Иная ситуация наблюдается в России. Последствия государственного субсидирования российского сельского хозяйства являются актуальной исследовательской задачей, но эмпирических исследований, решающих ее на практике, крайне мало. В большинстве случаев анализируют воздействие общего объема государственной поддержки на достижение макро- или мезоэкономических (региональных, внутриотраслевых) показателей сельского хозяйства. Частые корректировки и ежегодная неопределенность с финансированием Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы снижают эффективность программно-целевого подхода к управлению отраслью и действенность государственных институтов поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей [2].

Широкий спектр российских исследований посвящен анализу влияния объемов и структуры государственной поддержки на результаты развития АПК в регионах (см., например, [21 – 23]). Установлено, что увеличение объемов государственной помощи не обеспечивает автоматического роста валовой продукции сельского хозяйства в регионах [23].

Влияние субсидий на финансовое состояние сельскохозяйственных организаций в 2000, 2006, 2010 и 2015 годах проведено Е. А. Гатаулиной, которая установила, что финансовое состояние организаций аграрного сектора является финансово неустойчивым и нестабильным за все анализируемые годы. При этом государственная поддержка обеспечивает рост рентабельности производства организаций на 4,5 – 14,2 %. Наибольший прирост рентабельности производства за счет государственных субсидий

наблюдался в 2010 году, когда с их помощью было предотвращено развитие кризисных явлений в отрасли. Однако различные меры государственной помощи не смогли вывести сектор из нестабильной третьей группы финансового благополучия [6].

Согласно нашим данным, единственное эмпирическое исследование, направленное на эконометрическую оценку влияния государственных субсидий на выпуск продукции средними и крупными сельскохозяйственными организациями Северо-Западного Федерального округа в 2007–2008 годах, проведено Д. Б. Эпштейном [24]. Его методологической основой является модифицированная производственная функция Кобба–Дугласа. Автор протестировал регрессию товарной продукции и регрессию темпов роста товарной продукции. В модель включены следующие независимые переменные: численность работников, амортизация, субсидии, материальные затраты без субсидий, площадь сельхозугодий, окупаемость затрат (отношение выручки к затратам) и коэффициент эффективности 2007 года. Коэффициент детерминации в регрессии темпов роста товарной продукции (в 2008 году по отношению к 2007) равен 0,632. Приростная модель свидетельствует о положительном влиянии всех показателей на темпы роста товарной продукции. При этом наибольшее влияние на рост товарной продукции оказывают рост материальных затрат (без субсидий), коэффициента эффективности и численности работников. Влияние прироста субсидий на темпы роста объемов продукции меньше, чем большинства других факторов. Тем не менее, увеличение субсидий вызывает статистически значимый рост товарной продукции ($p < 0,01$).

Настоящая статья направлена на дальнейшее расширение существующих исследований по эмпирической оценке влияния государственных субсидий на эффективность сельскохозяйственных организаций в регионах России.

Основными методами анализа данных при выполнении исследования стали статистический и дескриптивный анализ.

Информационной базой исследования послужили данные:

– Министерства агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области (в том числе Реестры юридических и физических лиц, получивших государственную поддержку из федерального и областного бюджетов) [25];

– информационной системы «СПАРК-Интерфакс» [26].

Анализ структуры и динамики предоставления государственных субсидий сельскохозяйственным организациям Свердловской области

Динамика государственной поддержки агропромышленного комплекса Свердловской области свидетельствует о росте ее объемов: в 2017 году субсидии увеличились более чем в 2 раза к уровню 2014 г. (рис. 1). Пик субсидирования пришелся на 2015 год. Сравнивая два «посткризисных» года, отметим, что объем государственной поддержки АПК в 2015 году в 4,5 раза превышал субсидии 2009 года.

Источники государственной поддержки аграрного сектора Свердловской области представлены на рис. 2.

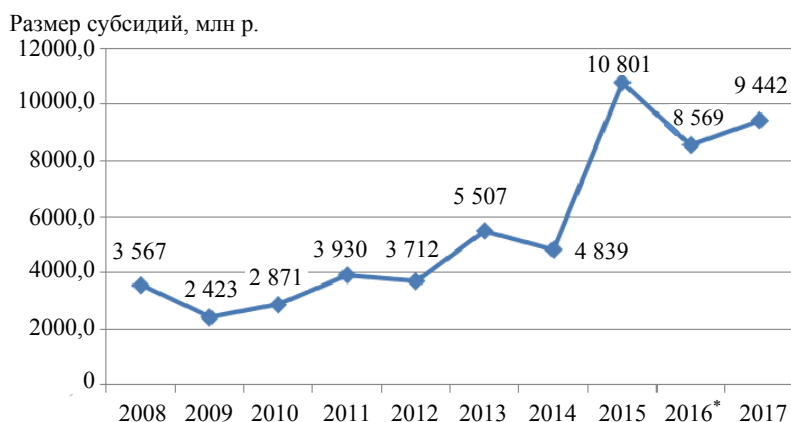


Рис. 1. Динамика объемов государственного субсидирования сельского хозяйства Свердловской области в 2008 – 2017 годах
(*на 01.07.2016 г. приведены данные за 01.07.2017 г.)

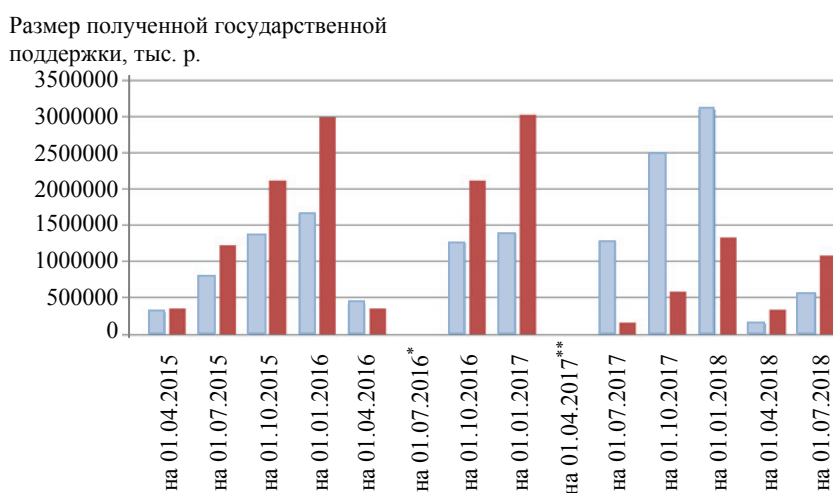


Рис. 2. Динамика субсидирования сельскохозяйственных производителей Свердловской области в 2015 – 2018 годах (поквартально)
(*на 01.07.2016 г. приведены данные за 01.07.2017 г.; **приведены суммарные субсидии федерального и областного бюджетов [25]):
■ – федеральные; ■ – областные

Наибольший объем субсидий в аграрный сектор Свердловской области регулярно приходится на четвертый квартал года (см. рис. 2), что свидетельствует о наличии «сезонности» в выделении средств. При этом размер субсидий из областного бюджета превышает федеральные субсидии на протяжении всего исследуемого периода (за исключением 2017 года).

Количество сельскохозяйственных организаций в Свердловской области за последние годы существенно сократилось, несмотря на выросшую государственную поддержку сектора (табл. 1).

Удельный вес сельскохозяйственных организаций составлял в среднем 5–6 % от общего числа юридических лиц Свердловской области, а их оборот не превышал 1,25 % в 2011 – 2016 годах. Несмотря на рост оборота сельскохозяйственных организаций, он остается почти в 5 раз ниже среднего оборота в Свердловской области. В 2015 году субсидии покрывали

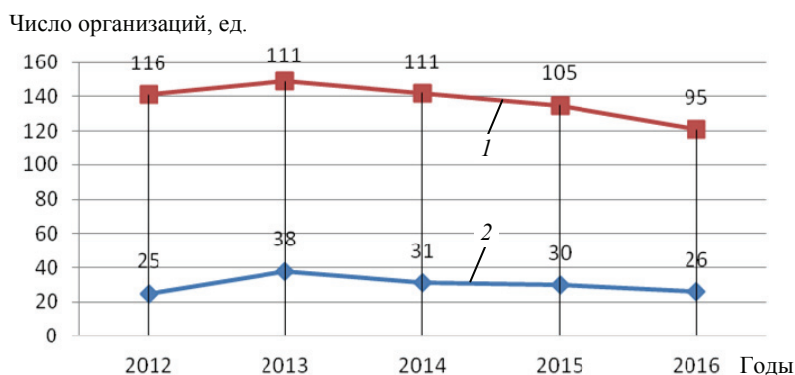
Таблица 1

**Удельные субсидии сельскохозяйственных организаций
Свердловской области (2011 – 2016 гг.)**

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Число сельскохозяйственных организаций*, ед.	121	116	111	111	105	95
Удельный вес сельскохозяйственных организаций, % от общего числа юридических лиц	6,02	5,62	5,17	5,43	5,46	6,04
Суммарный оборот сельскохозяйственных организаций, млн р.	25300,7	26799,9	27696,6	33737,1	38416,0	39185,4
Оборот сельскохозяйственных организаций, % от общего оборота	1,02	0,99	0,98	1,11	1,22	1,25
Средний оборот одной организации, млн р.	1232,8	1307,9	1312,2	1481,9	1643,3	1993,3
Средний оборот одной сельскохозяйственной организации, млн р.	209,1	231,0	249,5	303,9	365,9	412,5
Оборот сельскохозяйственной организации, % от среднего оборота юридического лица	17,0	17,7	19,0	20,5	22,3	20,7
Средний размер субсидий на одну сельскохозяйственную организацию, тыс. р.	32481,3	32003,8	49608,1	43598,6	102866,8	90197,2
Субсидии на 1 тыс. р. оборота сельскохозяйственной компании, р.	155,34	138,52	198,81	143,45	281,16	218,67

* Данные по виду деятельности «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство» [25]

свыше 28 % выручки одной сельскохозяйственной организации Свердловской области, что свидетельствует о высокой степени государственной поддержки отрасли. Но доля убыточных организаций в аграрном секторе Свердловской области выросла: в 2011 г. она составляла 21,6 % от общего числа сельскохозяйственных организаций, а в 2016 году – 27,4 % (рис. 3).



**Рис. 3. Число убыточных сельскохозяйственных организаций
в Свердловской области (2011 – 2016 гг.) [25]:**

1 – число организаций (юридических лиц); 2 – число убыточных организаций

Заключение

Несмотря на наращивание господдержки, распределение государственных субсидий в Свердловской области остается неравномерным. Число получателей господдержки в общем количестве субъектов сельскохозяйственной деятельности невелико и не приводит к росту экономической эффективности получателей субсидий.

Установлено, что государственные субсидии не оказывают существенного воздействия на прибыльность сельскохозяйственных организаций Свердловской области. Однако результаты анализа свидетельствуют о положительном влиянии размера государственных субсидий на рост выручки сельскохозяйственных организаций Свердловской области.

Таким образом, проблема оценки и повышения экономической эффективности субсидирования сельского хозяйства в Свердловской области является актуальной. Перспективное направление развития данного исследования – эмпирическая оценка влияния государственного субсидирования на эффективность деятельности сельскохозяйственных организаций Свердловской области на основе эконометрического анализа.

Статья (материал) подготовлена в соответствии с Планом научно-исследовательских работ Института экономики Уральского отделения РАН.

Список литературы

1. Алтухов, А. И. От стратегии обеспечения продовольственной независимости к стратегии повышения конкурентоспособности агропродовольственного комплекса / А. И. Алтухов, В. В. Дрокин, А. С. Журавлев // Экономика региона. – 2016. – Т. 12, № 3. – С. 852 – 864. doi: 10.17059/2016-3-20
2. Ушачев, И. Г. Государственная поддержка сельского хозяйства в России: проблемы, пути их решения / И. Г. Ушачев, В. В. Маслова, В. С. Чекалин // АПК: Экономика, управление. – 2018. – № 3. – С. 4 – 12.
3. Бородин, К. Влияние эмбарго и санкций на агропродовольственные рынки России: анализ последствий / К. Бородин // Вопросы экономики. – 2016. – № 4. – С. 124 – 143. doi: 10.32609/0042-8736-2016-4-124-143
4. К вопросу формирования государственной поддержки в агропромышленном комплексе / А. Н. Семин, Н. В. Мальцев, Н. А. Каргапольцева, А. С. Кучеров // Агропродовольственная политика России. – 2015. – № 2 (38). – С. 5 – 9.
5. Коротченя, В. Техническая эффективность сельского хозяйства в России / В. Коротченя // Вопросы экономики. – 2016. – № 4. – С. 144 – 155. doi: 10.32609/0042-8736-2016-4-144-155
6. Гатаулина, Е. А. Оценка влияния субсидий на финансовое состояние сектора сельскохозяйственных организаций России. – Текст : электронный / Е. А. Гатаулина // Московский экономический журнал. – 2017. – № 2. – URL : <http://qe.su/ekonomika-apk/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-2-2017-6/> (дата обращения: 21.05.2020).
7. De Long, J. B. Equipment Investment and Economic growth / J. B. De Long, L. H. Summers // Quarterly Journal of Economics. – 1991. – Vol. 106, No. 2. – P. 445 – 502.

8. Bergström, F. Capital Subsidies and the Performance of Firms / F. Bergström // *Small Business Economics*. – 2000. – Vol. 14, No. 3. – P. 183 – 193.
9. Lee, J.-W. Government Interventions and Productivity Growth / J.-W. Lee // *Journal of Economic Growth*. – 1996. – Vol. 1, No. 3. – P. 391 – 414.
10. Beason, R. Growth, Economies of Scale, and Targeting in Japan (1955 – 1990) / R. Beason, D. E. Weinstein // *Review of Economics and Statistics*. – 1996. – Vol. 78, No. 2. – P. 286 – 295.
11. Ciaian, P. Credit Market Imperfections and the Distribution of Policy Rents / P. Ciaian, J. F. M. Swinnen // *American Journal of Agricultural Economics*. – 2009. – Vol. 91 (4). – P. 1124 – 1139.
12. Key, N. Farm-Level Production Effects from Participation in Government Commodity Programs: Did the 1996 Federal Agricultural Improvement and Reform Act Make a Difference? / N. Key, R. N. Lubowski, M. J. Roberts // *American Journal of Agricultural Economics*. – 2005. – Vol. 87, No. 5. – P. 1211 – 1219.
13. Alston, J. M. The Incidence of Agricultural Policy / J. M. Alston, J. S. James // *Handbook of Agricultural Economics* / Eds. B. L. Gardner, G. C. Rausser. – 2002. – Vol. 2B. – Part 5. – P. 1689 – 1749.
14. Zhu, X. Impact of CAP Subsidies on Technical Efficiency of Crop Farms in Germany, the Netherlands and Sweden / X. Zhu, A. O. Lansink // *Journal of Agricultural Economics*. – 2010. – Vol. 61, No. 3. – P. 545 – 564.
15. Whitaker, J. B. The Varying Impacts of Agricultural Support Programs on US Farm Household Consumption / J. B. Whitaker // *American Journal of Agricultural Economics*. – 2009. – Vol. 91, No. 3. – P. 569 – 580.
16. Lamb, R. L. A Market-Forces Policy for the New Farm Economy? / R. L. Lamb // *Review of Agricultural Economics*. – 2002. – Vol. 24, No. 1. – P. 15 – 30.
17. The Effects of EU Agricultural Policy Changes on Farmers “Risk Attitudes” / P. Koundouri, M. Laukkanen, S. Myyra, C. Nauges // *European Review of Agricultural Economics*. – 2009. – Vol. 36, No. 1. – P. 53 – 77.
18. Santoni, V. An Analysis on the Italian Agricultural Firms: Effects of Public Subsidies : Working Papers / V. Santoni, M. Pulina // *Centre for North South Economic Research*. – No. 201611. – Sardinia : University of Cagliari and Sassari, 2016.
19. Nikolov, D. Impact of Investment Support and Activity on Farms Economic Performance in Bulgaria / D. Nikolov, M. Anastasova-Chopeva // *Ikonomika i upravljenje na selskoto stopanstvo/Bulgarian Journal of Agricultural Economics and Management*. – 2017. – Vol. 62, No. 2. – P. 16 – 30.
20. Kaneva, K. Bulgarian Agriculture: Ten Years of CAP – Results and Future Challenges After 2020 / K. Kaneva, D. Nikolov, P. Yovchevska // *Ikonomika i upravljenje na selskoto stopanstvo/Bulgarian Journal of Agricultural Economics and Management*. – 2018. – Vol. 63, No. 2. – P. 3 – 13.
21. Мальцева, В. А. Оценка государственной поддержки сельского хозяйства по методологии ВТО (на примере Уральского региона) / В. А. Мальцева // *Вопросы экономики*. – 2014. – № 9. – С. 145 – 160.
22. Васильченко, М. Я. Взаимосвязь национальных и региональных механизмов государственной поддержки аграрного производства России / М. Я. Васильченко // *Региональные агросистемы: экономика и социология*. – 2017. – № 1. – С. 71 – 77.
23. Янбых, Р. Г. Субсидирование сельского хозяйства: региональные сравнения / Р. Г. Янбых // *Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий*. – 2017. – № 8. – С. 2 – 9.
24. Эпштейн, Д. Б. Определение эффективности субсидий на основе базовых уравнений выхода продукции / Д. Б. Эпштейн // *АПК: Экономика, управление*. – 2012. – № 5. – С. 40 – 46.

25. Государственная поддержка. – Текст : электронный // Министерство агропромышленного комплекса и потребительского рынка Свердловской области : офиц. сайт. – URL : <https://mcsxo.midural.ru/article/show/id/1105> (дата обращения: 21.05.2020).

26. СПАРК-Интерфакс : информационная система. – URL : <http://old.spark-interfax.ru/Front/Index.aspx> (дата обращения: 21.05.2020).

References

1. Altukhov A.I., Drokin V.V., Zhuravlev A.S. [From the strategy of ensuring food independence to the strategy of increasing the competitiveness of the agri-food complex], *Ekonomika regiona* [Economy of the region], 2016, vol. 12, no. 3, pp. 852-864, doi: 10.17059/2016-3-20 (In Russ., abstract in Eng.)

2. Ushachev I.G., Maslova V.V., Chekalin V.S. [State support of agriculture in Russia: problems, ways to solve them], *APK: Ekonomika, upravleniye* [AIC: Economics, Management], 2018, no. 3, pp. 4-12. (In Russ., abstract in Eng.)

3. Borodin K. [Influence of the embargo and sanctions on the agri-food markets of Russia: analysis of the consequences], *Voprosy ekonomiki* [Problems of Economics], 2016, no. 4, pp. 124-143, doi: 10.32609/0042-8736-2016-4-124-143 (In Russ., abstract in Eng.)

4. Semin A.N., Mal'tsev N.V., Kargapol'tseva N.A., Kucherov A.S. [On the issue of the formation of state support in the agro-industrial complex], *Agroprodovol'stvennaya politika Rossii* [Agri-Food Policy of Russia], 2015, no. 2 (38), pp. 5-9. (In Russ.)

5. Korotchenya V. [Technical efficiency of agriculture in Russia], *Voprosy ekonomiki* [Problems of Economics], 2016, no. 4, pp. 144-155, doi: 10.32609/0042-8736-2016-4-144-155 (In Russ., abstract in Eng.)

6. <http://qje.su/ekonomika-apk/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-2-2017-6/> (accessed 21 May 2020).

7. De Long J.B., Summers L.H. Equipment Investment and Economic growth, *Quarterly Journal of Economics*, 1991, vol. 106, no. 2, P. 445-502.

8. Bergström F. Capital Subsidies and the Performance of Firms, *Small Business Economics*, 2000, vol. 14, no. 3, pp. 183-193.

9. Lee J.-W. Government Interventions and Productivity Growth, *Journal of Economic Growth*, 1996, vol. 1, no. 3, pp. 391-414.

10. Beason R., Weinstein D.E. Growth, Economies of Scale, and Targeting in Japan (1955 - 1990), *Review of Economics and Statistics*, 1996, vol. 78, no. 2, pp. 286-295.

11. Ciaian P., Swinnen J.F.M. Credit Market Imperfections and the Distribution of Policy Rents, *American Journal of Agricultural Economics*, 2009, vol. 91 (4), pp. 1124-1139.

12. Key N., Lubowski R.N., Roberts M.J. Farm-Level Production Effects from Participation in Government Commodity Programs: Did the 1996 Federal Agricultural Improvement and Reform Act Make a Difference? *American Journal of Agricultural Economics*, 2005, vol. 87, no. 5, pp. 1211-1219.

13. Alston J.M., James J.S., Gardner B.L., Rausser G.C. [Eds.] The Incidence of Agricultural Policy, *Handbook of Agricultural Economics*, 2002, vol. 2B, part 5, pp. 1689-1749.

14. Zhu X., Lansink A.O. Impact of CAP Subsidies on Technical Efficiency of Crop Farms in Germany, the Netherlands and Sweden, *Journal of Agricultural Economics*, 2010, vol. 61, no. 3, pp. 545-564.

15. Whitaker J.B. The Varying Impacts of Agricultural Support Programs on US Farm Household Consumption, *American Journal of Agricultural Economics*, 2009, vol. 91, no. 3, pp. 569-580.

16. Lamb R.L. A Market-Forces Policy for the New Farm Economy? *Review of Agricultural Economics*, 2002, vol. 24, no. 1, pp. 15-30.
17. Koundouri P., Laukkanen M., Myyra S., Nauges C. The Effects of EU Agricultural Policy Changes on Farmers "Risk Attitudes", *European Review of Agricultural Economics*, 2009, vol. 36, no. 1, pp. 53-77.
18. Santoni V., Pulina M. *An Analysis on the Italian Agricultural Firms: Effects of Public Subsidies: Working Papers*, No. 201611, Sardinia: University of Cagliari and Sassari, 2016.
19. Nikolov D., Anastasova-Chopeva M. Impact of Investment Support and Activity on Farms Economic Performance in Bulgaria, *Ikonomika i upravlennie na selskoto stopanstvo/Bulgarian Journal of Agricultural Economics and Management*, 2017, vol. 62, no. 2, pp. 16-30.
20. Kaneva K., Nikolov D., Yovchevska P. Bulgarian Agriculture: Ten Years of CAP – Results and Future Challenges After 2020, *Ikonomika i upravlennie na selskoto stopanstvo/Bulgarian Journal of Agricultural Economics and Management*, 2018, vol. 63, no. 2, pp. 3-13.
21. Mal'tseva V.A. [Evaluation of state support for agriculture according to the WTO methodology (for example, the Ural region)], *Voprosy ekonomiki* [Problems of Economics], 2014, no. 9, pp. 145-160. (In Russ., abstract in Eng.)
22. Vasil'chenko M.Ya. [Interrelation of national and regional mechanisms of state support for agricultural production in Russia], *Regional'nyye agrosistemy: ekonomika i sotsiologiya* [Regional agricultural systems: economics and sociology], 2017, no. 1, pp. 71-77. (In Russ., abstract in Eng.)
23. Yanbykh R.G. [Subsidies for agriculture: regional comparisons], *Ekonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii* [Economics of agricultural and processing enterprises], 2017, no. 8, pp. 2-9. (In Russ., abstract in Eng.)
24. Epshteyn D.B. [Determination of the effectiveness of subsidies based on the basic equations of output], *APK: Ekonomika, upravleniye* [AIC: Economics, Management], 2012, no. 5, pp. 40-46. (In Russ.)
25. <https://mcxso.midural.ru/article/show/id/1105> (accessed 21 May 2020).
26. <http://old.spark-interfax.ru/Front/Index.aspx> (accessed 21 May 2020).

Government Subsidies for Agriculture: Case Study of the Sverdlovsk Region

E. V. Potaptseva, S. N. Smirnykh, T. Turlakova

*Institute of Economics of the Ural Branch
of the Russian Academy of Sciences;
Ural State Economic University, Yekaterinburg, Russia;
University of Economics, Varna, Bulgaria*

Keywords: agricultural sector; governmental support; government subsidies; Agriculture; agricultural organizations; efficiency.

Abstract: The influence of state support on the agrarian sector of the Sverdlovsk region is investigated. Methods of statistical and descriptive analysis were used. The information base of the study was the data of the Ministry of Agroindustrial Complex and Food of the Sverdlovsk Region and the data of the "SPARK-Interfax" information system.

© E. В. Потапцева, С. Н. Смирных, Т. Турлакова, 2020

Психология и педагогика

УДК 378

DOI: 10.17277/voprosy.2020.03.pp.111-121

**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА
ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ИНЖЕНЕРНЫХ ВУЗОВ
В РАМКАХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

М. Ф. Галиханов, У. А. Казакова, Е. С. Мищенко

*ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский
технологический университет», г. Казань,
Республика Татарстан, Россия;
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный
технический университет», г. Тамбов, Россия*

Рецензент д-р пед. наук, профессор Н. П. Пучков

Ключевые слова: инженерные вузы; преподаватели; профессиональная психолого-педагогическая подготовка.

Аннотация: Рассмотрены актуальные проблемы профессиональной психолого-педагогической подготовки преподавателей инженерных вузов. Предложен комплекс критериев оценки научной и учебно-воспитательной деятельности преподавателей технических дисциплин. Дано описание достижений отечественной и международной практики подготовки педагогов технических вузов. Определены направления повышения эффективности данного процесса.

Современные требования со стороны государства, общества, производственного сектора к выпускникам инженерных вузов всех уровней (бакалаврам, магистрам, специалистам, аспирантам), а также их личностные профессиональные интересы определяют вектор поиска нового содержания высшего образования технического профиля.

Галиханов Мансур Флоридович – доктор технических наук, профессор, директор Института дополнительного образования; Казакова Ульяна Александровна – кандидат психологических наук, доцент кафедры методологии инженерной деятельности, e-mail: kazakova-ulyana@mail.ru, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань, Республика Татарстан; Мищенко Елена Сергеевна – доктор экономических наук, профессор, директор «Центра подготовки международных специалистов», ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

Особое значение высокого уровня и качественной профессиональной подготовленности инженеров, востребованность инновационных специалистов технического профиля на современном отечественном и международном рынках труда – все это детерминирует комплекс профессиональных психолого-педагогических, дидактических, методических задач перед преподавателями вузов.

Одной из основных проблем в становлении преподавателя как педагога высшей школы технического профиля выступает его профессиональное самоопределение, формирование педагогической культуры и психологической готовности к дальнейшей учебно-воспитательной и научно-исследовательской деятельности.

В разработанной Правительством Российской Федерации Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года относительно системы высшего образования определена следующая цель – «повышение доступности качественного образования, соответствующего требованиям инновационного развития экономики, современным потребностям общества и каждого гражданина», предполагающая решение комплекса задач, среди которых «формирование около 20 научно-образовательных центров мирового уровня, интегрирующих передовые научные исследования и образовательные программы, решающих кадровые и исследовательские задачи общенациональных инновационных проектов; формирование инфраструктуры и институциональных условий академической мобильности студентов и преподавателей» [1].

Реализация поставленной цели и задач возможна только при разработке, обосновании и внедрении современной инновационной системы подготовки будущего выпускника инженерного вуза, достижение которой возможно только при условии высокой профессионально-педагогической подготовленности научно-педагогических работников высших учебных заведений.

В современной психолого-педагогической литературе есть работы, отражающие исследования ученых по формированию, развитию и совершенствованию педагогического профессионализма преподавателей высшей школы [2]. Тем не менее, накопленный потенциал научных идей в исследуемой области не в полной мере способен реализовать возможности форм, методов и содержания программ дополнительного профессионального образования психолого-педагогического профиля в актуальных социальных условиях, в соответствии с изменениями в системе отечественного высшего образования и изменяющимися профессионально-личностными интересами преподавателей высшей технической школы [3].

Формирование и развитие психолого-педагогического профессионализма преподавателей вузов является приоритетной задачей системы дополнительного профессионального образования профессорско-преподавательского состава.

В современной педагогической науке категория «профессионализм преподавателя вуза» рассматривается как феномен педагогической культуры. В трудах И. Ф. Исаева под профессионально-педагогической культурой преподавателя вуза понимается «мера и способ творческой самореа-

лизации его личности в разнообразных видах педагогической деятельности, направленной на освоение, передачу и создание педагогических ценностей и технологий» [2].

Современные исследователи в области образования дидактическую компетентность преподавателя высшего учебного заведения рассматривают как интегральную комплексную характеристику, как часть и показатель уровня его профессионализма. По их мнению, это определенное свойство личности педагога вуза по проектированию, организации и реализации всего образовательного процесса со студентами [4, 5].

В целом, педагогический профессионализм преподавателя высшей школы следует рассматривать как интегративное свойство личности, объединяющее всю научную и учебно-воспитательную деятельность преподавателя, выступающее как комплекс психолого-педагогических компетенций, выражающихся в его способности и готовности к эффективному решению задач профессиональной деятельности.

В последние годы в нашей стране происходило сокращение центров и институтов профессиональной переподготовки и повышения квалификации преподавателей высшей школы, в результате чего некоторые значимые научно-практические достижения отечественных ученых в области образования были утрачены. На данный момент ситуация такова, что подавляющее число преподавателей технических дисциплин не имеют профессионального психолого-педагогического образования, не владеют основами дидактики, методологией и методиками преподавания практической области научного знания.

Программы повышения квалификации психолого-педагогической направленности носят краткосрочный характер (от 16 до 72 аудиторных часов) и не обладают ресурсом обеспечения в полном объеме процесса формирования необходимого комплекса профессионально-личностных психолого-педагогических компетенций у преподавателей высшей школы. Решить данную проблему возможно только при условии создания новой эффективной системы дополнительного профессионального образования преподавателей вузов, основным компонентом которой выступают программы профессиональной переподготовки психолого-педагогического профиля в интеграции с группой программ повышения квалификации по тем научным направлениям, которые отвечают интересам действующих педагогов вузов.

Образовательный результат представляет собой комплекс психолого-педагогических компетенций преподавателей инженерных вузов. Для его формирования необходима актуальная модернизация процесса профессиональной переподготовки и повышения квалификации данного контингента слушателей, для обоснования которого важно учитывать следующие направления образовательной практики, призванные обеспечить его эффективность:

– модернизацию и адаптацию процесса профессиональной переподготовки и повышения квалификации преподавателей инженерных вузов к актуальному состоянию и современным требованиям образовательной среды как в нашей стране, так и в международном пространстве;

– улучшение качества психолого-педагогического сопровождения (коучинг) обучающихся всех уровней высшего образования (бакалавры, магистры, специалисты, аспиранты);

– проектирование профессионально-личностных маршрутов формирования и совершенствования научного, интеллектуально-творческого, психолого-педагогического, дидактического, методического становления преподавателей инженерных вузов за счет освоения программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации;

– привлечение обучающихся высших учебных заведений к научно-исследовательской работе вузов, как в форме индивидуальных, студенческих проектов, так и совместно с преподавателями;

– применение рациональных инновационных форм организации образовательного процесса профессиональной психолого-педагогической подготовки преподавателей высшей технической школы.

Интегративный комплекс представленных положений следует рассматривать как основу современной системы дополнительного профессионального образования преподавателей вузов. Предложенная группа теоретических положений предполагает формирование и развитие высококвалифицированного педагога инженерного вуза, ориентированного на активную научную профессиональную деятельность в различных сферах отечественного и международного социального пространства.

Все действующие и положительно зарекомендовавшие себя формы профессиональной переподготовки и повышения квалификации профессорско-преподавательского состава объединены общим методологическим принципом – опережающий характер научного обоснования образовательного процесса будущих педагогов высшей школы. Система профессиональной переподготовки и повышения квалификации преподавателей вузов призвана не только адекватно и мобильно реагировать на меняющиеся социально-экономические условия, запросы общества и государства, но и определять перспективные направления развития промышленности, информационных технологий и т.д., а следовательно, обеспечивать опережающую подготовку педагогов – преподавателей технических дисциплин, обеспечивая им условия для непрерывного саморазвития и профессионального самосовершенствования.

В качестве приоритетных составляющих профессионализма преподавателей вуза следует выделить два основных компонента: личность педагога как носителя культурного социально-исторического опыта и педагог как ресурс научного знания для обучающихся. В первом случае преподаватель, находясь в постоянном и непрерывном взаимодействии со студентами, через призму своей личности, посредством своих поведенческих проявлений выступает образцом для формирования мировоззрения, ценностей и ценностных ориентаций, социальных норм для студентов. Во втором – педагог выступает в роли транслятора знаний, умений и навыков в той или иной научно-профессиональной сфере.

На протяжении долгого времени специальная педагогическая подготовка преподавателей высшей школы считалась второстепенной: глубокие знания в практикуемой научно-предметной области виделись достаточными для проектирования и реализации учебно-воспитательного процесса.

В конце прошлого столетия в европейских странах (Австрии, Германии, Франции и т.д.) и США определились две главные тенденции в системе высшего и дополнительного профессионального образования: внедрение обязательной педагогической подготовки для университетских преподавателей на начальных этапах их профессиональной деятельности, а также разработка различных форм программ повышения квалификации уже практикующих педагогов.

Перед преподавателями профильных выпускающих кафедр без базового профессионального психолого-педагогического образования в процессе реализации учебно-воспитательной работы проявляется сразу комплекс проблем, как воспитательного, так и дидактического и методического характера. Данные проблемы связаны с предметной деятельностью преподавателей («Что объяснять?», «Как объяснять?» и т.п.) и вскрывают сформированность или несформированность его профессионально значимых личностных качеств («Как себя вести?», «Как реагировать?» и т.д.). Очевидна проблема полного отсутствия или недостаточности психолого-педагогической, дидактической и методической подготовленности преподавателей инженерных вузов: многие преподают свой предмет, базируясь на хаотично и стихийно сформированных знаниях и личном опыте себя как обучающегося (студента), копируя и подражая своим педагогам, что не всегда отвечает научным основам психологии и педагогики, а также методике преподавания дисциплин. Подобная ситуация неизменно отрицательно сказывается на качестве образовательного процесса в вузе, то есть на профессиональной подготовке будущих инженеров.

Из этой проблемы возникает следующая – как руководству и администрациям вузов оценить степень (уровень) сформированности профессиональной готовности, профессиональной пригодности научно-педагогических работников к преподавательской деятельности, воспитательной работе со студентами.

Научную результативность преподавателя можно определить посредством анализа ряда реальных показателей: его публикационной активности, наличия ученой степени (кандидат наук, доктор наук), звания (доцент, профессор), участия в научно-исследовательских проектах, международных и российских научно-практических конференциях, руководство научно-квалификационными работами магистров, аспирантов и соискателей и ряда других критериев.

В свою очередь, определить эффективность преподавательской деятельности возможно только через анализ качества проводимых аудиторных (учебных) занятий. В качестве базовых критериев оценки преподавательской деятельности следует выделить следующие:

- соответствие учебного плана образовательной программы и темы лекционного или практического занятия по преподаваемой дисциплине;
- наличие плана занятия;
- логическая завершенность в изложении каждой отдельной темы, каждого лекционного вопроса, практического задания – всего излагаемого учебного материала;
- мониторинг, интеграция и развитие имеющихся знаний обучающихся в контексте нового учебного материала;

– наличие междисциплинарных связей преподаваемой дисциплины с другими предметами, изучаемыми студентами, и уже имеющимися знаниями;

– определение выводов по каждому изучаемому вопросу дисциплины;

– глубокие научные знания в области излагаемого материала;

– владение терминологией преподаваемой дисциплины;

– умение активно применять инновационные технологии и современные средства обучения;

– сформированность культуры поведения преподавателя: навыки ораторского искусства (дикция, темп речи, паузы, повторы), педагогический такт, самоопределение себя как педагога, соблюдение субординации, проявление толерантности и уважения к обучающимся, проявление гуманистического подхода к каждому и т.д.;

– лаконичность, рациональность и доступность изложения относительно уровня интеллектуальной и образовательной подготовленности контингента обучающихся;

– применение приемов мотивации студентов к учебной деятельности;

– самодисциплина, контроль и коррекция поведения обучающихся;

– установление обратной связи со студентами;

– оценка усвоенности обучающимися преподаваемого учебного материала;

– анализ и оценка собственной образовательной деятельности и работы коллег.

Все вышеуказанные профессиональные знания, умения и навыки преподаватели без базового психолого-педагогического образования могут освоить в ходе профессиональной переподготовки по программам «Психология профессиональной деятельности», «Педагогика высшей школы», «Инженерная педагогика» (каждая программа свыше 250 аудиторных часов), а также программам повышения квалификации различной профессиональной направленности (от 16 до 72 часов), реализуемых в Центре подготовки и повышения квалификации преподавателей, в институте дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет». Учебные планы выстраиваются по модульному принципу, а итоговая аттестация слушателей проводится либо в форме итогового междисциплинарного экзамена, либо защиты итоговой аттестационной работы. Содержательный компонент дисциплин модулей обновляется и адаптируется в соответствии с новыми рациональными и перспективными тенденциями в области образования [5, 6].

Процесс обучения по данным программам обладает рядом преимуществ:

– продуктивный характер практической научной и образовательной деятельности слушателей – будущих педагогов высшей школы: обучающиеся имеют возможность без отрыва от своей основной профессиональной деятельности проходить обучение по гибкому графику занятий;

– слушатели могут на практике внедрять полученные знания в свою преподавательскую деятельность;

– действующие преподаватели профильных дисциплин вузов выносят на практических занятиях для обсуждения вопросы и проблемы, возникающие у них на практике в работе со студентами, в процессе реализации научной деятельности.

В процессе обучения слушатели «выполняют индивидуальные проекты, направленные на решение конкретной методической задачи. Как правило, проекты носят проблемно ориентированный характер и по итогам выполнения внедряются в практику образовательного процесса кафедры. Преподаватели модернизируют документы учебно-методического комплекса дисциплин, разрабатывают материалы фонда оценочных средств, планируют содержание и организацию самостоятельной работы студентов, проектируют разделы учебных изданий, осваивают технологии электронного обучения, создают электронные образовательные ресурсы и др.» [7, с. 27].

В качестве оправдавших себя образовательных технологий обучения слушателей дополнительных образовательных программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации следует отнести:

– актуальные формы обучения: case-study method, проблемные online лекции, исследовательские семинары, вебинары, социально-психологические тренинги, лабораторные практикумы, мастер-классы, проектные дискуссии, научно-практические консультации;

– современные средства обучения: сетевые и локальные информационные сети, цифровые ресурсы нового поколения, мобильный фонд оценочных средств и др.;

– интерактивные методы: межвузовские обсуждения online, проблемно ориентированное обучение, междисциплинарные проекты, сетевое и online обучение и др.

В качестве организационно-педагогических условий, обеспечивающих эффективность процесса профессионально-педагогической подготовки преподавателей инженерных вузов, следует отметить:

– формирование у слушателей внутренней интенции к постоянному, непрерывному профессиональному и всесторонне личностному саморазвитию через рефлексию своей профессиональной деятельности;

– реализацию обучения научно-педагогических работников на основе интегративного, компетентностного и личностно-социально-деятельностного подходов;

– обеспечение информационно-методического сопровождения процесса профессиональной психолого-педагогической подготовки обучающихся.

Проблемы подготовки педагогов инженерных вузов исследуются учеными разных стран. Одно из ведущих мест занимает Международное общество по инженерной педагогике «Internationale Gesellschaft für Ingenieurpädagogik» / «International Society for Engineering Pedagogy» (IGIP). Под эгидой данной организации в нашей стране организованы и прошли аккредитацию центры инженерной педагогике (ЦИП), в которых преподаватели с техническим образованием после успешного обучения по программе «Инженерная педагогика» могут получить диплом IGIP «Международный преподаватель инженерного вуза», признанный в 38 странах мира.

Анализ оценочных критериев, предъявляемых к современному преподавателю инженерного вуза, позволил определить комплекс следующих требований к инженерному педагогу:

- непрерывное саморазвитие и углубление знаний в области преподаваемых дисциплин технической направленности;

- постоянное совершенствование и повышение квалификации как в сфере технического образования, так и психолого-педагогического;

- проектирование и внедрение педагогами инженерных вузов в образовательную практику учебных планов интегративного, междисциплинарного характера, отвечающих интересам как обучающихся, работодателей, так и различных государственных социальных институтов и промышленных секторов;

- активное применение в своей преподавательской деятельности инновационных форм обучения будущих инженеров;

- актуализация содержания и увеличение объема часов дисциплин гуманитарного блока в технических вузах;

- формирование особого сознания у студентов как будущих инженеров; культуры поведения в соответствии с нормами, принятыми в данной социальной среде;

- развитие «экологического мировоззрения» у будущих выпускников высшей технической школы.

По завершению обучения по программам профессиональной переподготовки психолого-педагогического профиля слушателям предлагается составить собственное «Портфолио преподавателя», в котором отражены профессионально-педагогические и научные достижения преподавателя:

- умение организовывать личностную профессионально ориентированную образовательную среду, направленную на обучение студентов когнитивной деятельности, их саморазвитие и самосовершенствование;

- навыки проектной и научно-исследовательской работы со студентами;

- умение разрабатывать и проектировать образовательные программы по модульному принципу; определять цели и задачи учебно-воспитательного процесса;

- навыки применения актуальных информационно-коммуникационных технологий для оптимизации организации и содержания образовательного процесса;

- умение разрабатывать оценочные критерии хода и результатов образовательного процесса, навыки его корректировки и адаптации;

- результаты научной и публикационной активности преподавателя;

- участие в грантах, научно-исследовательских проектах на уровне региона или страны и т.д.

Уровень профессионально-педагогической культуры преподавателей инженерного вуза во многом определяется и закладывается в процессе обучения по программам профессиональной переподготовки психолого-педагогического профиля. Данный этап их становления как педагогов является *эмпирическим*. Далее они на практике реализуют полученные теоретические знания в области педагогики, психологии, дидактики, методики преподавания и опыт других коллег – этап *педагогической практики*. Частично эти этапы обучающиеся, возможно, проходили в процессе обу-

чения в магистратуре или аспирантуре по профилю своей научно-технической области деятельности, но, при условии, что в этих программах присутствовали гуманитарные модули с психолого-педагогической составляющей.

Прохождение данных этапов формирует *профессионально-педагогический минимум* (базовый уровень профессионального мастерства), которым должен владеть каждый преподаватель, активно взаимодействующий со студентами и реализующий себя в научно-исследовательской сфере.

Осмысление научных психолого-педагогических исследований и разработок, изучение достижений зарубежного и отечественного опыта ученых в области профессиональной подготовки научно-педагогических работников инженерных вузов, а также анализ существующей практики позволили сделать вывод о том, что уровень педагогической компетентности преподавателей технических дисциплин остается невысоким.

В целях повышения формирования и совершенствования педагогического профессионализма преподавателей вузов технического профиля в процессе освоения программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации психолого-педагогической направленности следует вести работу в следующих направлениях:

- мотивировать преподавателей вузов к непрерывному профессионально-личностному саморазвитию и самообразованию;
- содействовать формированию внутренней интенции каждого педагога инженерного вуза к повышению эффективности и оптимизации своей научной и преподавательской деятельности;
- актуализировать рефлексию своей профессиональной деятельности, проводить самодиагностику достижений и самокоррекцию (вести собственное портфолио, создавать индивидуальные траектории профессионального саморазвития), что способствует формированию ценностного отношения к выбранной профессии;
- дополнять содержание ключевых компетенций, которыми должен владеть преподаватель высшей школы;
- совершенствовать оценочные критерии эффективности научной и педагогической деятельности преподавателей технических вузов, а также разработать комплекс методик оценки их профессионализма;
- модернизировать существующую систему дополнительного профессионального образования преподавателей вузов в соответствии с действующими международными стандартами, с учетом опыта мировой практики обучения педагогов высшей школы;
- учитывать значимость опережающего характера реализуемого образовательного процесса;
- использовать ресурсы инновационных технологий, форм и методов образовательного процесса;
- организовывать условия образовательной среды вуза, обеспечивающие взаимодействие всех компонентов его внутренней инфраструктуры в целях повышения качества педагогической подготовки профессорско-преподавательского состава;
- создавать специально организованные единые управленческие административные единицы (центры, институты, кафедры и т.п.), в функции которых будет входить обеспечение целостности и непрерывности

профессиональной психолого-педагогической подготовки преподавателей вузов, а также ее совершенствование;

– обеспечивать психолого-педагогическое сопровождение студентов, проявивших стремление и способности к научной и воспитательной работе.

Список литературы

1. О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (вместе с Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г.) : распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 г. № 1662-р (ред. от 28.09.2018). – Текст : электронный // КонсультантПлюс. – URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/ (дата обращения: 26.03.2019).

2. Исаев, В. Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя : учебное пособие / В. Ф. Исаев. – 2-е изд., стер. – М. : Академия, 2004. – 208 с.

3. Алехин, И. А. Педагогический инструментарий формирования компетенций в высшей школе / И. А. Алехин, И. С. Казаков, У. А. Казакова // Мир образования – образование в мире. – 2018. – № 1 (69). – С. 171 – 178.

4. Дульзон, А. А. Модель компетенций преподавателя вуза / А. А. Дульзон, О. М. Васильева // Университетское управление: практика и анализ. – 2009. – № 2 (60). – С. 29 – 37.

5. Юшко, С. В. Интегративная подготовка будущих инженеров к инновационной деятельности для постиндустриальной экономики / С. В. Юшко, М. Ф. Галиханов, В. В. Кондратьев // Высшее образование в России. – 2019. – Т. 28, № 1. – С. 65 – 75. doi: 10.31992/0869-3617-2018-27-12-65-75

6. Кудрявцев, Ю. М. Профессиональная психолого-педагогическая переподготовка преподавателей вузов как средство развития их личностно-профессиональных ресурсов / Ю. М. Кудрявцев, У. А. Казакова // Вестн. Южно-Уральского гос. ун-та. Серия: Образование. Педагогические науки. – 2014. – Т. 6, № 4. – С. 85 – 91.

7. Педагогическая подготовка преподавателя инженерного вуза / М. Г. Минин, Г. Ф. Бенсон, Э. Н. Беломестнова, В. С. Паканова // Высшее образование в России. – 2014. – № 4. – С. 20 – 29.

8. Образовательная среда вуза как ресурс научного и профессионально-педагогического развития преподавателя / У. А. Казакова, В. В. Кондратьев, Ю. М. Кудрявцев, В. В. Майстренко // Мир образования – образование в мире. – 2016. – № 1 (61). – С. 136 – 140.

9. Храмова, Е. В. Интегративная роль дидактической компетентности преподавателя вуза [электронный ресурс] / Е. В. Храмова // Современные направления развития педагогической мысли и педагогика И. Е. Шварца : материалы Междунар. науч.-практ. конф., 1–2 июня 2009 г., Пермь. – Пермь, 2009. – Ч. II. – URL : http://shvarts.pspu.ru/sbornik_konf2_list_20.html (дата обращения: 26.06.2020).

References

1. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/ (accessed 26 March 2019).

2. Isayev V.F. *Professional'no-pedagogicheskaya kul'tura prepodavatelya: uchebnoye posobiye* [Professional and pedagogical culture of a teacher: a training manual], Moscow: Akademiya, 2004, 208 p. (In Russ.)

3. Alekhin I.A., Kazakov I.S., Kazakova U.A. [Pedagogical tools for the formation of competencies in higher education], *Mir obrazovaniya – obrazovaniye v mire* [World of education - education in the world], 2018, no. 1 (69), pp. 171-178. (In Russ.)

4. Dul'zon A.A., Vasil'yeva O.M. [Model of competencies of a university teacher], *Universitetskoye upravleniye: praktika i analiz* [University management: practice and analysis], 2009, no. 2 (60), pp. 29-37. (In Russ., abstract in Eng.)
5. Yushko S.V., Galikhanov M.F., Kondrat'yev V.V. [Integrative training of future engineers for innovative activities for the post-industrial economy], *Vyssheye obrazovaniye v Rossii* [Higher Education in Russia], 2019, vol. 28, no. 1, pp. 65-75, doi: 10.31992/0869-3617-2018-27-12-65-75 (In Russ., abstract in Eng.)
6. Kudryavtsev Yu.M., Kazakova U.A. [Professional psychological and pedagogical retraining of university teachers as a means of developing their personal and professional resources], *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Obrazovaniye. Pedagogicheskiye nauki* [Bulletin of the South Ural State University. Series: Education. Pedagogical sciences], 2014, vol. 6, no. 4, pp. 85-91. (In Russ., abstract in Eng.)
7. Minin M.G., Benson G.F., Belomestnova E.N., Pakanova V.S. [Pedagogical training of a teacher of an engineering university], *Vyssheye obrazovaniye v Rossii* [Higher education in Russia], 2014, no. 4, pp. 20-29. (In Russ., abstract in Eng.)
8. Kazakova U.A., Kondrat'yev V.V., Kudryavtsev Yu.M., Maystrenko V.V. [The educational environment of the university as a resource of scientific and professional pedagogical development of a teacher], *Mir obrazovaniya – obrazovaniye v mire* [World of education - education in the world], 2016, no. 1 (61), pp. 136-140. (In Russ.)
9. http://shvarts.pspu.ru/sbornik_konf2_list_20.html (accessed 26 June 2020).
-

Psychological and Pedagogical Training of Teachers of Engineering Universities in the Framework of Additional Professional Education

M. F. Galikhanov, U. A. Kazakova, E. S. Mishchenko

*Kazan National Research Technological University,
Kazan, Republic of Tatarstan, Russia;
Tambov State Technical University, Tambov, Russia*

Keywords: engineering universities; teachers; professional psychological and pedagogical training.

Abstract: The article deals with the actual problems of professional psychological and pedagogical training of teachers of engineering universities. A set of criteria for evaluating the scientific and educational activities of teachers of technical disciplines is proposed. A description of the achievements of domestic and international practice of training teachers of technical universities is given. The directions of increasing the efficiency of this process are determined.

© М. Ф. Галиханов, У. А. Казакова, Е. С. Мищенко, 2020

О КРИТЕРИЯХ ОТБОРА ОБЪЕКТОВ ТВОРЧЕСКОЙ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ – БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИИ

Р. В. Черкасов

*ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского»
г. Липецк, Россия*

Рецензент д-р пед. наук, профессор В. П. Тигров

Ключевые слова: изобретательская деятельность; критерии отбора объектов; проектная деятельность; техническое творчество.

Аннотация: Проанализированы вопросы отбора объектов творческой проектной деятельности в рамках подготовки студентов – будущих учителей технологии. В результате анализа психолого-педагогической литературы выявлено, что еще в советской педагогике, касающейся вопросов трудового обучения, делались попытки по разработке таких критериев. Дано описание оптимальных, с точки зрения будущей профессиональной деятельности студентов, критериев для отбора объектов творческой проектной деятельности. Показан опыт сотрудничества студентов – будущих учителей технологии и промышленных предприятий Липецкой области в рамках улучшения технологического образования студентов.

В Указе от 7 мая 2018 года Президент В. В. Путин отметил, что среди решения ряда задач Правительству Российской Федерации при разработке национального проекта в сфере образования к 2024 году необходимо обеспечить «...внедрение на уровнях основного общего и среднего общего образования новых методов обучения и воспитания образовательных технологий, обеспечивающих освоение обучающимися базовых навыков и умений, повышение их мотивации к обучению и вовлеченности в образовательный процесс, а также обновление содержания и совершенствование методов обучения предметной области “Технология”» [1]. Данная задача должна, на наш взгляд, в первую очередь касаться процесса подготовки будущих учителей технологии еще при обучении в вузе, при этом

Черкасов Роман Вячеславович – кандидат педагогических наук, доцент кафедры технологии и технического творчества, e-mail: paramon48as@yandex.ru, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П. П. Семенова-Тян-Шанского», г. Липецк, Россия.

значительная роль в ее решении отводится творческой проектной деятельности студентов – будущих педагогов.

Проблема, решаемая в статье, заключается в определении критериев отбора объектов творческого проектирования. Известно, что хорошо можно научить только тому, что знаешь и умеешь сам, однако, за период обучения в вузе при современной скорости научно-технического прогресса техника и технологии меняются настолько быстро, что вполне возможно полученные знания будут неактуальны к тому времени, когда бывший студент столкнется с процессом реализации себя как профессионала.

Анализ психолого-педагогической литературы показал, что еще в советской педагогике, касающейся вопросов трудового обучения, делались попытки по разработке данных критериев [2 – 4]. Однако на постсоветском пространстве с тех пор многое изменилось: политический строй, ценности обучения и воспитания. Увеличился разрыв между технологическим образованием и производством.

В рамках исследования сделана попытка обзора более современных подходов педагогов-практиков к решению этого вопроса и проанализирован ряд статей, касающихся в той или иной мере критериев отбора объектов проектной деятельности.

Так, автор работы [5] использует проблемный метод и прием занимательных аналогий; при обучении студентов педагогического вуза художественной деятельности ориентирует курс «Современная пластика» на профессиональную подготовку студентов факультета педагогики и методики начального образования педвуза, развитие дизайнерского мышления. Изделия выполнены в технике соломенной пластики из природного материала.

Профессор А. К. Скворцов представил методические рекомендации по обучению студентов декоративно-прикладному искусству. В качестве объектов труда автор статьи предлагает выбирать изделия, «...отличающиеся гармонией функции формы и декора, по возможности раскрывающие основы нашей культуры и имеющие контакт с человеком...» [6, с. 56]. Автор предлагает формировать творческое внимание, выступает за соблюдение гармонии между ремеслом и творчеством, не рекомендует отвергать введение элементов из дополнительных материалов, что приближает учебные изделия к реальному предметному миру, в котором большинство изделий изготовлены не только из нескольких материалов, но и с использованием многих технологических операций. «В учебных изделиях следует отдавать предпочтение объектам, сочетающим в себе несколько различных технологий» [6, с. 56].

При определении критериев отбора объектов творческой проектной деятельности нельзя не рассматривать специфику работы учителя технологии. Совершенно очевидно, что при решении основного вопроса данного исследования следует обратить внимание на изучение критериев отбора объектов творческой проектной деятельности школьников. Именно поэтому проанализированы статьи, посвященные проектной деятельности учащихся в школьных учебных мастерских.

Автор работы [7, с. 61] считает, что «...поскольку программа насыщена теоретическими сведениями, нет возможности для выделения доста-

точного времени на практическую работу учащихся на станке. Поэтому изготавливаемое изделие не должно быть сложным и трудоемким». В работе [8, с. 59] отмечено, что «результатом творческой деятельности должен быть продукт, который имеет функцию товара и может быть объектом купли-продажи».

Кулыгина Л. С. считает, что объекты труда в рамках занятий по предмету «Технология» всегда разноплановы [9]. Значимость объекта труда, с точки зрения автора, повышается в прямой взаимосвязи с тем количеством учебных задач, которые данный объект способен решить. При принятии решения о включении того или иного объекта труда в процесс обучения необходимо рассмотреть его уместность для конкретного возраста учащихся, степень их владения знаниями по предмету, значимость для учащихся тех или иных задач, рассматриваемых в данный конкретный момент времени (значимые жизненные ситуации, влияние на процесс их самоутверждения и др.) То есть объект труда у учащихся должен вызывать неподдельное любопытство и понимание ими его ценности с минимальными усилиями учителя в данном направлении [9].

Согласно подходу, представленному в работе [10], при составлении перечня данных объектов для развития умений и навыков по мануальной обработке металла все базовые технологические операции необходимо осуществлять студентами одновременно, без учета их степени сложности. Следовательно, изготовление учебных объектов должно включать как можно больше различных слесарных операций. Для этой цели, по мнению авторов, подходят изделия, состоящие из сборочных единиц, для изготовления которых требуется выполнение нескольких слесарных операций.

Анализ незначительной части публикаций на тему отбора объектов для творческой проектной деятельности будущих педагогов технического образования показал, что данная проблема до сих пор является актуальной, но однозначного решения ее не существует.

Исследование проводилось с опорой на характеристику компонентов технологического образования, изложенную в работе [11, с. 60], где в качестве общих компонентов авторы указывают: «... технологические знания; технологические умения и навыки; технологически важные качества личности».

Данная характеристика достаточно полно дает представление о технологическом образовании, однако, считаем необходимым отметить одно важное свойство этих компонентов – старение. Именно поэтому при определении критериев отбора объектов проектной деятельности обращаем внимание на следующее обстоятельство: объект проектной деятельности студентов – будущих учителей технологии должен располагать возможностями в получении новых перспективных знаний, умений и навыков, а также в формировании качеств личности, которые будут востребованы на производственных предприятиях завтрашнего дня.

Добиться этого можно только в том случае, если технологическое образование и производство будут развиваться в тесном взаимодействии, то есть в качестве объектов проектной деятельности будущих педагогов должны использоваться устройства, решающие проблемы современных производств [12 – 14]. В целях обеспечения этого взаимодействия в Ли-

пещком государственном педагогическом университете имени П. П. Семёнова-Тянь-Шанского на кафедре технологии и технического творчества организован Клуб стратегических инициатив в рационализации и изобретательстве, субъектами которого стали руководители и представители четырнадцати производственных предприятий, преподаватели кафедры, студенты института естественных, математических и технических наук, а также школьники, обучающиеся изобретательской деятельности в ЦМИТ «Новатор». Практическое взаимодействие субъектов Клуба позволило сформулировать некоторые критерии отбора объектов творческой проектной деятельности при подготовке студентов – будущих учителей технологии. На наш взгляд, наиболее востребованными в развитии технологического образования на сегодняшний день являются следующие критерии:

1) объект творческой проектной деятельности студентов – будущих учителей технологии должен быть связан с решением проблемы современного производства;

2) содержать технологические операции возможной его реализации, доступные не только студентам, но и школьникам, которых впоследствии студент, став педагогом, будет обучать;

3) включать технологические операции, выполнимые в условиях материально-технической базы школьных мастерских, располагающие возможностями организации взаимодействия между школой и производством;

4) применять элементы, разработка которых позволит не только глубже знать сам объект творчества, но и возможности производства, на котором он будет серийно выпускаться, и перспективы его развития. Несомненно, такой подход положительно скажется на результатах профориентационной работы со школьниками.

Приведенный перечень критериев далеко не полон, и работа по его определению будет продолжена. Формулируя обозначенные выше критерии, следует отметить, что к выполнению Указа Президента РФ об обновлении содержания и ведения работы по совершенствованию методов обучения предметной области «Технология» необходимо подключать студентов – будущих учителей технологии и делать это нужно на примере решения проблем современных производств, находящихся на пике конкурентной борьбы в использовании новых достижений в технике и технологиях, а организованные научно-исследовательские площадки, по типу Клуба стратегических инициатив в рационализации и изобретательстве, могут стать эффективной творческо-технологической средой в решении многих проблем развития технологического образования.

Список литературы

1. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года : Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204. – Текст : электронный // Администрация Президента России. – URL : <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения: 25.05.2020).

2. Андрианов, П. Н. Развитие технического творчества в трудовом обучении учащихся образовательной школы : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / П. Н. Андрианов. – М., 1985. – 31 с.

3. Лында, А. С. Методика трудового обучения : учеб. пособие / А. С. Лында. – М. : Просвещение, 1977. – 231 с.
4. Тигров, В. П. Развитие технического творчества студентов индустриально-педагогических факультетов : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Тигров Вячеслав Петрович. – М., 1988. – 174 с.
5. Ожерельева, О. В. Обучение студентов педвуза художественной деятельности при изучении курса «Соломенная пластика» / О. В. Ожерельева // Школа и производство. – 2011. – № 3. – С. 58 – 60.
6. Скворцов, А. К. О методах обучения основам декоративно-прикладного искусства в предметной области «Технология» / А. К. Скворцов // Школа и производство. – 2014. – № 8. – С. 55 – 57.
7. Сапожников, В. В. Обучение учащихся машинной обработке древесины в 6 классе / В. В. Сапожников // Школа и производство. – 2014. – № 5. – С. 61 – 64.
8. Татко, Г. Н. Опыт повышения квалификации учителей технологии на базе педагогического вуза в системе непрерывного технологического образования / Г. Н. Татко // Школа и производство. – 2014. – № 5. – С. 58 – 60.
9. Кулыгина, Л. С. Технология психолого-педагогического обоснования урока / Л. С. Кулыгина // Школа и производство. – 2013. – № 2. – С. 58 – 61.
10. Истомин, Ю. Н. Комплект объектов труда для формирования навыков по ручной обработке металла / Ю. Н. Истомин, А. Г. Майбуров // Школа и производство. – 2012. – № 7. – С. 55 – 59.
11. Симоненко, В. Д. Технологическое образование школьников. Теоретико-методологические аспекты / В. Д. Симоненко, М. В. Ретивых, Н. В. Матяш. – Брянск : Изд-во Брянского гос. пед. ун-та, 1999. – 230 с.
12. Негрובה, Л. Ю. Проектная деятельность как пример реализации интерактивных технологий при работе со студентами факультета информационных и социальных технологий ФГБОУ ВПО «ЛГПУ» / Л. Ю. Негрובה // Проблемы непрерывного образования: проектирование, управление, функционирование : материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф., 22–23 мая 2015 г., Липецк. – Липецк, 2015. – С. 104 – 106.
13. Шипилова, Т. Н. Сотрудничество центра молодежного инновационного творчества с промышленным предприятием / Т. Н. Шипилова, В. П. Тигров, О. Ю. Добромыслова // Школа и производство. – 2018. – № 5. – С. 52 – 56.
14. Шипилова, Т. Н. Взаимосвязь учащихся с производством в процессе инновационной творческо-проектной деятельности / Т. Н. Шипилова, О. Ю. Добромыслова, М. А. Сокольских // Школа и производство. – 2020. – № 2. – С. 12 – 14.

References

1. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (accessed 25 May 2020).
2. Andrianov P.N. *Extended abstract of Doctor's of pedagogical thesis*, Moscow, 1985, 31 p. (In Russ.)
3. Lynda A.S. *Metodika trudovogo obucheniya: uchebnoe posobiye* [Methods of labor training: textbook allowance], Moscow: Prosveshcheniye, 1977, 231 p. (In Russ.)
4. Tigrov V.P. *PhD Dissertation (Pedagogy)*, Moscow, 1988, 174 p. (In Russ.)
5. Ozherel'yeva O.V. [Teaching students of a pedagogical university of artistic activity when studying the course “Straw plastic”], *Shkola i proizvodstvo* [School and production], 2011, no. 3, pp. 58-60. (In Russ., abstract in Eng.)
6. Skvortsov A.K. [On teaching methods for the basics of decorative and applied art in the subject area “Technology”], *Shkola i proizvodstvo* [School and production], 2014, no. 8, pp. 55-57. (In Russ., abstract in Eng.)
7. Sapozhnikov V.V. [Teaching students to machine wood processing in grade 6], *Shkola i proizvodstvo* [School and production], 2014, no. 5, pp. 61-64. (In Russ., abstract in Eng.)

8. Tatko G.N. [Experience of advanced training of technology teachers on the basis of a pedagogical university in the system of continuous technological education], *Shkola i proizvodstvo* [School and production], 2014, no. 5, pp. 58-60. (In Russ., abstract in Eng.)

9. Kulygina L.S. [Technology of psychological and pedagogical substantiation of a lesson], *Shkola i proizvodstvo* [School and production], 2013, no. 2, pp. 58-61. (In Russ., abstract in Eng.)

10. Istomin Yu.N., Mayburov A.G. [A set of objects of labor for the formation of skills for manual metal processing], *Shkola i proizvodstvo* [School and production], 2012, no. 7, pp. 55-59. (In Russ., abstract in Eng.)

11. Simonenko V.D., Retiviykh M.V., Matyash N.V. *Tekhnologicheskoye obrazovaniye shkol'nikov. Teoretiko-metodologicheskiye aspekty* [Technological education of schoolchildren. Theoretical and methodological aspects], Bryansk: Izdatel'stvo Bryanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta, 1999, 230 p. (In Russ.)

12. Negrobova L.Yu. *Problemy nepreryvnogo obrazovaniya: proyektirovaniye, upravleniye, funktsionirovaniye* [Problems of lifelong education: design, management, functioning], Materials XIII International Scientific and Practical Conference, 22-23 May, 2015, Lipetsk, 2015, pp. 104-106. (In Russ.)

13. Shipilova T.N., Tigrov V.P., Dobromyslova O.Yu. [Cooperation of the center of youth innovative creativity with an industrial enterprise], *Shkola i proizvodstvo* [School and production], 2018, no. 5, pp. 52-56. (In Russ., abstract in Eng.)

14. Shipilova T.N., Dobromyslova O.Yu., Sokol'skikh M.A. [The relationship of students with production in the process of innovative creative design activities], *Shkola i proizvodstvo* [School and production], 2020, no. 2, pp. 12-14. (In Russ., abstract in Eng.)

Criteria for Selection of Creative Project Activities in Technology Teachers' Training

R. V. Cherkasov

*P. P. Semyonov-Tyan-Shanskiy Lipetsk State
Pedagogical University, Lipetsk, Russia*

Keywords: inventive activity; selection criteria for objects; project activities; technical creativity.

Abstract: The article analyzes the issues of selecting objects for creative projects in the framework of training students - future teachers of technology. As a result of the analysis of psychological and pedagogical literature, it was revealed that attempts to develop such criteria were made in the Soviet pedagogy dealing with the issues of labor training.

The optimal criteria for the selection of objects of creative project activity, from the point of view of the future professional activity of students, are described. The experience of cooperation between students - future teachers of technology and industrial enterprises of the Lipetsk region in the framework of improving the technological education of students is shown.

© P. В. Черкасов, 2020

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «МАТРИЦЫ» СТУДЕНТАМИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ

Н. И. Черхарова, О. В. Назарова

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,
г. Краснодар, Россия*

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

Ключевые слова: интеграция учебных дисциплин; матрицы; межотраслевой баланс; межпредметные связи; прикладная профессиональная направленность; системный подход в обучении математике.

Аннотация: Рассмотрены проблемы интеграции математики, экономики и информатики при обучении студентов бакалавриата направления подготовки «Экономика». Показано, как на уровне межпредметных связей осуществляется прикладная профессиональная направленность изучаемой темы, перенос выработанных умений и навыков из одной отрасли знаний в другие. На примере построения межотраслевого баланса продемонстрированы возможности реализации междисциплинарных связей при изучении математики.

Проблема реализации междисциплинарных связей в преподавании математики несомненно актуальна, так как связь между учебными дисциплинами отображает связь между отдельными науками и тем самым способствует формированию единой научной картины мира, что в свою очередь ведет к формированию профессиональных компетенций у студентов [1].

Для студентов бакалавриата экономических направлений подготовки необходимо применять подход к изучению курса «Математика», демонстрирующий связь математики и дисциплин профессионального цикла, показывающий целостность науки. Математика, являясь фундаментальной наукой, должна стать теоретической научной базой знаний для успешного овладения дисциплинами профессионального цикла и формирования у студентов мышления, при котором осуществляется целостный подход к изучаемому предмету как к системе, состоящей из множества взаимосвязанных элементов [2].

Черхарова Наталья Ивановна – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных образовательных технологий, e-mail: cherharova_n_i@mail.ru; Назарова Ольга Владимировна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных образовательных технологий, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар, Россия.

В работе показаны возможности интеграции таких учебных дисциплин, как «Линейная алгебра», «Экономика» и «Информатика», при изучении темы «Матрицы» студентами экономических направлений подготовки. На уровне междисциплинарных интеграционных связей осуществляется прикладная профессиональная направленность изучаемой темы, перенос выработанных умений и навыков из одной отрасли знаний в другие.

Для того чтобы студенты экономических направлений могли анализировать, моделировать, решать прикладные экономические и другие профессиональные задачи, они должны владеть необходимым математическим аппаратом. Изучение математики студентами-экономистами в вузе, как правило, начинается с курса линейной алгебры. Рассматриваются различные виды матриц и действия с ними, разные способы вычисления определителей и методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Все методы решения иллюстрируются примерами, решаемыми «вручную».

Однако более интенсивного изучения экономических процессов с точки зрения математики можно добиться, используя информационные технологии. Следует отметить, что реализация межпредметных связей различных дисциплин с информатикой не только способствует внедрению информационных технологий в образовательный процесс, но и является мощным средством активизации познавательной деятельности студентов.

Приведем примеры экономических задач с элементами моделирования, опирающиеся на базовую основу линейной алгебры [3].

Известно, что эффективное ведение народного хозяйства предполагает наличие баланса между отдельными отраслями. Каждая отрасль при этом выступает двояко: с одной стороны, как производитель некоторой продукции, а с другой – как потребитель продуктов, вырабатываемых другими отраслями. Для наглядного выражения взаимной связи между отраслями пользуются определенного вида таблицами – так называемыми таблицами межотраслевого баланса.

Пример 1. Приведены данные об исполнении баланса за отчетный период

Отрасль		Потребление		Конечный продукт	Валовой выпуск
		Энергетика	Машиностроение		
Производство	Энергетика	7	21	72	100
	Машиностроение	12	15	123	150

Вычислить необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечное потребление энергетики увеличится вдвое, а машиностроения сохранится на прежнем уровне.

Данную задачу можно решить и «вручную» на практических занятиях по линейной алгебре.

Приведем задачу, требующую больших усилий по сравнению с предыдущей, поэтому лучше ее решать в качестве лабораторной работы по информатике, используя MS Excel.

Пример 2. Для пяти отраслей заданы межотраслевые потоки и конечный продукт (табл. 1). Постройте межотраслевой баланс в отчетном периоде и, увеличив конечный продукт на 10 %, построьте межотраслевой баланс в плановом периоде в стоимостном выражении в соответствии с табл. 2.

Таблица 1

Межотраслевые потоки и конечный продукт отраслей

Отрасли	Межотраслевые потоки					Конечный продукт
	1	2	3	4	5	
1	46,05	3,52	17,61	4,26	6,59	38,54
2	4,26	35,56	0,86	2,86	0,58	65,45
3	0	0	0	0	0	33,21
4	0,53	24,26	1,02	16,15	0	20,14
5	15,26	4,53	0,5	4,89	0,58	2,25

Таблица 2

Межотраслевой баланс

Отрасли	1	2	3	4	5	Итого	Конечный продукт	Валовой продукт
1	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}	$\sum_{j=1}^5 x_{1j}$	y_1	x_1
2	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	$\sum_{j=1}^5 x_{2j}$	y_2	x_2
3	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}	x_{35}	$\sum_{j=1}^5 x_{3j}$	y_3	x_3
4	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}	x_{45}	$\sum_{j=1}^5 x_{4j}$	y_4	x_4
5	x_{51}	x_{52}	x_{53}	x_{54}	x_{55}	$\sum_{j=1}^5 x_{5j}$	y_5	x_5
Итого	$\sum_{i=1}^5 x_{i1}$	$\sum_{i=1}^5 x_{i2}$	$\sum_{i=1}^5 x_{i3}$	$\sum_{i=1}^5 x_{i4}$	$\sum_{i=1}^5 x_{i5}$	$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^5 x_{ij}$	$\sum_{i=1}^5 y_i$	$\sum_{i=1}^5 x_i$
Чистая продукция	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	$\sum_{j=1}^5 v_j$	–	–
Всего	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	$\sum_{j=1}^5 x_j$	–	–

Возникает вопрос об обращении матрицы $(E - A)$. Если обратная матрица $(E - A)^{-1}$ существует, то из уравнения (4) следует, что

$$\bar{x} = (E - A)^{-1} \bar{y}. \quad (5)$$

Получив математическую формулу, можно приступить к решению. Находить обратную матрицу к матрице пятого порядка «вручную» слишком трудоемкий процесс, поэтому решение лучше искать с помощью MS Excel. Для этого студент должен знать, что такое массив, встроенные функции Excel для работы с матрицами, их синтаксис, а также уметь работать с ними. К таким функциям относятся:

- МОБР (Массив) – вычисление обратной матрицы (категория «Математические»);
- МОПРЕД (Массив) – вычисление определителя матрицы (категория «Математические»);
- МУМНОЖ (Массив1; Массив2) – умножение матриц (категория «Математические»);
- ТРАНСП (Массив) – транспонирование матрицы (категория «Ссылки и массивы»).

Решение:

1. Построим межотраслевой баланс в отчетном периоде (рис. 1).
2. Построим межотраслевой баланс в плановом периоде.

Найдем матрицу A прямых затрат (рис. 2), элементы которой рассчитаем по формуле (3).

Матрица прямых затрат имеет неотрицательные значения и удовлетворяет критерию продуктивности (сумма элементов всех столбцов матрицы меньше единицы – строка 9). Поэтому для любого вектора конечного продукта \bar{y} можно найти необходимый объем валового выпуска (рис. 3) по формуле (5). Отметим, что по условию величина конечного продукта \bar{y} в плановом периоде возросла на 10 %.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		Межотраслевые потоки					Итого	Конечный продукт	Валовой продукт
2		1	2	3	4	5			
3	1	46,05	3,52	17,61	4,26	6,59	=СУММ(B3:F3)	38,54	=G3+H3
4	2	4,26	35,56	0,86	2,86	0,58	=СУММ(B4:F4)	65,45	=G4+H4
5	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	=СУММ(B5:F5)	33,21	=G5+H5
6	4	0,53	24,26	1,02	16,15	0,00	=СУММ(B6:F6)	20,14	=G6+H6
7	5	15,26	4,53	0,50	4,89	0,58	=СУММ(B7:F7)	2,25	=G7+H7
8	Итого	66,1	67,87	19,99	28,16	7,75	=СУММ(B8:F8)	=СУММ(H3:H7)	=СУММ(I3:I7)
9	Чистая продукция	=B10-B8	=C10-C8	=D10-D8	=E10-E8	=F10-F8	=G10-G8		
10	Всего	=I3	=I4	=I5	=I6	=I7	=I8		

a)

Рис. 1. Межотраслевой баланс в отчетном периоде (начало):

a – демонстрация формул

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		Межотраслевые потоки					Итого	Конечный продукт	Валовой продукт
2		1	2	3	4	5			
3	1	46,05	3,52	17,61	4,26	6,59	78,03	38,54	116,57
4	2	4,26	35,56	0,86	2,86	0,58	44,12	65,45	109,57
5	3	0	0	0	0	0	0	33,21	33,21
6	4	0,53	24,26	1,02	16,15	0	41,96	20,14	62,1
7	5	15,26	4,53	0,5	4,89	0,58	25,76	2,25	28,01
8	Итого	66,1	67,87	19,99	28,16	7,75	189,87	159,59	349,46
9	Чистая продукция	50,47	41,7	13,22	33,94	20,26	159,59		
10	Всего	116,57	109,57	33,21	62,1	28,01	349,46		

б)

Рис. 1. Окончание:
б – демонстрация результатов

	L	M	N	O	P
1	Матрица прямых затрат				
2	A				
3	0,395	0,032	0,530	0,069	0,235
4	0,037	0,325	0,026	0,046	0,021
5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,005	0,221	0,031	0,260	0,000
7	0,131	0,041	0,015	0,079	0,021
8	Проверка критерия продуктивности				
9	0,567	0,619	0,602	0,453	0,277

Рис. 2. Матрица прямых затрат

	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
11	E					E - A					
12	1	0	0	0	0	0,605	-0,032	-0,530	-0,069	-0,235	
13	0	1	0	0	0	-0,037	0,675	-0,026	-0,046	-0,021	
14	0	0	1	0	0	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	
15	0	0	0	1	0	-0,005	-0,221	-0,031	0,740	0,000	
16	0	0	0	0	1	-0,131	-0,041	-0,015	-0,079	0,979	
17	Обратная матрица					Конечный продукт в плановом периоде	Валовой выпуск в плановом периоде				
18											
19	$(E - A)^{-1}$					\bar{y}	$\bar{x} = (E - A)^{-1} \bar{y}$				
20	1,758	0,182	0,950	0,220	0,426	42,39	128,23				
21	0,105	1,525	0,100	0,111	0,058	72,00	120,53				
22	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	36,53	36,53				
23	0,042	0,458	0,077	1,386	0,020	22,15	68,31				
24	0,243	0,125	0,153	0,145	1,082	2,48	30,81				
25											
26	$(E - A)^{-1} = \text{МОБР}(P12:T16)$					$X = \text{МУМНОЖ}(K20:O24; Q20:Q24)$					

Рис. 3. Определение величины валовой продукции в плановом периоде

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
13		Межотраслевые потоки					Итого	Конечный продукт	Валовой продукт
14		1	2	3	4	5			
15	1	50,66	3,87	19,37	4,69	7,25	85,83	42,39	128,23
16	2	4,69	39,12	0,95	3,15	0,64	48,53	72,00	120,53
17	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,53	36,53
18	4	0,58	26,69	1,12	17,77	0,00	46,16	22,15	68,31
19	5	16,79	4,98	0,55	5,38	0,64	28,34	2,48	30,81
20	Итого	72,71	74,66	21,99	30,98	8,53	208,86	175,55	384,41
21	Чистая продукция	55,52	45,87	14,54	37,33	22,29	175,55		
22	Всего	128,23	120,53	36,53	68,31	30,81	384,41		

Рис. 4. Межотраслевой баланс в плановом периоде

Посчитаем плановые показатели межотраслевых потоков по формуле $x_{ij} = a_{ij}x_j$ и построим межотраслевой баланс в плановом периоде (рис. 4).

На примере построения межотраслевого баланса продемонстрированы возможности реализации межпредметных связей при изучении линейной алгебры, интеграции данной дисциплины с экономикой и информатикой.

Отмечено, что лабораторные работы в электронном виде выполняют немаловажную функцию закрепления материала, а также контроля знаний и самоконтроля. В большинстве случаев при традиционной методике обучения математике данная проблема для студентов остается неразрешимой, поскольку проверку правильности выполнения заданий, усвоения пройденного материала может провести только преподаватель. Использование информационных технологий, в частности MS Excel или математических пакетов, позволяет сократить время выполнения работы студентом, а также время проверки правильности полученных результатов преподавателем [5]. Кроме того, в приведенном выше примере суть задания такова, что студент и сам может оценить правильность выполнения задания (баланс сошелся или нет).

Формирование у студентов мышления, при котором изучаемый предмет рассматривается как система, состоящая из взаимосвязанных элементов, возможно на основе использования междисциплинарного подхода, реализующего связь математики с другими дисциплинами, необходимыми студентам в их будущей профессиональной деятельности [2]. Английским педагогом и философом XVII века Дж. Локком отмечено, что «...В процессе обучения один предмет должен наполняться элементами другого» [6]. Данный принцип остается актуальным и в настоящее время в процессе формирования профессиональных компетенций в образовательных организациях высшего образования.

Список литературы

1. Тараненко, Н. Л. Междисциплинарные связи в преподавании дисциплины «Информатика» как фактор формирования компетенций в системе СПО. – Текст : электронный / Н. Л. Тараненко // Информio. – URL : <http://www.informio.ru/publications/id4334/Mezhdisciplinarnye-svjazi-v-prepodavanii-discipliny-Informatika-kak-faktor-formirovaniya-kompetencii-v-sisteme-SPO> (дата обращения: 20.04.2020).
2. Колосова, А. Г. Междисциплинарный подход в обучении математике студентов бакалавриата (на примере химических направлений подготовки) : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / А. Г. Колосова. – СПб., 2010. – 22 с.
3. Черхарова, Н. И. Методы оптимальных решений : учеб. пособие / Н. И. Черхарова. – Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2014. – 150 с.
4. Исследование структуры американской экономики. Теоретический и эмпирический анализ по схеме затраты–выпуск = Studies in the Structure of the American Economy / В. Леонтьев, Х. В. Ченери, П. Г. Кларк [и др.] ; пер. с англ. А. С. Игнатъева ; под ред. А. А. Конюса. – М. : Госстатиздат, 1958. – 640 с.
5. Засядко, О. В. Междисциплинарные связи в процессе обучения математике студентов экономических специальностей / О. В. Засядко, О. В. Мороз // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного ун-та. – 2016. – № 119. – С. 349 – 359.
6. Межпредметные связи. – Текст : электронный // Российская педагогическая энциклопедия. – URL : https://pedagogicheskaya.academic.ru/1583/МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ_СВЯЗИ (дата обращения: 20.04.2020).

References

1. <http://www.informio.ru/publications/id4334/Mezhdisciplinarnye-svjazi-v-prepodavanii-discipliny-Informatika-kak-faktor-formirovaniya-kompetencii-v-sisteme-SPO> (accessed 20 April 2020).
2. Kolosova A.G. *Extended abstract of candidate's of pedagogical thesis*, St. Petersburg, 2010, 22 p. (In Russ.)
3. Cherkharova N. I. *Metody optimal'nykh resheniy: uchebnoye posobiye* [Methods of optimal solutions: a training manual], Irkutsk: Izdatel'stvo BGUEP, 2014. – 150 s. (In Russ.)
4. Leont'yev V., Chenery Kh.V., Klark P.G. [et al.], Konyus A.A. [Ed.] *Issledovaniye struktury amerikanskoy ekonomiki. Teoreticheskiy i empiricheskiy analiz po skheme zatraty-vypusk* [Studies in the Structure of the American Economy. Theoretical and empirical analysis according to the input-output scheme, Moscow: Gosstatizdat, 1958, 640 p. (In Russ.)
5. Zasyadko O.V., Moroz O.V. [Interdisciplinary communication in the process of teaching mathematics to students of economic specialties], *Politematicheskiy setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University], 2016, no. 119, pp. 349-359. (In Russ., abstract in Eng.)
6. https://pedagogicheskaya.academic.ru/1583/МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ_СВЯЗИ (accessed 20 April 2020).

Implementation of Interdisciplinary Relations in the Study of “Matrix” by Students of Economics

N. I. Cherkharova, O. V. Nazarova

Kuban State University, Krasnodar, Russia

Keywords: integration of academic disciplines; matrices; intersectoral balance; intersubject communications; applied professional orientation; a systematic approach to teaching mathematics.

Abstract: The problems of integration of mathematics, economics and informatics in teaching undergraduate students majoring in Economics are considered. It is shown how the applied professional orientation of the studied topic is carried out at the level of inter-subject relations, the transfer of developed skills and abilities from one branch of knowledge to others. Using the example of constructing an intersectoral balance, the possibilities of implementing interdisciplinary connections in the study of mathematics are demonstrated.

© Н. И. Черхарова, О. В. Назарова, 2020

Developing Law Students' Communicative Competence: the ESP Perspective

E. Yu. Voyakina, L. Yu. Korolyova, N. A. Gunina

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Reviewed by Doctor of Philology, Professor M. N. Makeyeva

Keywords: communicative competence; English for Law; professional communication; skills.

Abstract: The paper discusses the essence of the communicative competence and ways of its development in law students. Teaching and learning of a foreign language is presented in the context of developing the communicative competence as a combination of linguistic, sociolinguistic, discourse, and strategic competences. The content and the structure of the course in *English for Law Students* are described. Sample assignments to improve the language skills for professional communication in Legal English are given.

Introduction

Teaching English for Specific Purposes (ESP) to law students is aimed at developing their foreign language communicative competence in the professional field. In other words, the ESP course for law students is based on integration of foreign language (English) with special disciplines so that students can acquire additional professional knowledge, skills and competences.

The communicative competence is the ability of the language user to use the language for communication. The term was coined by Dell Hymes in 1966 in reaction to Noam Chomsky's (1965) notion of "linguistic competence". Communicative competence is the intuitive functional knowledge and control of the principles of language usage. Traditionally, the communicative competence includes the following competences: linguistic, sociolinguistic, discourse, and strategic competence.

Воякина Елена Юрьевна – кандидат филологических наук, доцент кафедры «Иностранные языки и профессиональная коммуникация»; Королева Людмила Юрьевна – кандидат филологических наук, доцент кафедры «Иностранные языки и профессиональная коммуникация»; Гунина Наталия Александровна – кандидат филологических наук, доцент, заведующий кафедрой «Иностранные языки и профессиональная коммуникация», e-mail: intecomtstu@mail.ru, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

Linguistic competence involves knowledge of the language code, i.e. its grammar and vocabulary, and rules of morphology, syntax, semantics and phonology. *Sociolinguistic competence* is the knowledge of sociocultural rules of use, i.e. knowing how to use and respond to language appropriately. *Discourse competence* is the knowledge needed to produce and comprehend oral or written texts in different modes. *Strategic competence* is the ability to overcome communication problems before, during, or after they occur.

In this paper, we will look at the ways of developing communicative competence in the course of English for Law Students.

Designing an ESP course at tertiary level

The didactic and pedagogical aspects of teaching English for specific purposes are based on the assumption that learners are future specialists who have their own career goals and aspirations, their desire and need to practically use the acquired knowledge and skills in their professional life. Since a personal learning path is becoming increasingly important, a well-designed ESP course is expected to be individualized. This means that the content of the course is adapted to the needs of each learner.

Another important consideration is motivation for learning. Most students doing a course in ESP understand that it is necessary to meet the job requirements and adapt to changing life circumstances. In the process of teaching English for specific purposes, the formation of professional motivation for learning a foreign language is crucial. It requires a new approach to the selection of content, which is designed to contribute to the comprehensive and holistic formation of the student's personality, preparing them for future professional activities.

Any ESP course has to be well-balanced and include the language material (phonetic, lexical, grammatical, spelling); areas of communication, topics, situations, with regard to the learners' professional field, as well as a system of knowledge of national culture features and that of the country of the language being studied.

The development of appropriate learning materials and textbooks requires great effort of materials developers, since the field of teaching English for special purposes is insufficiently developed, primarily in a linguistic sense. Teachers have to deal with the problem of selecting appropriate terms specific to disciplines, grammar structures, lexical collocations (phrases), phrasal verbs and idioms related to a particular field.

One of the most important features of ESP courses is the authenticity of learning materials, as well as teaching methods and professional skills. At the same time, the language content and professional are combined, so that students can master both the linguistic competence and their profession in inextricable unity.

The course in English for Law Students

The course "English for Law Students" designed at the Department of Foreign Languages and Professional Communication, Tambov State Technical University, is addressed to students studying law and allows students to master the communicative competence in English at the level of B1 + - B2.

The course is aimed at developing practical skills of Legal English, which is necessary for making a successful career in law. The purpose of the course is teaching foreign speaking and writing professional communication, as well as forming intercultural communication skills, including stereotypes of thinking and behavior in the culture of the language being studied.

During the course students familiarize themselves with the main branches of law and relevant legal terminology. They also learn how to write CVs and cover letters, write notes on the case and memos, as well as become familiar with the basic rules of legal translation.

The course is aimed at the development of competencies provided by the Federal State Educational Standard of Higher Education in the Russian Federation such as the ability to correctly and fully present data in legal and other documentation, the ability to interpret regulatory legal acts, the ability to provide qualified legal opinions and advice in specific types of the legal activity.

While doing the course students:

- expand their professional vocabulary;
- consolidate the grammatical material;
- improve the ability to communicate with interlocutors verbally and in writing;
- improve their reading skills while reading authentic texts of professional topics;
- form their independent work skills in mastering the English language;
- develop their professional competencies in the field of jurisprudence;
- expand their ability to work with original foreign language sources;
- develop the skills of familiarization, search and analytical reading, taking into account the professional orientation;
- form the skills in speaking and writing in a foreign language in the field of international legal activity.

The textbook includes two main modules: *Career in Law* and *Law and Society*. Each module consists of three sections, covering such key topics as: the concept of law and its main areas of application, legal professions, employment issues, types of crimes, judicial systems in different countries and unusual laws.

For each module, a task system has been designed that involves students' answers to key questions on the module topic, extracting information from the text for discussion, comparing facts and information, vocabulary and grammar work, discussion on proposed situations.

Assignments are divided by difficulty levels marked with asterisks, which helps to apply a differentiated approach to learning.

The development of linguistic and sociolinguistic competences

Being a part of communicative competence linguistic competence is considered to be the basic element needed for successful communication. The competence is interpreted as “the ability to apply knowledge of the rules of a standard version of the language to produce and interpret spoken and written language” [1, p. 48]. According to this interpretation learners must be taught grammar and vocabulary to be able to communicate in a foreign language.

To help law students develop this competence the course “English for law students” includes a lot of assignments. For example, one of the activities involves developing the skill of making associations relying on the linguistic intuition and basic knowledge of legal principles. This assignment is quite essential for teaching students professional vocabulary. Different stages can be distinguished in this process. The first stage includes the following tasks:

– **match legal terms and their Russian equivalents which are given randomly**, e.g. *хулиганство, bribery, самоубийство, поджог, mugging, suicide, arson, взяточничество*;

– **match types of crimes with their definitions** (table 1).

This stage is aimed at introducing new words and formation of strong associations with legal terms.

The second stage may involve pair work or group work (4 learners). It may be focused on the development of speaking skills when students are asked to make up sentences or discuss some topic using the vocabulary which is studied. There can be such tasks as:

– **Work in pairs. Find the most appropriate words to make collocations that can be used to describe the given crimes and then make up as many sentences as possible**, e.g.

to steal, shops, money, fire, things, goods, people, to kill, life, a house, to take, to deprive of, a person, set, a building, to enter, away

robbery - to steal money; murder -; arson -; mugging -

– **Work in groups of four. Take turns to describe different crimes without naming them. Other students must guess what is meant**, e.g.

It's a crime when somebody steals money from people's pockets (pickpocketing).

There are also such assignments which encourage students to use word-formation models in order to describe different things, for instance:

Fill in the table with new words made from the names of crimes to denote those people who can commit them. You can use such suffixes as: -er, -ist, -ster (table 2).

For example: *robbery – a robber.*

Table 1

Types of crimes and their definitions

Term	Definition
1) <i>arson</i>	<i>a) the crime of killing somebody deliberately</i>
2) <i>murder</i>	<i>b) the illegal use of fire to destroy a house, building or property</i>
3) <i>kidnapping</i>	<i>c) the crime of stealing things from a shop</i>
4) <i>shoplifting</i>	<i>d) the act of stealing money and other things from from people's pockets and bags, especially in crowded places</i>
5) <i>pickpocketing</i>	<i>e) the act of illegally taking someone away and making them a prisoner, especially in order to make their family or government give you money or allow you to do what you want</i>

Table 2

Types of crimes and criminals

Crime	Criminal	Crime	Criminal
<i>arson</i>		<i>kidnapping</i>	
<i>pickpocketing</i>		<i>shoplifting</i>	
<i>burglary</i>		<i>murder</i>	

Sociolinguistic competence is interpreted as “the ability to give to the language produced by an interlocutor – whether native speaker or not – meanings which are taken for granted by the interlocutor or which are negotiated and made explicit by the interlocutor” [1, p. 48].

As Y.V. Manukhina states, the sociolinguistic competence can be developed in the process of communication which takes place between learners of a foreign language. Thus, the teaching process must be aimed at the formation of the following skills and abilities:

- the ability to communicate;
- the ability to cooperate with other people;
- the ability to think critically and take independent decisions;
- the ability to process information;
- the ability to identify and solve problems;
- the ability to do research and be creative;
- the ability to adapt to changing situations in life;
- the ability to be an active subject of social activity;
- the ability for self-development and self-education;
- goodwill;
- politeness;
- patience in case of communicative failure [2].

Furthermore, this process is considered to be hard because there is a large variety of cultural rules which must also be followed in speaking. Even if the situation is the same in two cultures, some words and phrases may turn out to be inappropriate in one culture and quite appropriate in another one [3].

It is more complicated in professional spheres where the differences between two cultures are great. The sphere of law is not an exception. There are different legal professions in the USA and the UK which do not have analogues in Russia. At the same time there are specific legal rules and principles in different countries and teachers of English must draw students’ attention to them and the development of the abilities mentioned above.

So the course “English for Law Students” includes assignments based on the formation of reading and speaking skills as an integral part of sociolinguistic competence. For instance, students are asked to read some professional text, find out the main idea and background information, discuss its relevance in the modern society and compare the data presented with the real state of affairs in their own country and abroad. The discussion might cover not only problems typical for both countries but also the ways to deal with the problems from the point of view of law, legal rules, law enforcement agencies and lawyers.

For example, students read the text “The Liquid Matthew Case” which describes the murder of some man and the police actions in connection with that. Then learners answer the questions so that teachers can check the understanding of the text and provide help if necessary. The next step is to do vocabulary exercises based on the given text and clarify specific legal terms used in the text. This is followed by speaking exercises. They may discuss the problem of crimes in general and murder in particular, the rate of this crime in the UK, the USA and Russia. Teachers can ask students to look for the information related to murder and actions taken by the police and local authorities to decrease its rate in different countries addressing various sources, find out the most important facts and share them with other students. One more assignment is to think critically and suggest own ways to decrease the crime rate in Russia and abroad.

The more difficult tasks combine such types of speech activity as listening, reading, speaking and writing. For instance, learners must read the text about the main skills of a lawyer, then listen to the panel discussion of core skills of a successful lawyer, after which they highlight these core skills, define them, express their own opinions, agree or disagree with the information presented in the listening material. The final step is to write an essay about the skills a lawyer must have to succeed in his/her professional sphere. This level can also include the assignments which relate to peer assessment of essays written by students. Learners are taught to be able to critically analyze the work of other people commenting on benefits and drawbacks of essays. This activity is an integral part of their future work.

The course “English for law students” also has assignments based on case study. Students can read the information presented and role play different situations, e.g. “At court” choosing roles of solicitors, barristers, judges, defendants etc. It should be noted that their first role play must represent the situation specific for their native country. After they have learned all the peculiarities of legal proceedings in the USA and the UK, they are ready to try to represent the situation typical for these countries. In this case they must try to adapt to the conditions which differ from Russian ones. It is essential to use specific vocabulary imagining yourself in a foreign country and understand the different attitude of legal professionals to certain cases and use appropriate phrases in every situation. This is the basis for the formation of sociolinguistic competence which cannot be separated from all other competences comprising communicative competence.

The development of discourse and strategic competences

In the framework of developing the communicative competence special attention is paid to the discourse competence formation which includes a set of methods aimed at both producing various written texts and oral multilateral discussions such as roundtables, disputes, debates, interviews, negotiations, etc.

While designing the ESP course for law students it is obvious that the content, texts, listening tasks, vocabulary, etc. should be contextually relevant. Learning situations with a wide range of communicative tasks that bring the learning environment closer to live communication and make students use a complex of language means should be involved in the learning process.

The ESP course “English for Law Students” considered in the present paper contains various situation modeling technologies where a certain topic is put forward for discussion while the teacher only coordinates the situation and the students try to reveal themselves by choosing the appropriate linguistic means, determining the plan of the conversation, expressing and proving their opinion, etc.

Role-playing a conversation between a lawyer and a client can serve as an example of mentioned tasks:

Role 1 (a lawyer): *You gather as much information about the case as possible. Then you complete a claim form and explain your client all the details of the claim procedure.*

Role 2 (a client): *You'd like to file a claim in the court against a store of household goods which refused to exchange a defective laptop you bought a week ago.*

Such tasks motivate students to speak arousing their interest, making students perceive a problem set in the task as the challenge for creating a foreign language speech product which will fulfill interactive and communicative functions in natural foreign language communication.

Another learning situation which helps develop the discourse competence immersing students in the real-life communicative situation involves role-playing. Law students can role-play a situation "Getting a job as a lawyer", where they identify their roles (job applicants, HR manager, etc.), study job advertisements, write CVs and motivation letters, construct a job interview, and choose the most appropriate candidates.

One of the most relevant discourse-oriented technologies is case study which helps students fully comprehend and analyze the proposed communicative situation (case). This method of foreign language teaching is characterized by complexity, integrity and multi-level, therefore students with different levels of foreign language proficiency may take part in such kind of tasks. Complexity and integrity is expressed in the fact that this technology aims to develop both communicative and professional skills among students and activate intersubject interaction making students' education more capacious [4].

A court trial case study has proved its productivity with law students who choose their roles themselves (a judge, a jury, a defendant, an attorney). This type of activity implementing the students' discourse competence is highly motivating and productive, though vocabulary and grammar, which is supposed to be used during these activities, should be worked out in advance.

The course “English for Law Students” contains several case study tasks based on various real legal situations which activate a complex of students' professional knowledge as well as their problem-solving and decision-making skills.

This is one of the case study situations designed within the course:

Julio Gonzalez was working as a warehouse employee after he had immigrated to New York in 1980. Some years later the man lost his job. One day he got drunk and went to his girl-friend who worked as a coat-check girl at the Happy Land Social Club. The girl asked him to leave but Gonzalez began shouting threats and was thrown out.

Then he bought a dollar's worth of gasoline at a nearby gas station, returned to the club, poured the gas over the stairs and threw a match on it. The fire burned quickly.

Gonzalez went home to sleep. But soon he was arrested.

The case study technology can be implemented in accordance with the following scheme:

- lead-in stage where students get acquainted with the case through reading the text and listening to the dialogue between the suspect and the investigator;
- conducting the analysis of the situation in small groups (diagnosis of a problem), presentation of their findings and decisions in discussion with students from other groups;
- distributing the roles;
- case presentation and argumentation of decisions made by case participants;
- making solutions supported by arguments and giving recommendations with reasoning;
- producing an action plan to implement the decision made during the discussion;
- making a conclusion.

Thus, the case study technology allows developing the discourse competence through the integration of students' mental activity and certain language proficiency with the focus on the formation of key professional competences and soft skills such as the ability to analyze a large amount of information in short timing and make decisions under pressure.

To consolidate the skills of the discourse competence in law students in terms of written speech, students write short court claims on a given subject using the proposed language material, construct CVs and motivation letters applying for a job, making up a verbal sketch of a criminal in writing, compose comparative and opinion essays, e.g. *filing a court claim on violating the contract by a business partner, comparing the judicial systems of The Russian Federation, the UK and the USA following the plan, writing an opinion essay on the quote by Benjamin Disraeli "When men are pure, laws are useless; when men are corrupt, laws are broken"*, etc.

Another basic structural element within foreign language communicative competence is strategic competence which is understood as the ability to use verbal and non-verbal strategies to compensate gaps in the user's knowledge of the language code [5]. Therefore, the presence of students' strategic competence is necessary in order to feel more confident in contacts with the interlocutor while comprehending a foreign language text, because this competence provides the ability to solve problems of various kinds using verbal and non-verbal means of communication.

If we speak about developing students' reading and listening skills, the strategic competence can be determined by the actual conditions of semantic processing of the information presented in the text. Here the teacher should pay attention to two strategies – learning and communicative, which fully cover the strategic competence. Learning strategies characterize the "input" information, its processing, storage and retrieval while communicative strategies associate

with the “output” information, i.e. the way in which students express their thoughts using language tools [6]. Thus, learning strategies allow students to gain knowledge while communicative strategies help them use the acquired knowledge in practice.

In the course we made an attempt to form and develop the elements of the strategic competence through professionally-oriented texts for reading and listening. Students start working with the text through its visual or auditory perception which is also reflected in students’ internal speech. This information is subjected to semantic processing at several levels: the meaning of the word is correlated with the meanings of others establishing their contextual meanings, related words are combined into phrases and further into sentences and units of a larger order, e.g. semantic pieces, and finally they make up a complete finished speech product.

During semantic processing students distinguish the more significant information, generalize it, correlate these facts with each other, and come to certain conclusions. In order to develop the learning strategies the teacher should use such reading or listening strategies that activate the processes of comparison and generalization, analysis and synthesis, abstraction and concretization, perception, forecasting and comprehension of the text so that it will help students find connections in a separate sentence, between sentences, paragraphs, etc. Our course for law students has a lot of similar tasks developing learning strategies:

Put the phrases in the correct order to make up a logical conversation between a lawyer and its client (an extract is given).

– *Good morning, Mr. Goodwill. Thanks for coming in time. I see that you’d like to issue a claim in the State Court?*

– *I need your customer’s name and address. When we send a claim your customer will be called the defendant. I also need to know when the defendant got the delivery from you and when he had to pay you for it. Please give me a copy of the contract. How much money does he owe you?*

– *Six months is quite a long period. I agree that you should issue a claim. I’m going to explain you all the details. First, we must fill in a claim form and send it to the Court.*

– *Yes, it is right. The only thing I can do is to visit the Court. I supply food to cafés and restaurants in our city. I have signed a contract with all my customers. The contract says that a customer has 14 days to pay me from the date they get a delivery. An owner of the Three pigs restaurant is six months late in paying me. So, I’d like to start proceedings against him.*

– *I understand. What do you need to fill in the claim form? Any passport details?*

Fulfilling this kind of tasks students learn to follow the laws of cohesion which ensure the text comprehension. For law students the basic cohesion aspects are bind pronouns, ligaments, substitutions, and repetitions – all this gives the speech a certain sequence, connectivity and logic.

The use of communication strategies helps students to extract the necessary information and use it in real situations, e.g. students can make up a claim on specific problems which can be distributed by the teacher among the students.

The semantic processing of the text is a cognitive activity and consists in finding topics, main ideas, plan, etc. and includes learning forecasting and reflection strategies, e.g. **Read the following short stories and guess what types of crimes are described:**

a) *Police are looking for a person who was beaten by his victim; a 42-year-old woman beat the man after she had discovered him in her back garden in Norwich, Norfolk, England. He tried to get away but got stuck on a fence and the woman thrashed him with a bamboo cane. The man ran away and later knocked over a broom in a garden nearby; then, he became dazzled by a bright security light and fell into a garden pond before making his escape.*

b) *Robert Tappan Morris was a student at Cornell University and, having been given access to the Cornell computer, he devised one of the first internet bugs, known as the Morris worm, after himself. The worm was released from the Massachusetts University of Technology and infected the internet through send mail, finger program and trusted hosts.*

Thus, the formation and development of all these competences are essential in foreign language teaching as they cover all kinds of the speech activity. As a result students are able to use a variety of linguistic means improving their level of intercultural communication.

Conclusion

The four components of communicative competence should be respected in teaching a foreign language, which means that teachers are expected to employ methods and teaching techniques to serve the goal of communicative teaching. It is especially important in the ESP courses as they are aimed at developing learners' skills in professional communication in a foreign language. The course in English for Law Students focuses on the development of linguistic, sociolinguistic, discourse, and strategic competences. The assignments included in the course fully meet the objectives set in the educational standards and learners' needs and expectations.

References

1. Byram M. *Teaching and Assessing Intercultural Competence*, Clevedon, UK: Multilingual Matters, 1997, 124 p.
2. Manukhina Yu.V. [On the question of the formation of sociolinguistic competence in the process of mastering speech etiquette formulas in English based on French], *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo lingvisticheskogo universiteta. Gumanitarnyye nauki* [Moscow State Linguistic University Herald. Humanitarian sciences], 2016, no. 2 (741), pp. 153-163. (In Russ., abstract in Eng.)
3. http://trace.tennessee.edu/utk_interstp2/20 (accessed 26 May 2020).
4. Waters A. Trends and Issues in ELT Methods and Methodology, *English Language Teaching Journal*, 2012, vol. 66, issue 4, pp. 440-449.
5. Van Dijk T.A., Kintsch W. *Strategies of Discourse Comprehension*, New York: Academic Press, 1983, 389 p. (In Russ.)
6. Thorne S.L., Reinhardt J. 'Bridging Activities', New Media Literacies, and Advanced Foreign Language Proficiency, *CALICO Journal*, 2008, vol. 25, issue 3, pp. 558-572.

7. Voyakina E.Yu., Koroleva L.Yu., Grigor'yeva V.S. *English for Law Students: a training manual*, Tambov: Izdatel'stvo Tambovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, 2020, 80 p. (In Russ.)

Список литературы

1. Byram, M. *Teaching and Assessing Intercultural Competence* / M. Byram. – Clevedon, UK : Multilingual Matters, 1997. – 124 p.
2. Манухина, Ю. В. К вопросу о формировании социолингвистической компетенции в процессе овладения формулами речевого этикета в английском языке с опорой на французский язык / Ю. В. Манухина // Вестн. Московского гос. лингвистического ун-та. Гуманитарные науки. – 2016. – № 2 (741). – С. 153 – 163.
3. Mizne, Claire Ann. *Teaching Sociolinguistic Competence in the ESL Classroom*. – Текст : электронный / Claire Ann Mizne // TRACE Home. – 1997. – URL : http://trace.tennessee.edu/utk_interstp2/20 (дата обращения: 26.05.2020).
4. Waters, A. *Trends and Issues in ELT Methods and Methodology* / A. Waters // *English Language Teaching Journal*. – 2012. – Vol. 66, Issue 4. – P. 440 – 449.
5. Van Dijk, T. A. *Strategies of Discourse Comprehension* / T. A. Van Dijk, W. Kintsch. – New York : Academic Press, 1983. – 389 p.
6. Thorne, S. L. 'Bridging Activities', New Media Literacies, and Advanced Foreign Language Proficiency / S. L. Thorne, J. Reinhardt // *CALICO Journal*. – 2008. – Vol. 25, Issue 3. – P. 558 – 572.
7. Воякина, Е. Ю. *English for Law Students : учебное пособие* / Е. Ю. Воякина, Л. Ю. Королева, В. С. Григорьева. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2020. – 80 с.

Развитие коммуникативной компетенции студентов-юристов: профессионально-ориентированный аспект

Е. Ю. Воякина, Л. Ю. Королева, Н. А. Гунина

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

Ключевые слова: коммуникативная компетенция, английский для юристов, профессиональное общение, навыки.

Аннотация: Рассмотрены сущность коммуникативной компетенции и подходы к ее формированию у студентов юридических направлений подготовки. Преподавание и изучение иностранного языка представлено в контексте развития коммуникативной компетенции как комбинации языковых, социолингвистических, дискурсивных и стратегических компетенций. Представлено содержание курса на английском языке для студентов-юристов. Приведены примеры заданий, направленных на формирование коммуникативной компетенции на английском языке у студентов-юристов.

© Е. Ю. Воякина Л. Ю. Королева, Н. А. Гунина, 2020

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ВОЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В УСЛОВИЯХ ВОЕННОГО УЧЕБНОГО ЦЕНТРА ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

А. Н. Музыкантов

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича»,
г. Санкт-Петербург, Россия*

Рецензент д-р пед. наук, профессор Н. П. Пучков

Ключевые слова: военный учебный центр; контроль качества; контроль успеваемости.

Аннотация: Рассмотрены особенности организации контроля успеваемости и качества подготовки специалистов в высших учебных заведениях в целом, и военном учебном центре технического вуза в частности, а также основные функции и формы системы контроля успеваемости, качества подготовки обучающихся и эффективности обучения.

В современном мире рациональная организация учебного процесса в высших учебных заведениях в целом, и военном учебном центре технического вуза в частности, невозможна без правильной и четкой постановки системы контроля успеваемости обучающихся, так как учет и оценка знаний, навыков и умений являются важным средством управления качеством обучения. Контроль успеваемости обучающихся осуществляется в соответствии с требованиями руководящих документов по образованию.

В настоящее время сложилась определенная система контроля знаний и практических навыков обучающихся, позволяющая своевременно и объективно определять уровень их подготовки.

Система контроля успеваемости – это совокупность организационных и методических приемов получения и анализа данных, характеризующих состояние усвоения знаний, привития умений и навыков обучающимся на всех этапах их подготовки в вузе [1].

Музыкантов Алексей Николаевич – полковник, заместитель начальника военного учебного центра, e-mail: muzal@mail.ru, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича», г. Санкт-Петербург, Россия.

Контроль успеваемости и качества подготовки обучающихся предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, управления образовательным процессом и стимулирования учебной работы обучающихся, совершенствования методики проведения занятий, определения степени достижения учебных целей по дисциплине (группе дисциплин, учебному курсу) или ее разделам.

Основные функции системы контроля — обучающая, управляющая, контрольная, развивающая, организующая и воспитательная.

Перечисленные функции могут быть реализованы только при соблюдении ряда требований, а именно:

1. Контроль знаний должен проводиться своевременно и систематически, а не от случая к случаю.

2. Оценка результата контроля должна быть объективной и справедливой, давать ясную и точную картину уровня успеваемости обучающегося.

3. Контроль знаний должен быть, с одной стороны, углубленным и всесторонним, то есть охватывать все стороны учебной деятельности обучающихся при изучении учебного материала, а с другой – дифференцированным, то есть оценивать каждый узловой вопрос программы.

4. Контроль и оценка учебных результатов обучающихся должны проводиться с учетом их индивидуальных особенностей. При этом, естественно, ко всему личному составу группы должны предъявляться одинаковые требования в отношении объема и качества знаний.

5. Контроль успеваемости должен быть разнообразным по видам и формам проведения, так как это способствует выполнению его обучающей и воспитывающей функции, повышает интерес обучающихся к его проведению и достижению необходимых результатов.

6. Единство требований преподавателей, осуществляющих контроль успеваемости в группах как по данной, так и по другим учебным дисциплинам.

7. Результаты контроля успеваемости должны быть гласными, так как гласная оценка имеет воспитательный характер, способствует развитию чувства долга и ответственности.

Соблюдение указанных требований – важное условие повышения эффективности контроля как инструмента управления в обучении. Очевидно, что рассмотренные выше функции и требования могут быть реализованы только в том случае, если в учебном процессе комплексно используются все виды, методы и формы контроля [2].

Рассмотрим виды контроля, которые можно классифицировать по следующим основным признакам:

- вид организации;
- сроки проведения;
- одновременный охват обучающихся.

К организационным видам контроля относятся все мероприятия, проводимые в классные часы занятий, часы самостоятельной подготовки, личное время, в период экзаменов, написания курсовых и дипломных работ (проектов, задач), войсковой стажировки и практики.

В зависимости от сроков проведения контроль подразделяется на текущий контроль, промежуточную аттестацию и государственную итоговую аттестацию.

Текущий контроль успеваемости предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий.

По одновременному охвату обучающихся контроль подразделяется на групповой (фронтальный) и индивидуальный. Групповой контроль проводится с целью одновременной проверки всего учебного коллектива; индивидуальный – при персональном опросе на занятиях, а также на зачетах, экзаменах, при защите курсовых и дипломных работ.

Практическая реализация данных видов контроля осуществляется посредством различных методов и форм.

Рассматривая методы контроля успеваемости и качества подготовки обучающихся, отметим, что для организационных видов контроля характерны устные, письменные, автоматизированные и практические методы.

Основными методами контроля являются:

1. Устный опрос – наиболее распространенный метод контроля знаний, который проводится в виде индивидуального и фронтального опроса.

2. Метод письменного контроля характеризуется высокой экономичностью во времени, проявлением обучающимися большей самостоятельности, возможностью одновременного выявления подготовленности всей группы и каждого обучающегося в отдельности. Данный метод осуществляется в форме контрольных работ, летучек и тестирования.

3. Автоматизированный метод применяется с использованием автоматизированных обучающих комплексов, но снижает творческие возможности обучающихся при выполнении заданий.

4. Метод практического контроля реализуется путем выполнения обучающимися расчетов и заданий и применяется на лабораторных и практических заданиях.

Основными формами контроля в военном учебном центре технического вуза являются:

- государственный междисциплинарный экзамен (экзамен по специальной дисциплине);
- защита квалификационной работы (проекта);
- экзамены (семестровые и курсовые);
- зачеты, курсовые проекты (работы, задачи);
- войсковая стажировка;
- сборы;
- практика (учебная, производственная);
- контрольные работы;
- коллоквиумы;
- летучки;
- отчеты по лабораторным работам;
- индивидуальный опрос.

В системе контроля нельзя обойтись без средства стимулирования – оценки.

Во-первых, результаты контроля, где могут использоваться оценочные суждения (баллы), способствуют самоопределению личности, что в условиях конкурентного общества является важным побуждающим фактором.

Во-вторых, дополняясь принципом добровольности обучения, оценка из нелюбимого в прошлом для многих обучающихся средства принудительного обучения превращается в способ рационального определения личного рейтинга показателя значимости человека в обществе.

В-третьих, результаты контроля успеваемости, выраженные в оценках знаний, умений и навыков, имеют большое значение в учебном процессе не только как средство стимулирования работы обучающихся, но и играют воспитательно-образовательную роль.

Критериями оптимального усвоения знаний, умений и навыков являются:

1. Объем знаний – сумма фактов, понятий, правил, законов, которые усваиваются обучающимися по тому или иному разделу, теме или отдельно взятому занятию.

2. Системность знаний – понимание обучающимися логики изучаемой дисциплины, ее идей и закономерностей, умение располагать изучаемый материал в определенной последовательности, правильно соотносить одни факты, понятия и правила с другими.

3. Осмысленность знаний – правильность и убедительность суждений, умение ответить на видоизмененные вопросы, применять теоретические знания для объяснения и решения практических задач.

4. Прочность знаний – твердое удержание в памяти изученного материала и уверенное использование приобретенных знаний в различных ситуациях.

5. Действенность знаний – умение пользоваться приобретенными знаниями в разнообразной познавательной и практической деятельности, сочетать теорию с практикой.

Также следует отметить систему контроля эффективности обучения, которая исходит из известного положения, что уровень усвоения учебного материала проявляется и может быть выявлен только в действии по его применению, то есть на практике [3].

Рекомендуемая система контроля эффективности учебного процесса состоит из пяти последовательных уровней выявления результатов обучения:

- различение (распознавание) – простейший уровень познания;
- запоминание – основа для различия, иллюзия понимания;
- понимание – индикатор основного результата усвоения учебного материала, выражающегося в сформированных понятиях, их взаимосвязи, то есть в их причинно-следственных зависимостях;
- умение – усвоение учебного материала на уровне решения прикладных задач;
- перенос – способность использовать систему знаний, методов и приемов для нахождения оптимального варианта решения комплексной задачи, а также решать задачи с переносом знаний из одной области науки в другие.

Таким образом, контроль знаний, умений и навыков обучающихся остается важной задачей преподавательского состава высших учебных заведений, в том числе и военного учебного центра технического вуза, так как он обеспечивает обратную связь от обучающегося к педагогу, что позволяет в конечном итоге управлять процессом подготовки специалистов.

Список литературы

1. Мониторинг образовательного процесса военной подготовки : монография / А. А. Лубянный, О. Л. Мальцева, И. Г. Штеренберг [и др.]. – СПб. : Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, 2017. – 302 с.
2. Гельман, В. Я. Совершенствование форм контроля успеваемости в вузе / В. Я. Гельман // Современное образование. – 2019. – № 2. – С. 52 – 57. doi: 10.25136/2409-8736.2019.2.28364
3. Гривенная, Е. Н. Рейтинговые технологии как фактор оптимизации контроля успеваемости в образовательных учреждениях МВД России / Е. Н. Гривенная // Тр. Академии управления МВД России. – 2014. – № 1 (29). – С. 105 – 109.

References

1. Lubyannikov A.A., Mal'tseva O.L., Shterenberg I.G., Yeliseykin M.M., Arkhipenko N.P., Korovay V.I. *Monitoring obrazovatel'nogo protsessa voyennoy podgotovki: monografiya* [Monitoring the educational process of military training: monograph], St. Petersburg: Sankt-Peterburgskiy gosudarstvennyy universitet telekommunikatsiy im. prof. M.A. Bonch-Bruevicha, 2017, 302 p. (In Russ.)
2. Gel'man V.Ya. [Improving the forms of performance control in a university], *Sovremennoye obrazovaniye* [Modern Education], 2019, no. 2, pp. 52-57, doi: 10.25136/2409-8736.2019.2.28364 (In Russ., abstract in Eng.)
3. Grivennaya Ye.N. [Rating technologies as a factor in optimizing performance control in educational institutions of the Ministry of Internal Affairs of Russia], *Trudy Akademii upravleniya MVD Rossii* [Proceedings of the Academy of Management of the Ministry of Internal Affairs of Russia], 2014, no. 1 (29), pp. 105-109. (In Russ., abstract in Eng.)

Organization of Academic Performance Monitoring and Quality Control of Military Specialists' Training in a Military Training Center of Technical University

A. N. Muzykantov

*M. A. Bonch-Bruevich St. Petersburg State University
of Telecommunications, St. Petersburg, Russia*

Keywords: military training center; quality control; academic progress monitoring.

Abstract: The paper focuses on the organization of monitoring of student progress and quality of training of specialists in higher educational institutions in general, and the military training center of a technical university in particular, as well as the main functions and forms of the testing system, the quality of training of students and the effectiveness of training are considered.

© А. Н. Музыкантов, 2020

ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПРАВОВЕДОВ

Н. П. Пучков

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

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

Ключевые слова: математика и юриспруденция; мягкие математические модели; подготовка правоведа в вузе; стиль мышления; цели и содержание математического образования юристов.

Аннотация: Выявлены некоторые объективные и субъективные причины идейных противоречий юристов и математиков, препятствующих овладению будущими правоведами математическими знаниями. На конкретных фактах обоснована необходимость использования математического стиля мышления, математических знаний в профессиональной деятельности правоведа. Отслеживается исторический путь развития взаимоотношений (на уровне наук) юриспруденции и математики на примере биографий известных мировых ученых, имевших выдающиеся достижения одновременно как в области математики, так и юриспруденции. На основе глубокого анализа конкретных фактов делается заключение не просто о совместимости юридического и математического образования, а об их идейном и содержательном единстве. Обсуждаются проблемы содержания учебных математических курсов для студентов юридических факультетов и методики их изложения. Сформулированы цели изучения математики будущими правоведами и раскрыта содержательная и методологическая специфика их достижения. Работа целенаправлена на обоснование необходимости формирования математического стиля мышления при подготовке правоведа и полезна для изучения как студентами, так и их преподавателями математических и профессиональных дисциплин.

В государственные программы подготовки юристов включены разделы информатики и математики. Это обстоятельство, к сожалению, вызывает некоторое недоумение не только у студентов, их родителей, но и у преподавателей гуманитарных наук, которые, в свое время, математику в вузе

Пучков Николай Петрович – доктор педагогических наук, профессор кафедры «Высшая математика», e-mail: puchkov_matematika@mail.ru, ТамбГТУ, Тамбов, Россия.

не изучали. В то же время некоторые профессиональные юристы считают важным углубление математической подготовки будущих правоведов [1, 2]. Такое разночтение ситуации является, на наш взгляд, следствием неверного представления математики как науки, складывающегося после изучения школьного курса математики.

Какую же позицию должны занимать преподаватели как математики, так и специальных юридических дисциплин относительно математической подготовки будущих правоведов?

В процессе изучения элементов математики в вузе студенты-юристы должны глубоко ощутить, что математика – это не набор формул и технических приемов, а универсальный образец рационалистического анализа и построения концепций в любом знании; математика – это культура исследований. «Числа не управляют миром, но показывают, как управляется мир», – писал великий немецкий поэт Гете [3].

Важнейший элемент профессиональной деятельности философов, социологов, юристов, обществоведов – построение концепций, постановка проблемы, прочность и стройность фундамента будущей теории, корректность рассуждений, достоверность и однозначность заключений – вопросы, представляющие особый интерес для специалистов гуманитарных профессий наиболее успешно разрешимы, если научиться решать их методами математики.

Информатизация всех сторон жизни нашего общества требует всестороннего, в том числе количественного, математического анализа отдельных правовых систем, явлений и процессов, поэтому в юридической практике все больше возрастает потребность использования таких разделов математики, как математическая логика, теория вероятностей, математическая статистика, теория информации, теория графов и другие новые разделы современной математики. На современном этапе развития юридической науки увеличивается объем нормативно-правовой, криминологической, уголовно-следственной и другой аналогичной информации, поэтому актуализируется изучение математических методов и средств исследования разнообразных правовых явлений и процессов с высокой математической точностью. Этому способствует и тот факт, что многие правовые системы обладают количественной мерой (количество норм, связей, интенсивность потоков информации и т.п.). Одновременно с информатизацией юридической деятельности возникает проблемы оптимизации функционирования правовых систем, юридических органов и процессов. Данные проблемы не разрешимы без привлечения разнообразных математических методов.

И, наконец, математика как наука обладает содержательным понятийным аппаратом, с помощью которого можно отразить в абстрактной форме структуру отдельных правовых систем, происходящие в них процессы сбора, обработки и использования информации. Применение математических методов необходимо также для уточнения и совершенствования языка социального права. При этом осуществляется не только синтез понятий, но и перевод их с одного языка описания (юридического) на другой (математический). Присущая математике требовательность точности характерна и для юридических понятий и определений, теоретических конструкций в праве.

В то же время остается актуальным вопрос: нужно ли будущему юристу изучать математику в вузе, и если нужно, то какую и в каком объеме? Перед тем, как ответить на этот вопрос, необходимо прежде всего уточнить, а что же понимается под словом *математика*? В переводе с греческого – это «познание, знания путем рассуждения, наука», поэтому математика во все времена рассматривалась как наиболее безупречный метод достижения достоверного знания о мире. Но для студента, только начавшего обучение в вузе – это то, чему его учили на уроках математики в школе: теоремы, уравнения, графики и т.д. Естественно, эти воспоминания у человека, уже мысленно простившегося с математикой, вызывают самые разнообразные чувства [4]. Но дело здесь не в учителе и школе. Здесь происходит отождествление математики и своего представления о математике, опосредованном спецификой школьного курса. Так что же такое математика? На наш взгляд, на этот вопрос отвечают слова, с которых начинается замечательная книга «Что такое математика?» Р. Куранта и Г. Робинса [5]: *Математика содержит в себе черты волевой деятельности, умозрительного рассуждения и стремления к эстетическому совершенству*. Более того, сущность математики не в многочисленных теоремах, формулах, задачах на вычисления, а в связях между ними или, если сказать более общими словами, в способах построения логических конструкций и рассуждений, с которыми было бы полезно ознакомиться (а еще лучше применять их) каждому интеллектуально развитому человеку.

Можно возразить, что в наш век, когда объем информации увеличивается гигантскими темпами, нецелесообразно ограниченное время студента-юриста тратить на изучение математики, даже, если она ему в чем-то нужна в профессиональной деятельности.

Конечно, тот объем и та строгость изложения материала, которая преподается студенту-математику, явно не нужна студенту-юристу, но последнему полезно и необходимо умение абстрактно мыслить, умение проводить аналогии между различными фактами, знание приемов рационального мышления, да и просто умение построить и провести убедительные рассуждения, четко выделяя промежуточные этапы (все это можно назвать *культурой мыслительной деятельности*). Именно математика, как никакой другой предмет, развивает эти человеческие качества: «У человека, знающего математику, на один орган больше» – Чарльз Дарвин, «Математику уже затем стоит изучать, что она ум в порядок приводит» – Михаил Ломоносов.

Обоснованность разговоров о том, что математика и юриспруденция несовместимы, вызывает сомнение, если проследить историю их взаимного сосуществования. Юристов и математиков многое связывает. Большая заслуга в осознании математической составляющей правовой природы принадлежит древнегреческой философии, рациональной по своей сути. Математика в то время отождествлялась с философией, трактовалась как одна из форм стремления к мудрости, поэтому природа права справедливо раскрывалась через математическое равенство. Процессы математизации, рационализации позитивного права прослеживались на примере римской юриспруденции, воплотившей философско-математические учения в формулярном и экстраординарных процессах [6]. Математические средства исследования в праве – это всего лишь один из многих способов познания

глубины исследуемого предмета, но наиболее древний. Еще знаменитый ученый Пифагор (580 – 500 годы до н.э.) предпринял попытку теоретической разработки понятий «равенство» и «справедливость», соответствующих представлениям о праве, на основе их математических (цифровых) характеристик. Пифагорейская идея правового равенства была поддержана Сократом (469 – 399 до н.э.) в его идее «геометрического равенства», под которым он понимал политическое равенство, равенство по ценности в делах политической добродетели в отличие от простого человеческого арифметического равенства [6, с. 134].

Английская научная школа политических арифметиков возникла в середине XVII века и ставила целью изучение общественных явлений с помощью числовых характеристик. Одновременно представители немецкой описательной статистики стремились систематизировать существующие способы описания государств, создать их детальную схему: устройство, быт и права населения, финансы, армия, религия. Но это была не статистико-математическая направленность. Утверждалось, что статистика в состоянии дать адекватную характеристику жизни государства, если изучать общественные явления с использованием меры, веса и числа. Выделялись такие направления деятельности статистики, как статистика учреждений, охраняющих права собственности, статистика самоубийств, с указанием средств, причин, возраста, званий и прочих характеристик лиц, лишивших себя жизни. Русские демократы А. М. Радищев, А. И. Герцен, Н. П. Огарев разрабатывали программные вопросы судебной статистики, используя понятия метода группировок, средних величин и т.п. Фактором единения математики и юриспруденции во все времена являлось то обстоятельство, что, в юриспруденции, как и в математике, применяются одни и те же методы рассуждений, цель которых – выявить истину. Поэтому не удивительно, что многие юристы (по образованию и по должности) получили всемирную известность как математики. Так, автор известной из средней школы теоремы Виета, Франсуа Виет (1540 – 1605), служил юристом при дворе французского короля Генриха IV, автор известнейших теорем из теории чисел Пьер Ферма (1601 – 1665) – юрист по образованию, практически всю жизнь работал советником парламента во французском городе Тулуза, известен всем студентам как выдающийся математик; один из творцов дифференциального исчисления немец Готфрид Вильгельм Лейбниц (1646 – 1716) – юрист, дипломат Майнского курфюрста. С именем Лейбница вообще связывают целый период математизации, рационализации общественного сознания. Он известен как философ, логик, математик и юрист. С ранних лет он изучал математику и знакомился с творчеством выдающихся представителей юриспруденции древности: Цицерона, Плиния и др. В своей автобиографии он отмечал, что фундаментальные знания по математике значительно облегчили ему понимание юридической науки [4]. Это позволило ему в 20 лет защитить диссертацию на соискание ученой степени доктора права «О запутанных судебных случаях». Работая после этого юристом, он продолжал усиленно заниматься логикой и математикой. Одновременно с юридической диссертацией он пишет один из своих уникальных трудов «Об искусстве комбинаторики», давшем начало современной кибернетике и математической логике. Лейбниц стремился к созданию языка науки, который позволил бы

заменить социальные суждения арифметическими и алгебраическими суждениями. Заслуги Лейбница заметили и оценили в России: царь Петр I присвоил ему титул тайного советника юстиции с весьма солидной пенсией – зарплатой. Историки науки отмечают тот факт, что выдающиеся достижения в сфере юриспруденции, дипломатии обусловлены острым умом и творческим характером мышления Лейбница, обретенными в результате систематического оперирования фундаментальными знаниями, в первую очередь логики и математики. Поиски основ концепции «рациональной юриспруденции», выразившихся в разработке для юридической науки формализовано-аксиоматического метода, привели Лейбница к целому ряду фундаментальных идей: об общем аксиоматически-математическом выражении всех истин разума, универсальном знаковом языке изложения всех наук, комбинаторике понятий и т.д. Существо нового метода науки, по Лейбницу, заключалось в создании системы юридических доказательств, аксиом, подобных аксиомам в геометрии, а сам процесс аргументации сводился к логике счета. Действительно, математические методы и математическая логика позволяют выявить не только количественные показатели, но и структурированность исследуемого с их помощью явления, использовать фундаментальные свойства математики в анализе закономерностей. Это позволяет проводить группирование эмпирической базы, прогнозирование результатов, основанных на выявлении функциональных закономерностей [7, с. 257–258].

Среди математиков, успешно позиционировавших в области юриспруденции, нельзя не назвать выдающегося французского математика, физика и астронома Пьера Симона Лапласа (1749 – 1827).

Во времена французского императора Наполеона Бонапарта (1769 – 1821) он был министром иностранных дел и весьма положительно зарекомендовал себя при решении правовых вопросов на международной арене. Из математиков, близких к нашей эпохе, можно выделить польского математика Х. Д. Штейнгауса (1877 – 1972), который, помимо исследований в различных областях современной математики, обладал ярким талантом проводника математических идей в области права, биологии, медицины и др.

Поэтому остается не закрытым вопрос: так ли несовместимы математика и юриспруденция? Хотя лучшие адвокаты добивались своих побед, опираясь во многом на эмоциональное возбуждение суда, но, помимо эмоциональности, можно обнаружить их холодный ум, точность, проверенность, взвешенность, системность, то есть все то, что характеризует действия математиков. Математическое знание является необходимой основой качества любого высшего образования, в том числе и гуманитарного с его юридической составляющей. Многие математические положения являются аксиоматикой юриспруденции. Например, теория вероятностей позволяет просчитывать возможность ошибочных правовых суждений, минимизировать их отрицательное действие. Теория строгости математических доказательств незаменима в качественном усвоении одного из самых значимых разделов юриспруденции – доказательного права. Комбинаторика позволяет четко определять все возможные действия работников юстиции: адвокатов, судей, следователей и др.

Между правом и математикой общего гораздо больше, чем кажется. В обеих дисциплинах уделяется огромное значение понятиям «определе-

ние» и «доказательство», чего больше не встретишь ни в одной науке (кроме программирования, если не считать его частью математики). Обе дисциплины стремятся все дальше и дальше уйти от бытового языка, чтобы сделать формулировки своих доказательств и определений все более строгими и бесспорными. Кроме того, бытует мнение, что с занудностью юриста может поспорить только дотошность математика. Весьма вероятно, что математика и гражданское право имеют общее происхождение – разрешение имущественных споров. Наконец, весьма распространена точка зрения, что само понятие «доказательство» пришло в древнегреческую геометрию именно из судебных споров [8].

Возможно, математика и не является необходимой юристу как специальное знание, но вполне обоснованно говорить о развитии у правоведов философско-математических алгоритмов мышления, принципах математического рассуждения, методов постижения объективных закономерностей.

Ценность математического знания для правоведов – в выработке способности к математическому обоснованию, подтверждению устанавливаемой юристом справедливости. Математика необходима для выработки дисциплинированного, строго последовательного, обоснованного объективного мышления юриста: так как в математике, как и в юриспруденции, применяются одни и те же методы рассуждений для выявления истины. Наконец, применение математических методов расширяет возможности специалистов-юристов. В юридической практике важную роль играет математическая статистика, умение правильно обработать информацию, сделать достоверный вывод или прогноз на основе статистического материала [9].

Важнейшим условием использования средств математики в юридических науках является значительная точность правовых понятий, которые постепенно вырабатываются в процессе развития юридических наук под влиянием практики в однозначном применении законов. Наиболее ярко это просматривается в методах теории вероятностей и математической статистики. Если в собранных материалах (анкетах, результатах экспериментов) проявляется действие статистических закономерностей, то применение математических методов необходимо. Исходя из таких предположений, под математикой в области юридических наук можно понимать науку о количественных и пространственных моделях, а также о теоретических информационных моделях в правовой действительности при наличии в объектах социально-правовых исследований определенных закономерностей и связей, которые допускают математическую обработку и выражение на языке современной математики. Анализируя вопросы «схожести и непохожести» математики и юриспруденции, можно заметить, что имеют место разное толкование одного и того же понятия.

Математическая наука представляет собой систему абстрактных категорий, существующих в человеческом представлении и являющихся результатом мыслительной деятельности. Ее значение раскрывается через установление внутренней связи категорий, выявление соответствующих объективных закономерностей. Юридические же категории представляются не менее абстрактными, поскольку также не существуют в физическом мире, но воспринимаются, тем не менее, как объективные, представляемые в особой форме человеческой деятельности или в форме однозначно понимаемых представлений об объекте субъектами общественных отно-

шений. При этом научность юридической абстракции зависит от того, что каждый из фиксируемых в ней признаков необходим для раскрытия специфики объекта, а их совокупность достаточна для выявления его сущности [1]. Однако, в отличие от математики, раскрытие сущности юридической абстракции происходит не через последовательное решение задачи, выведение формул, а через обнаружение его признаков и определение степени их достаточности.

Однако, при всех достоинствах математизации юридической науки и права, нельзя преувеличивать ее возможности и сводить сущность государственно-правовых систем к чистой математике. Более того, в ряде случаев при разрешении правовой задачи совершенно не допустим чисто математический подход. Главное, как отмечал «создатель» математической юриспруденции Д. А. Керимов [1] – использование математики – это решение с помощью математических средств и методов частных проблем юридической науки и практики в целях дальнейшего совершенствования юридической деятельности в целом. Речь идет об использовании математических методов для анализа правовых явлений, эффективности правовой информации и в статистической криминалистике.

Очевидно, что сфера применения математических методов в юриспруденции не безгранична. Ее использование определяется конкретными исследовательскими задачами. В то же время сама постановка задачи определяет необходимость и целесообразность применения математических методов. Сами математические методы должны приводить к раскрытию значимых признаков юридического явления, дополнять его комплексное познание, не противоречить другим выводам, полученным на основании других методов и, в свою очередь, должны быть ориентированы на поиск новых путей в повышении правового обеспечения и регулирования [2]. Для этого существуют объективные обстоятельства.

Чтобы осуществлять свою деятельность, математика использует законы логических рассуждений и собственный язык. Математический фундамент зиждется на аксиомах, из которых выводятся теоремы. Математический язык представляет собой совокупность символов и взаимоотношений между ними, что позволяет отражать процессы, происходящие в реальности. Математика в значительно большей степени претендует на истину, чем любая другая наука, так как ее законы действуют независимо от времени, места и других факторов.

Работа юристов – контроль за соблюдением законов и защита прав. Юрист собирает улики и доказательства, на основе которых принимает решение. При всей своей значимости юриспруденция все же не может претендовать на звание точной науки по нескольким причинам, среди которых выделим следующие:

- действия законов зависят от большого числа субъективных, неизмеримых факторов;
- справедливость, являясь одним из основных принципов закона, – весьма субъективное понятие;
- слово, являясь одним из основных инструментов закона, зачастую имеет различные толкования.

Вместе с тем определенная степень точности в юриспруденции присутствует, и это роднит ее с математикой, в частности:

– важнейшими инструментами юриста являются свойственные математике анализ и логика, без которых невозможно обойтись при решении юридических задач;

– математика помогает мыслить абстрактно, выделять главное, находить общее, что необходимо для быстрого и качественного решения некоторых юридических задач;

– анализ в юриспруденции основан на многофакторной основе, поэтому решение юридических задач имеет вероятностный характер (суд может вынести какое-то решение, не будучи в нем полностью уверенным), поэтому юристами (может и не так строго) используются законы теории вероятностей перед любым судебным разбирательством, рассчитывая, например, математическое ожидание исхода дела.

Велика роль математической статистики, когда наблюдается присутствие достаточно стабильных социальных факторов, имеют место статистические закономерности. Например, в криминалистике – это закономерности механизма преступления, возникновения информации о преступлении и его участниках, сборе, исследовании, оценке и использовании доказательств, средствах и методах исследования доказательств, средствах и методах предотвращения преступлений.

Из выше сказанного следует, что правовая действительность представляет собой очень сложные, трудно распознаваемые закономерности, которые реально существуют, и можно предположить, что они почти математического типа.

Понимание основ математических доказательств неизбежно позитивно сказывается на формировании рациональной составляющей юридического мышления. Юристы в своей профессиональной деятельности заняты поиском не той истины, которая имеет место, а той, которая должна быть в условиях равновесия социальных отношений. Математика помогает преодолеть данное противоречие. В этой ситуации важна роль преподавателя математики при занятиях с юристами; это должен быть специалист, способный к философским обобщениям в отношении математических правил, операций, истин, закономерностей и учитывающий особенности интеллекта юриста. Он должен обладать развитым представлением процессов конвергенции математических и гуманитарных знаний и уметь рассматривать достоинства математического мышления как средство достижения качественного уровня юридического образования.

Важна роль математического стиля мышления при составлении юридической документации, структура которой во многом схожа с аксиоматикой построения математических теорий: каждое последующее умозаключение однозначно опирается на ранее принятое. Достаточно убедительно это можно ощутить и проследить на стадии изучения будущими правоведами учебной дисциплины «Делопроизводство» [10].

Какие же разделы вузовского курса математики наиболее приемлемы, доступны и полезны для формирования математического стиля мышления у будущих правоведов? Назовем, по крайней мере, три из них: теория множеств, комбинаторика, теория вероятностей и математическая статистика [11, 12]. Особенно хочется выделить статистику, которая является обязательной учебной дисциплиной для студентов-юристов. В юридической практике существенную роль играет способность правильно собрать

и обработать информацию, и на ее основе сделать верный вывод или прогноз. Юристы в процессе своей профессиональной деятельности имеют дело не только с конкретными фактами, но и с массовыми процессами, явлениями, статистический анализ которых, а также способность выдвигать версии, строить гипотезы, находить доказательства, что требует хорошей математической подготовки. Поэтому совершенно обосновано включение в программу дисциплины «Статистика» формирование компетенции ОК-3: выпускник-юрист должен владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией. Несмотря на информационную трактовку компетенции без знаний математической статистики ее содержание не реализуемо.

Сейчас наступает эпоха цифровизации, не обойдет она и юридическую практику: уже никто при обработке статистических результатов исследований не будет записывать их в тетрадь и вручную обрабатывать. Существует большое количество готовых пакетов прикладных программ для любой обработки массивов информации. Собранные данные просто заносятся в соответствующие графы таблицы и их обработка осуществляется мгновенно. Однако специалист-юрист должен знать не только математическую терминологию, но и уметь находить соответствующие ей величины, понимать математическую сущность этих понятий, владеть аналитическим аппаратом исследований. Исходя из таких предпосылок, просматриваются следующие цели изучения математики правоведами:

- дать необходимые знания отдельных разделов курса высшей математики (теория множеств, комбинаторика, теория вероятностей, математическая статистика, теория графов и др.);
- показать применение математических методов (математического анализа, аксиоматического метода построения теории, математического моделирования и др.) для описания и исследования социальных процессов;
- сформировать у студентов исследовательские навыки в профессиональной деятельности, в частности:
 - понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке юриста;
 - представление о роли и месте математики в мировой культуре;
 - систему основных понятий, используемых для описания математических моделей и методов и раскрыть взаимосвязь этих понятий;
 - привить твердые навыки использования математических методов и моделей для описания и исследования конфликтов;
 - научить юристов строить (или, хотя бы понимать) «мягкие» математические модели [13], приучить их верить в то, что практические выводы будут достаточно надежными, если построенная модель (которая может быть не в единственном числе) отражает существенные стороны изучаемого явления.

Основной целью математического образования для правоведа должно стать воспитание умения математически исследовать явления реального мира, в том числе и социальных отношений. При этом следует учитывать тот факт, что искусство составлять и исследовать мягкие математические модели, модели, допускающие невыполнение жесткого алгоритма действий, является важнейшей составной частью этого умения.

Содержание курса математики для правоведов должно быть целенаправлено на то, чтобы доказать, что математическое образование является элементом общей культуры и одной из составляющих их фундаментальной подготовки и направлено на формирование научного мировоззрения. Вторым требованием к содержанию математического образования является его наполнение в максимально возможной степени (и реальной мере) профессионально значимой юридической информацией, в частности с помощью специальных, профессионально-ориентированных задач, так как образ математики и отношение обучаемого к ней формируют, прежде всего, задачи, которые он решает. Однако следует учитывать то обстоятельство, что математические представления студентов гуманитарных наук настолько ограничены школьным знакомством с элементарной математикой, что им просто невозможно продемонстрировать современные математические подходы для изучения и анализа явлений в обществе, таких как: анализ конфликтных ситуаций, искусство принятия решений, модельные подходы к исследованию сложных явлений в социальной сфере и др. Поэтому в какой-то мере приходится просто уповать на их веру в возможности математики [3] и продолжить наши рассуждения о сущности математики, возвращаясь на новой основе к началу статьи.

Когда не математик спрашивает у математика: «Что такое математика?» или «Для чего нужно (например, правоведа) изучать математику?», то математик оказывается в очень сложном положении. Как правило, спрашивающий ждет ответа что-то вроде: «Это молоток, который нужен для того, чтобы забивать гвозди». Но такого прямого ответа, причем словами, понятными для не математика, математик дать не может. Рассмотрим один из вариантов образного ответа [12]. Математик может с полным основанием сказать, что в области человеческих познаний есть две большие вершины, а среди многих других – естественнонаучная и гуманитарная. В процессе своего интеллектуального и профессионального развития человек может выбрать путь ближе к той или другой вершине: кому-то нравится немецкий философ А. Шопенгауэр (1788 – 1860), а кому-то – английский физик Д. К. Максвелл (1831 – 1879). Несмотря на некоторую отдаленность этих вершин, они связаны мостиком под названием «Математика». Почему? Потому что, с одной стороны, вся естественнонаучная область знаний излагается именно на языке под названием «математика», то есть математика – это основа естественнонаучной вершины. С другой стороны, математика – это стремление к эстетическому совершенству, что всегда было чертой гуманитарного склада ума. Творчество математика в такой же степени есть создание *прекрасного*, как творчество поэта или живописца: совокупность математических идей, подобно совокупности красок на красивом пейзаже или слов в стихотворении, тоже может обладать и, более того, обладает внутренней гармонией. Как выразился английский математик Г. Х. Харди (1877 – 1947): «Красота есть первый пробный камень для математической идеи, в мире нет уродливой математики». В этом смысле, математика – гуманитарное знание, и образованным человеком будет тот, кто побывал на обеих этих вершинах, переходя с одной вершины на другую, может быть по этому мостику! В то же время, изучая математику, человек получает образец точного рационалистического мышления: можно сказать, что математика – это точная часть абст-

рактного мышления учиться аргументировать свою позицию и критически относиться к чужим словам (в математике верно только то, что доказано). Изучение математики воспитывает интеллектуальную честность: если что-то утверждаешь, то доказывай это. Это и есть математическое мышление или математический стиль мышления – качества, которыми полезно обладать правоведам.

Математический стиль мышления востребован и присущ специалистам-правоведам в их профессиональной деятельности. Это подтверждает, в частности, исторический путь развития математики и юриспруденции в их взаимосвязи, а также анализ теоретических основ построения соответствующих наук. В то же время, попытки построить юриспруденцию на принципах чистой математики на данное время не представляется возможным по ряду причин вполне объективного характера. Поэтому необходимо максимально точно определиться с содержательным наполнением математических курсов для будущих правоведам и методикой их изложения. Учитывая в большей степени гуманитарные наклонности контингента студентов, выбравших профессию юриста, самостоятельной педагогической (и психологической) проблемой проявляется задача их «приучения» математике, ее принципам и методам, языку математических формул и рассуждений.

В работе обоснована необходимость формирования математического стиля мышления при подготовке правоведам, которая рекомендована для изучения как студентами, так и преподавателями математических и профессиональных дисциплин.

От редакции

Данная статья написана преподавателем математики и выражает соответствующую точку зрения; хотелось бы услышать мнение по обсуждаемой проблеме преподавателей специальных юридических учебных дисциплин, чтобы в процессе диалога определить (или хотя бы наметить) путь к истине. По нашему мнению, совместная публикация юриста и математика будет не менее реальной и рациональной.

Список литературы

1. Керимов, Д. А. Методология права (предмет, функции, проблемы философии права) / Д. А. Керимов. – М. : Аванта+, 2001. – 560 с.
2. Горшунов, Д. Н. Математические методы в исследовании системы права / Д. Н. Горшунов // Ученые записки Казанского гос. ун-та. Серия: Гуманитарные науки. – 2008. – Т. 150, № 5. – С. 27 – 34.
3. Математика для гуманитарных специальностей : учеб.-метод. пособие / Сост. Н. П. Пучков, Л. И. Ткач. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2001. – 32 с.
4. Маркин, А. В. Нужна ли юристу математика? / А. В. Маркин // Вектор науки Тольяттинского гос. ун-та. – 2012. – № 3 (21). – С. 176 – 178.
5. Курант, Р. Что такое математика? / Р. Курант, Г. Роббинс ; пер. с англ. под ред. А. Н. Колмогорова. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : МЦНМО, 2001. – 568 с.
6. Нерсисянц, В. С. Политические учения в Древней Греции / В. С. Нерсисянц. – М. : Наука, 1979. – 261 с.

7. Зражевская, Т. Д. Математические методы исследования в юридической науке / Т. Д. Зражевская, И. Н. Маланыч // *Современные методы исследования в правоведении* / Под ред. Н. И. Матузова, А. В. Малько. – Саратов : Саратовский юрид. ин-т МВД России, 2007. – С. 256 – 293.

8. Крылов, А. Математика и право: сказка о потерянном времени. – Текст : электронный / А. Крылов // ООО «Издательская группа «Закон». – URL : https://zakon.ru/blog/2018/9/10/matematika_i_pravo_skazka_o_poteryannom_vremeni (дата обращения: 25.05.2020).

9. Юридическая статистика : учеб. пособие / А. В. Селезнев, Э. В. Сысоев, А. В. Терехов, И. П. Рак. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 80 с.

10. Делопроизводство и составление юридических документов : метод. рекомендации / Сост. Е. В. Алтынник. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. – 24 с.

11. Теория множеств в курсе «Математика» для гуманитарных специальностей : учеб.-метод. рекомендации / Сост. Н. П. Пучков, Л. И. Ткач. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 40 с.

12. Математика случайного : метод. рекомендации / Сост. Н. П. Пучков, Л. И. Ткач. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. – 44 с.

13. Арнольд, В. И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели / В. И. Арнольд. – М. : Изд-во МЦНМО, 2000. – 32 с.

References

1. Kerimov D.A. *Metodologiya prava (predmet, funktsii, problemy filosofii prava)* [Methodology of law (subject, function, problems of the philosophy of law)], Moscow: Avanta+, 2001, 560 p. (In Russ.)

2. Gorshunov D.N. [Mathematical methods in the study of the legal system], *Uchenyye zapiski Kazanskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Gumanitarnyye nauki* [Uchenye zapiski Kazan State University. Series: Humanities], 2008, vol. 150, no. 5, pp. 27-34. (In Russ.)

3. Puchkov N.P., Tkach L. I. [Eds.] *Matematika dlya gumanitarnykh spetsial'nostey: uchebno-metodicheskoye posobiye* [Mathematics for the humanities: a teaching aid], Tambov: Izdatel'stvo Tambovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, 2001, 32 p. (In Russ.)

4. Markin A.V. [Does a lawyer need mathematics?], *Vektor nauki Tol'yattinskogo gosudarstvennogo universiteta* [Vector of Science of Togliatti State University], 2012, no. 3 (21), pp. 176-178. (In Russ., abstract in Eng.)

5. Kurant R., Robbins G., Kolmogorov A. N. [Ed.] *Chto takoye matematika?* [What is mathematics?], Moscow: MTSNMO, 2001, 568 p. (In Russ.)

6. Nersesyants V.S. *Politicheskiye ucheniya v Drevney Gretsii* [Political doctrines in Ancient Greece], Moscow: Nauka, 1979, 261 p. (In Russ.)

7. Zrazhevskaya T.D., Malanych I.N., Matuzov N.I., Mal'ko A.V. [Eds.] *Sovremennyye metody issledovaniya v pravovedenii* [Modern research methods in jurisprudence], Saratov: Saratovskiy yuridicheskiy institut MVD Rossii, 2007, pp. 256-293. (In Russ.)

8. https://zakon.ru/blog/2018/9/10/matematika_i_pravo_skazka_o_poteryannom_vremeni (accessed 25 May 2020).

9. Seleznev A.V., Sysoyev E.V., Terekhov A.V., Rak I.P. *Yuridicheskaya statistika: uchebnoye posobiye* [Legal statistics: a training manual], Tambov: Izdatel'stvo Tambovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, 2004, 80 p. (In Russ.)

10. Altynnik Ye.V. [Ed.] *Deloproizvodstvo i sostavleniye yuridicheskikh dokumentov: metodicheskiye rekomendatsii* [Record keeping and drafting of legal

documents: methodological recommendations], Tambov: Izdatel'stvo Tambovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, 2003, 24 p. (In Russ.)

11. Puchkov N.P., Tkach L.I. [Eds.] *Teoriya mnozhestv v kurse «Matematika» dlya gumanitarnykh spetsial'nostey: uchebno-metodicheskiye rekomendatsii* [Set theory in the course “Mathematics” for the humanities: educational and methodical recommendations], Tambov: Izdatel'stvo Tambovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, 2004, 40 p. (In Russ.)

12. Puchkov N.P., Tkach L.I. [Eds.] *Matematika sluchaynogo: metodicheskiye rekomendatsii* [Mathematics of random: methodological recommendations], Tambov: Izdatel'stvo Tambovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, 2005, 44 p. (In Russ.)

13. Arnol'd V.I. «Zhestkiye» i «myagkiye» matematicheskiye modeli [“Hard” and “soft” mathematical models], Moscow: Izdatel'stvo MTSNMO, 2000, 32 p. (In Russ.)

Formation of Mathematical Style of Thinking in Lawyers' Training

N. P. Puchkov

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: mathematics and jurisprudence; soft mathematical models; training of lawyers at university; style of thinking; goals and content of mathematical education of lawyers.

Abstract: Some objective and subjective reasons for the ideological contradictions between lawyers and mathematicians, which prevent future legal scholars from mastering mathematical knowledge, have been identified. The necessity of using the mathematical style of thinking, mathematical knowledge in the professional activities of lawyers is substantiated through specific facts. The historical path of development of relations (at the level of sciences) between jurisprudence and mathematics is traced using the example of biographies of famous world scientists who had outstanding achievements simultaneously both in mathematics and jurisprudence. Based on a deep analysis of specific facts, a conclusion is drawn about the compatibility of legal and mathematical education, as well as their ideological and content unity. The problems of the content of educational mathematical courses for law students and methods of their presentation are discussed. The goals of studying mathematics by future legal scholars are formulated and the content and methodological specifics of their achievement are revealed. The work is aimed at substantiating the need for the formation of a mathematical style of thinking in the training of lawyers and is useful for studying both students and their teachers of mathematical and professional disciplines.

© Н. П. Пучков, 2020

РОССИЙСКАЯ МНОГОСТУПЕНЧАТАЯ СИСТЕМА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

А. Г. Суслов, О. Н. Федонин, Д. И. Петрешин

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск, Россия

Рецензент д-р пед. наук, профессор Н. П. Пучков

Ключевые слова: бакалавр; инженер; интегрированная система подготовки специалистов; магистр; многоступенчатая система; профессиональная подготовка; рабочий; техник.

Аннотация: Показана существовавшая система профессиональной подготовки специалистов в СССР (России). Представлена разработанная и реализованная многоступенчатая система профессиональной подготовки специалистов. В соответствии с новым законом «О высшем профессиональном образовании» представлена интегрированная система подготовки техников, бакалавров, инженеров и магистров.

В конце 1980-х гг. разработана Российская многоступенчатая система профессионального образования (рабочий – техник – инженер). Ее разработка была обусловлена необходимостью более экономичного расходования государственных средств на профессиональное образование и улучшение качества профессиональной подготовки специалистов всех уровней.

Экономия заключалась в объединении и повышении коэффициента использования материальной базы училищ, техникумов и вузов, уменьшение невосполняемых потерь на подготовку инженеров. При существовавшей системе некоторые обучались по 6 – 9 лет (училище, техникум, вуз). Причем отчисленные студенты из вузов (30 – 40 %), как правило, не имели никакой квалификации, и им приходилось получать квалификацию рабочего.

Отметим, что качество подготовки профессиональных рабочих в училищах было низким – этому способствовала среда «троечников»; в вузах недостаточный уровень практического обучения связан с ограниченным

Сулов Анатолий Григорьевич – доктор технических наук, профессор кафедры «Металлорежущие станки и инструменты», e-mail: naukatm@yandex.ru; Федонин Олег Николаевич – доктор технических наук, профессор, ректор; Петрешин Дмитрий Иванович – доктор технических наук, доцент, директор учебно-научного технологического института, ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск, Россия.

количеством оборудования. Поэтому инженер, зачастую, был подготовлен для производственной деятельности хуже техника.

По решению Минобрнауки России в начале 1990 г. данная система была реализована в Брянском институте транспортного машиностроения (ныне ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» (далее БГТУ)) на кафедре «Металлорежущие станки и инструменты». Для ее реализации созданы комплексные учебные планы подготовки станочников (1 год), техников (+2 года), и инженеров (+2 года).

Для подготовки станочников за счет часов практики (146 часов) и дополнительных часов (64 часа, оплачиваемых студентами) еженедельно на первом курсе по 4 часа в неделю и ежедневно по 6 часов в течение первых двух недель летней практики проводилось обучение работе на различных станках. После чего принимался экзамен – студентом выполнялось задание по изготовлению деталей на станках, и вручалось удостоверение станочника широкого профиля 2-го или 3-го разряда.

По окончании первого курса, в соответствии с успеваемостью студентов, проводился конкурс на вторую ступень профессионального образования – техника. Отсеивалось, как правило, 5 – 10 %.

После окончания второй ступени выполнялась дипломная работа техника, и осуществлялся конкурс по оценкам на третью ступень профессионального образования – инженера. Следует отметить, что это были техники на базе общего высшего образования (первые 2 года обучения). Отсев, как правило, составлял 5 – 10 %. Прошедшие по конкурсу студенты в течение двух лет получали высшее профессиональное образование по специальности.

Данная система позволила значительно улучшить качество профессионального образования специалистов всех уровней за счет желания студентов перейти по конкурсу на следующую ступень профессионального образования. Повышение качества подготовки станочников проходило за счет более интеллектуальной среды обучения: техников за счет обучения работы на станках и получения фундаментальных знаний на базе 2-х лет общего высшего образования; инженеров – за счет хорошей практической подготовки. Следует отметить, что данная система является «безотходной» и социально защищает студентов. Если даже будет отчислен студент, он уже имеет квалификационное образование, что позволит ему без дополнительного обучения работать на предприятии.

В то время приоритеты вузами страны были отданы инженеру, то есть специалисту, в полной мере соответствующему высшему образованию. Это предпочтение вполне оправдано, так как развитие науки и техники привело к созданию сложнейших машин и оборудования, грамотно управлять которыми может только инженер, в крайнем случае, техник.

После того как в России подготовили проект закона о высшем профессиональном образовании (1994 г.), в котором предусматривалась подготовка только бакалавров и магистров, было решено создать интегрированную систему профессионального образования, реализованную

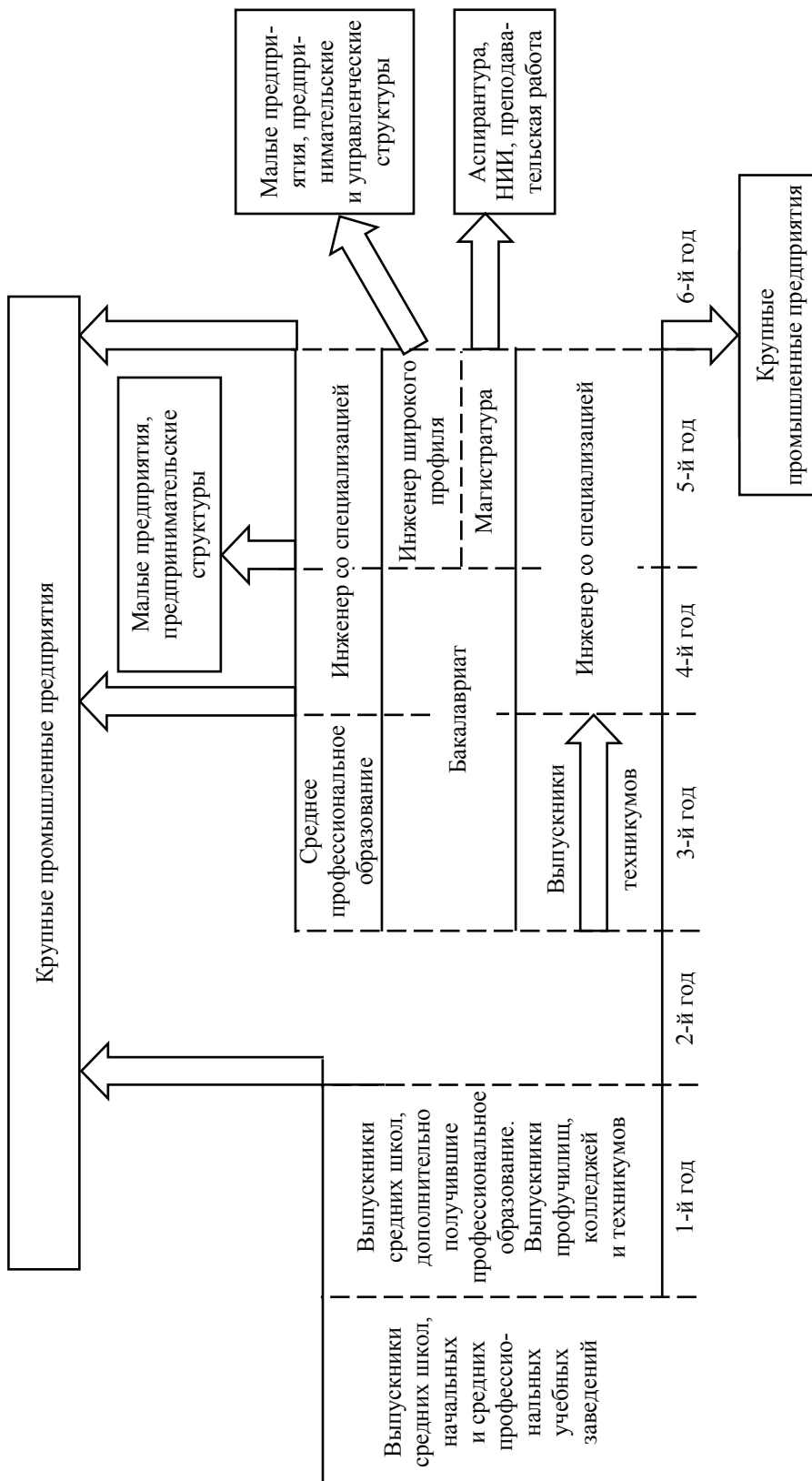


Рис. 1. Структурная схема интегрированной системы профессионального образования

на кафедре «Автоматизированные технологические системы» (бывшая кафедра «Металлорежущие станки и инструменты») БГТУ (рис. 1) [1]. Данная система предусматривала подготовку рабочих, техников и инженеров для крупных промышленных предприятий; бакалавров для малых предприятия; магистров для работы в исследовательских институтах, вузах (и колледжах) и поступления в аспирантуру.

Система соответствовала переработанному проекту закона о высшем профессиональном образовании, позволяющему вузам готовить техников, инженеров, бакалавров и магистров по их усмотрению и по желанию студентов, который действует до настоящего времени.

Перспективные направления подготовки студентов определяются приоритетными направлениями развития науки и техники и, как показали исследования, могут научно обоснованно прогнозироваться только учеными [2]. Анкетный опрос показал, что руководители промышленных предприятий, предприниматели и госслужащие не обладают достаточным уровнем системных знаний для определения приоритетных направлений развития науки и техники и чему надо учить студентов [2].

Разработанная многоступенчатая система профессиональной подготовки специалистов позволит повысить качество подготовленных специалистов всех уровней и сэкономить государственные средства на их обучение, а также обеспечить высококвалифицированными кадрами все отрасли экономики государства, как малый бизнес, так и крупные промышленные предприятия.

Перспективные направления профессиональной подготовки специалистов могут прогнозировать только ученые, научно работающие по данным направлениям.

Список литературы

1. Суслов, А. Г. Многоступенчатая система подготовки высококачественных специалистов / А. Г. Суслов // Учебный процесс в техническом вузе : сб. науч. трудов / Брянский гос. техн. ун-т ; под ред. В. И. Попкова. – Брянск : Брянский гос. техн. ун-т, 2001. – С. 36 – 39.

2. Суслов, А. Г. Прогноз развития машиностроения на ближайшие 20 лет / А. Г. Суслов. – Брянск : Брянский гос. техн. ун-т, 2006. – 24 с.

References

1. Suslov A.G., Popkov V.I. [Ed.] *Uchebnyy protsess v tekhnicheskoy vuzey* [Educational process in a technical university], Collection of scientific works, Bryansk: Bryanskiy gosudarstvennyy tekhnicheskyy universitet, 2001, pp. 36-39. (In Russ.)

2. Suslov A.G. *Prognoz razvitiya mashinostroyeniya na blizhayshiy 20 let* [Forecast of development of mechanical engineering for the next 20 years], Bryansk: Bryanskiy gosudarstvennyy tekhnicheskyy universitet, 2006, 24 p. (In Russ.)

Russian Multi-Cycle System of Professional Specialists' Training

A. G. Suslov, O. N. Fedonin, D. I. Petreshin

Bryansk State Technical University, Bryansk, Russia

Keywords: undergraduate; engineer; integrated training system for specialists; master; multistage system; professional training; worker; technician.

Abstract: The article shows the existing system of professional training of specialists in the USSR (Russia). The developed and implemented multi-cycle system of professional training of specialists is presented. In accordance with the new law "On Higher Professional Education", an integrated system of training technicians, bachelors, engineers and masters is presented.

© А. Г. Суслов, О. Н. Федонин, Д. И. Петрешин, 2020

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИОРИТЕТНЫХ ЦЕЛЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ УЧИТЕЛЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ

О. В. Усачёва

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

Рецензент д-р филол. наук, профессор Л. В. Бабина

Ключевые слова: иноязычная коммуникативная компетенция; обучение; организационно-управленческая деятельность; рефлексия образовательного процесса; студент; учитель.

Аннотация: Выявлены основные противоречия в подготовке учителя к осуществлению организационно-управленческой деятельности. Исследовано, что в ситуации профессиональной реальности студент сталкивается с проблемами и трудностями, которые будут способствовать педагогическому осмыслению ситуации. Доказано, что педагогическое моделирование – это процесс подготовки студента к организационно-управленческой деятельности в образовательном процессе, а модель – средство осуществления данной деятельности. Показано, что в целях адекватного формирования организационно-управленческой компетенции учителя преподаватель структурирует свою деятельность, выстраивая ее в модель. Обозначены условия перехода от обучающей деятельности к процессу самообразования студента. Разработана система подготовки учителя к осуществлению организационно-управленческой деятельности, предусматривающая построение целостного образовательного процесса.

Развитие международных отношений, активное вхождение Российской Федерации в мировое сообщество ставят задачу повышения эффективности образования специалистов, способных обеспечивать свободное владение иностранными языками.

Необходимо в первую очередь повысить качество иноязычного образования в средней школе как основном и самом массовом звене образовательной системы. Для успешного взаимодействия во всех сферах жизне-

Усачёва Ольга Викторовна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков и профессионального перевода, e-mail: vip.usaolga@mail.ru, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г. Р. Державина», г. Тамбов, Россия.

деятельности выпускник средней школы должен обладать иноязычной коммуникативной компетенцией, что требует пересмотра роли учителя в обучающем процессе школьников. Новый статус учителя предусматривает повышение качества высшего образования, существенные изменения в профессиональной подготовке учителя, обновление содержания и технологии образования.

Для того чтобы выпускник средней школы обладал иноязычной коммуникативной компетенцией, позволяющей ему полноценно общаться на изучаемом языке, учитель должен обладать способностью управлять с позиции субъектно-субъектных отношений образовательной деятельностью обучающихся. Данная форма обучения позволяет перевести это управление на уровень самоуправления. «Именно организационно-управленческая компетенция, которая недостаточно сформирована в профессиональной деятельности, должна способствовать качественной подготовке учителя к осуществлению организационно-управленческой деятельности.

Для того чтобы эффективно управлять образовательной деятельностью учащихся, учителю необходимо самому научиться осуществлять определенные управленческие функции, выделяемые в структуре управления с точки зрения теории менеджмента» [1, с. 10].

Практический опыт и результаты научных исследований позволили выявить основные противоречия в подготовке учителя к осуществлению организационно-управленческой деятельности, к которым относятся противоречия между:

- новыми условиями работы учителя как организатора и управленца и отсутствием на системном уровне концепции и технологии подготовки учителя для работы в таких условиях;

- существующими подходами к организации образовательного процесса студента, в большей степени направленными на использование групповых форм обучения, обеспечивающих передачу определенных знаний, умений и навыков, и необходимостью формирования у студента организационно-управленческой компетенции, способности управлять своим обучением, позволяющей осуществлять различные виды деятельности в меняющихся условиях.

В связи с этим необходимо вырабатывать определенную способность организовывать свою деятельность в соотношении с деятельностью других субъектов, что означает самоуправление своим образовательным процессом. Считаем, что образовательный процесс должен перейти с директивной модели обучения на модель обучения, ориентированную на постоянное обращение к будущей профессии, а именно, готовить студента к осуществлению организационно-управленческой деятельности [1]. Только погружаясь в профессиональную реальность, находясь на позиции учителя, студент может столкнуться с проблемами и трудностями, которые будут способствовать педагогическому осмыслению ситуации. Такая реализация проблемы возможна в формировании организационно-управленческой компетенции студента, когда преподаватель становится организатором учебной деятельности, а не источником информации для студентов. Это прежде всего субъектно-субъектные отношения между преподавателем и студентом.

Для того чтобы эффективно управлять образовательной деятельностью учащихся, учителю необходимо научиться ею управлять с позиции субъектно-субъектных отношений. Поэтому разработанная система *подготовки учителя к осуществлению организационно-управленческой деятельности* предусматривает построение целостного образовательного процесса, обеспечивающего всестороннее и профессиональное развитие личности обучающегося.

Организационно-управленческую деятельность в образовательном процессе учителя рассмотрим как деятельность, которая характеризуется упорядоченностью, направленностью ее содержания и нацелена на выработку решений, представляющих собой руководство к действию. Чтобы учитель был готов к осуществлению такой деятельности, у него должна быть сформирована *организационно-управленческая компетенция* – готовность и способность к осуществлению организационно-управленческой деятельности.

Сегодня в педагогическом словаре появилось понятие «менеджмент». «Слово менеджмент, переводимое с английского как «управление», рассматривается и в значении вида деятельности, и в значении области знания» [2, с. 8].

Профессиональная подготовка учителя базируется на способности рационально планировать и организовывать свою деятельность; умении применять знания в различных ситуациях, так как именно знания, увязанные с практикой, формируют организационно-управленческую компетенцию специалиста, то есть способность, необходимую для выполнения данных трудовых функций.

Всякая деятельность включает в себя цель, средство, результат и сам процесс деятельности, и, следовательно, неотъемлемой характеристикой деятельности является ее осознанность [3, с. 160]. Также деятельность рассматривается «как специфический вид активности человека, направленный на познание и творческое преобразование окружающего мира, включая самого себя и условия своего существования» [4, с. 152].

Но специфичность управленческой деятельности заключается в том, что объектом ее воздействия являются субъекты. Преподаватель как руководитель имеет дело одновременно со многими студентами как субъектами деятельности, между которыми складываются определенные отношения, составляющие важный фактор управления. Поэтому управленческую деятельность относят к субъектно-субъектному классу. Преподаватель как управленец регламентирует деятельность студентов в форме распоряжения, совета, пожелания. Такой вид обучения позволяет осуществить планирование деятельности группы, повысить ее творческую активность, развивать групповое самообразование. «Весь процесс управления – это прием и выдача информации различной по содержанию, от разных источников и по разным каналам, в разных формах. Вся она требует внимательного восприятия, анализа и оценки, преобразуется, например, из ориентирующей в организационно-нормативную, директивную или стимулирующую. Исходящая от руководителя информация адресуется исполнителям, материализуется в различных формах: в приказах и распоряжениях, стратегических или оперативных целях и задачах, в принципах управления и др.» [5, с. 145–146].

Автор работы [6, с. 273] отмечает, что «предметом учебной деятельности является обобщенный опыт знаний, дифференцированный на отдельные науки... Учебная деятельность есть такая деятельность, которая поворачивает ребенка на самого себя, требует рефлексии. Оценки того, «чем я был и «чем я стал». Процесс собственного изменения выделяется для самого субъекта как новый предмет. Самое главное в учебной деятельности – это поворот человека на самого себя...». Данное рассуждение предполагает, что такая субъектность и готовность к учебной деятельности должна быть сформирована не только у школьника, но и студента вуза. В основе этой субъектности лежит рефлексия собственного самоизменения.

Предпосылками эффективности развития коммуникативной компетенции в данном случае являются сложившиеся в группе навыки рефлексии, то есть отражение и осознание того, что происходит в процессе совместной деятельности [7, с. 227].

Интегрирующим компонентом в структуре управленческой компетенции учителя иностранных языков, на наш взгляд, выступает рефлексивный компонент. «Рефлексивный компонент – это умение анализировать и оценивать уровень своей организационно-управленческой компетенции в образовательном процессе, осознавать, строить траекторию своей образовательной деятельности, управлять ею. Постоянный контроль и коррекция деятельности студентов преподавателем при выполнении различных заданий. Необходимое условие контроля и коррекции – это самоанализ и самооценка своей деятельности студентами» [1, с. 67].

В основе *модели системы подготовки учителя к осуществлению организационно-управленческой деятельности* лежит индивидуальное приобретение и присвоение знаний. Образовательный процесс сопровождается его рефлексивным осознанием студентами, которое включает осознание способов деятельности, обнаружение ее смысловых особенностей.

«В целях адекватного формирования организационно-управленческой компетенции учителя преподаватель структурирует свою деятельность, выстраивая ее в модель. Эта модель представляет собой систему, ее деление на элементы и связи» [1, с. 57]. С помощью модели студенты овладевают стратегиями образовательной деятельности, самостоятельно конструируют собственные знания и взаимодействуют с другими субъектами образовательного процесса.

Исходя из исследования, педагогическое моделирование в нашем понимании – это процесс подготовки студента к организационно-управленческой деятельности в образовательном процессе, а модель – средство осуществления данной деятельности.

Система профессиональной подготовки учителя формирует у студента способность к самообразованию: самостоятельно видеть, ставить и решать профессиональные задачи.

В работе [4, с. 168] автор отмечает, что «Образование – процесс и результат определенной системы знаний и обеспечение на этой основе соответствующего уровня развития личности. Образование получают в основном в процессе воспитания и обучения в учебных заведениях под руководством педагогов. Однако все возрастающую роль играет и самообразование, то есть приобретение системы знаний самостоятельно».

Процесс перехода от обучающей деятельности к самообразованию студента – это процесс перерастания самостоятельной работы в самообразование. Основа обучения – организация студентами собственного учебного процесса: планирование работы, добывание информации, выполнение учебной деятельности, ее контроль и оценка. Рефлексия занимает важное место в структуре обучения. Она пронизывает весь учебный процесс, а рефлексивные умения, сформированные в нем, характеризуют организационно-управленческую компетенцию студента, способствующую извлечению знаний из теории и практики.

Из вышеизложенного выделим основные направления изменения приоритетных целей профессионального образования учителя иностранных языков.

Управление образовательной деятельностью обучающихся с позиции субъектно-субъектных отношений предусматривает разработку целостной системы подготовки учителя к осуществлению организационно-управленческой деятельности:

– формирование организационно-управленческой компетенции, рассматриваемой как готовность и способность к осуществлению организационно-управленческой деятельности;

– введение рефлексивного компонента как интегрирующего компонента в структуре управленческой компетенции учителя;

– построение модели системы подготовки учителя к осуществлению организационно-управленческой деятельности как средства ее осуществления в образовательном процессе;

– обозначение условий перехода от обучающей деятельности к процессу самообразования студента.

Формирование организационно-управленческой компетенции предусматривает создание условий, при которых студент в процессе обучения отождествляет себя с учителем, относится к получению новых знаний с позиции учителя, обучает других путем проектирования своей обучающей деятельности.

Список литературы

1. Усачёва, О. В. Основы подготовки учителя к осуществлению организационно-управленческой деятельности в преподавании второго иностранного языка : монография / О. В. Усачёва. – Тамбов : Принт-Сервис, 2017. – 289 с.

2. Гончаров, М. А. Основы менеджмента в образовании : учеб. пособие / М. А. Гончаров. – 2-е изд., стер. – М. : КноРус, 2008. – 481 с.

3. Философский энциклопедический словарь / под ред. С. С. Аверинцева, Э. А. Араб-Оглы, Л. Ф. Ильичева. – 2-е изд. – М. : Сов. энцикл., 1989. – 815 с.

4. Петерс, В. А. Психология и педагогика : учеб. пособие / В. А. Петерс. – М. : Проспект, 2005. – 298 с.

5. Куртиков, Н. А. Психология и социология управления : учеб. пособие / Н. А. Куртиков. – М. : Книжный мир, 2007. – 268 с.

6. Обухова, Л. Ф. Возрастная психология / Л. Ф. Обухова. – М. : Просвещение, 1996. – 374 с.

7. Усачёва, О. В. Содержание подготовки будущего учителя иностранных языков в системе высшего профессионального обучения / О. В. Усачёва // Вестн. Челябинского гос. пед. ун-та. – 2010. – № 10. – С. 215 – 228.

References

1. Usachova O.V. *Osnovy podgotovki uchitelya k osushchestvleniyu organizatsionno-upravlencheskoy deyatel'nosti v prepodavanii vtorogo inostrannogo yazyka: monografiya* [Fundamentals of teacher preparation for the implementation of organizational and managerial activities in the teaching of a second foreign language: monograph], Tambov: Print-Servis, 2017, 289 p. (In Russ.)
2. Goncharov M.A. *Osnovy menedzhmenta v obrazovanii: uchebnoye posobiye* [Fundamentals of management in education: a training manual], Moscow: KnoRus, 2008, 481 p. (In Russ.)
3. Averintsev S.S., Arab-Ogly E.A., Il'ichev L.F. [Eds.] *Filosofskiy entsiklopedicheskiy slovar'* [Philosophical Encyclopedic Dictionary], Moscow: Sovetskaya entsiklopediya, 1989, 815 p. (In Russ.)
4. Peters V.A. *Psikhologiya i pedagogika: uchebnoye posobiye* [Psychology and pedagogy: a training manual], Moscow: Prospekt, 2005, 298 p. (In Russ.)
5. Kurtikov N.A. *Psikhologiya i sotsiologiya upravleniya: uchebnoye posobiye* [Psychology and sociology of management: a training manual], Moscow: Knizhnyy mir, 2007, 268 p. (In Russ.)
6. Obukhova L.F. *Vozrastnaya psikhologiya* [Age psychology], Moscow: Prosveshcheniye, 1996, 374 p. (In Russ.)
7. Usachova O.V. [The content of the preparation of the future teacher of foreign languages in the system of higher professional education], *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* [Bulletin of the Chelyabinsk State Pedagogical University], 2010, no. 10, pp. 215-228. (In Russ., abstract in Eng.)

Main Directions of Changing Priority Goals of Professional Education for Teachers of Foreign Languages

O. V. Usacheva

Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russia

Keywords: foreign language communicative competence; training; organizational and management activities; reflection of the educational process; student; teacher.

Abstract: The main contradictions in teachers' training for organizational and managerial activities are revealed. It is investigated that in professional life a student faces problems and difficulties that will contribute to the pedagogical understanding of the situation. It is proved that pedagogical modeling is a process of preparing a student for organizational and managerial activities in the educational process, and a model is a means of carrying out this activity. It is shown that in order to adequately form the organizational and managerial competence of the teacher, the teacher structures his activities, building it into a model. The conditions for the transition from educational activity to the process of student self-education are indicated. A system for preparing a teacher for the implementation of organizational and managerial activities has been developed, providing for the design of an integral educational process.

© O. B. Усачёва, 2020