

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

№ 4(74)/2019

ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ

НАУКИ И ПРАКТИКИ

Университет им. В. И. Вернадского

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

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

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

*Основан в 2005 году
Выходит 4 раза в год*

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

Ассоциированные члены:

Неправительственный экологический фонд им. В. И. Вернадского

Главный редактор

д-р техн. наук, профессор Н. С. Попов

Средство массовой информации зарегистрировано 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 Минобрнауки России журнал «Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского» входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук

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

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 17.12.2019. Дата выхода в свет 26.12.2019.

Формат журнала 70×108/16. Усл. п. л. 15,23. Уч.-изд. л. 15,66. Тираж 100 экз. Цена свободная. Заказ 112.

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

© Ассоциация «Объединенный университет имени В. И. Вернадского», 2019
© Неправительственный экологический фонд имени В. И. Вернадского, 2019
© ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», 2019
© ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», 2019
© ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», 2019

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

Биологические науки	9
Экология	9
Батанина Е. А., Наумов В. С., Пластинин А. Е., Захаров В. Н., Отделкин Н. С. Оценка частоты аварийных сбросов опасных грузов при эксплуатации судов в волжском бассейне	9
Оказова З. П., Хабаева З. Г., Гаппоева В. С., Гаглоева М. Т., Тотиков А. А. Экологические особенности влияния ультрафиолетового излучения на зародыши амфибий	19
Чернышов В. А., Печагин Е. А., Кобелев А. В. Поддержание экологического равновесия сложноорганизованной биотехнической системы «ЛЭП – Человек – Природа» средствами автоматического управления и регулирования	26
Экономика и управление народным хозяйством	34
Теория и практика устойчивого экономического развития	34
Артамонова О. С., Злобина Н. В. Особенности разработки и реализации механизма управления знаниями для развития системы менеджмента качества франчайзинговых сетей	34
Бондаренко В. А., Толстяков Р. Р., Иванченко О. В., Миргородская О. Н. Применение элементов искусственного интеллекта в маркетинговой деятельности компаний	41
Бондарская Т. А., Бондарская О. В. Мониторинг социально-экономических угроз на региональном уровне	48
Брусенков А. В., Капустин В. П. Технично-экономическая оценка эффективности приготовления корнеклубнеплодов крупному рогатому скоту	56
Ершова М. В. Создание условий устойчивого развития машиностроительных предприятий	64
Тетеринец Т. А. Активизация сельского предпринимательства на основе государственно-частного сотрудничества	71
Информационно-коммуникационные технологии в экономике и бизнесе	80
Васильева Т. В. Интернет-мобильная экономика как современная форма информационной экономики (на английском языке)	80
Попов Н. С., Придорогин М. В., Чуксина Л. Н. Цифровизация садоводческих предприятий аграрного сектора АПК в системе менеджмента устойчивого развития сельских территорий	87
Педагогика. Теория и методика профессионального образования	102
Психология и педагогика	102
Воякина Е. Ю. Профессионально-ориентированный дискурс в рамках ELT (на английском языке)	102

Кодиров Б. Р. Воспитание личностных качеств у студентов технического вуза на занятиях по дисциплине «Математика».....	110
Федулова Ю. А., Симбирских Е. С., Козачек А. В. Модель методической системы опережающего обучения естественнонаучным дисциплинам в ведущем вузе	118
Профессиональное образование	126
Выгузова Е. Ю., Копельник В. И., Выгузов М. Е. PR-специалист в области медийно-рекламного дискурса.....	126
Дорохова Т. Ю. Формирование специализированных профессиональных компетенций специалистов для предприятий ОПК в контексте идеологии патриотизма	131
Нахман А. Д. Инновационная содержательная линия ортогональных разложений в курсе математики	140
Рыжаков В. В., Гуськова Т. В., Усманов В. В. Качество образования и процессов деятельности вуза: мониторинг эффективности деятельности педагогических работников и эффективный контракт	153
Федулова Ю. А., Попова Е. Е., Корепанова Е. В. Развитие познавательной активности студентов в условиях компетентностного подхода	164
Прикладные исследования	170
Артамонов А. А., Джуматаева А. Т., Матюкин В. В., Борщев В. Я. Исследование условий труда на промышленном предприятии.....	170

CONTENTS

Biological Sciences	9
Ecology	9
Batanina E. A., Naumov V. S., Plastinin A. E., Zakharov V. N., Otdelkin N. S. Estimation of the Frequency of Emergency Hazardous Cargo during the Operation of Ships in the Volga Basin	9
Okazova Z. P., Khabaeva Z. G., Gappoeva V. S., Gagloeva M. T., Totikov A. A. Ecological Features of the Effect of Ultraviolet Radiation on Amphibian Embryos.	19
Chernyshov V. A., Pechagin E. A., Kobelev A. V. Maintaining the Ecological Balance of the Complex Biotechnological System “Power Transmission Line – Man – Nature” by Means of Automated Control and Regulation.....	26
Economics and Economy Administration	34
Theory and Practice of Sustainable Economic Development	34
Artamonova O. S., Zlobina N. V. Features of the Development and Implementation of the Knowledge Management Mechanism for the Development of a Quality Management System of Franchised Networks.....	34
Bondarenko V. A., Tolstyakov R. R., Ivanchenko O. V., Mirgorodskaya O. N. The Use of Artificial Intelligence in the Marketing Activities of Companies	41
Bondarskaya T. A., Bondarskaya O. V. Monitoring of Socio-Economic Threats at the Regional Level.....	48
Brusenkov A. V., Kapustin V. P. Feasibility Assessment of the Effectiveness of Preparing Root Crops for Cattle	56
Ershova M. V. Creation of Conditions for Sustainable Development of Engineering Enterprises.....	64
Teterinets T. A. Revitalization of Rural Entrepreneurship Based Public-Private Cooperation	71
Information and Communication Technologies in Economics and Business	80
Vasilieva T. V. Internet-Mobile Economy as a Modern Form of Information Economy (<i>in English</i>).....	80
Popov N. S., Pridorogin M. V., Chuksina L. N. Digitalization of Horticultural Enterprises in the Agricultural Sector of the Agro-Industrial Complex in the Management System for Sustainable Development of Rural Areas	87
Pedagogy. Theory and Methods of Professional Education	102
Psychology and Pedagogy	102
Voyakina E. Yu. Professionally-Oriented Discourse In ELT Framework (<i>in English</i>).....	102

Kodirov B. R. Education of Personal Qualities of Students of a Technical University in Mathematics Classes	110
Fedulova Yu. A., Simbirskikh E. S., Kozachek A. V. Model of a Methodological System of Advanced Education in Natural Sciences at a Leading University.....	118
Professional Education	126
Vyguzova E. Yu., Kopelnik V. I., Vyguzov M. E. PR Specialist in the Field of Media and Advertising Discourse.....	126
Dorokhova T. Yu. The Formation of Specialized Professional Competencies of Specialists for Defense Industry Enterprises in the Context of the Ideology of Patriotism.....	131
Nakhman A. D. Innovative Content Line of Orthogonal Expansions in Mathematics.....	140
Ryzhakov V. V., Guskova T. V., Usmanov V. V. The Quality of Education and the Processes of the University: Monitoring of the Effectiveness of Teachers and an Effective Contract.....	153
Fedulova Yu. A., Popova E. E., Korepanova E. V. The Development of Cognitive Activity of Students in a Competence-Based Approach	164
Applied Studies	170
Artamonov A. A., Dzhumataeva A. T., Matyukin V. V., Borschev V. Ya. A Study of Working Conditions at an Industrial Enterprise	170

УДК 504.45.054: 665.6

DOI: 10.17277/voprosy.2019.04.pp.009-018

ОЦЕНКА ЧАСТОТЫ АВАРИЙНЫХ СБРОСОВ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОВ В ВОЛЖСКОМ БАССЕЙНЕ

**Е. А. Батанина, В. С. Наумов, А. Е. Пластинин,
В. Н. Захаров, Н. С. Отделкин**

*ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет
водного транспорта», г. Нижний Новгород, Россия*

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

Ключевые слова: аварийный сброс; внутренние водные пути; Волжский бассейн; нефтеналивные суда; объемы перевозок; опасный груз; оценка частоты; сухогрузные суда; транспортное происшествие.

Аннотация: Выполнен анализ грузопотока по внутренним водным путям Российской Федерации и определены объемы перевозок различных видов опасных грузов. Выявлено, что объемы перевозок сухих грузов, представляющих наибольшую экологическую опасность (химические и минеральные удобрения, уголь каменный, кокс и цемент), соизмеримы с объемами перевозимых нефтеналивных грузов. Исследована структура транспортных происшествий с участием сухогрузных и нефтеналивных судов в Волжском бассейне по субъектам Российской Федерации. Приведены результаты оценки частоты аварийных сбросов опасных грузов с судов при транспортных происшествиях. Показано, что частота аварийных сбросов опасных грузов при транспортных происшествиях с участием сухогрузных судов в Волжском бассейне в восемь раз больше частоты разливов нефти при авариях нефтеналивных судов. Разработана клас-

Батанина Екатерина Александровна – аспирант кафедры охраны окружающей среды и производственной безопасности, e-mail: ea-batanina@yandex.ru; Наумов Виктор Степанович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой охраны окружающей среды и производственной безопасности; Пластинин Андрей Евгеньевич – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры охраны окружающей среды и производственной безопасности; Захаров Василий Николаевич – доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник; Отделкин Николай Станиславович – доктор технических наук, профессор, проректор по конвенционной подготовке, ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г. Нижний Новгород, Россия.

сификация субъектов Российской Федерации в Волжском бассейне по уровню риска транспортных происшествий, которые могут привести к аварийным сбросам опасных грузов с судов. Установлено, что наиболее опасными субъектами Российской Федерации по уровню частоты аварийных сбросов опасных грузов в Волжском бассейне являются Нижегородская область и Республика Татарстан.

Введение

Одной из основных целей деятельности Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) является минимизация рисков и снижение тяжести негативных последствий ЧС природного и техногенного характера [1, 2]. Функционирование водного транспорта сопряжено с высоким уровнем экологических рисков, связанных с аварийными сбросами опасных грузов (АСОГ) в результате транспортных происшествий (ТП) [2, 3].

Для разработки мероприятий по предупреждению и ликвидации рассматриваемых ЧС необходимо определить частоту рассматриваемых событий в отдельных бассейнах внутренних водных путей (ВВП) и выявить регионы Российской Федерации с высоким уровнем риска возникновения ТП, которые могут привести к АСОГ, где в первую очередь необходима реализация указанных мероприятий [4 – 6].

Следует отметить, что величина риска АСОГ напрямую зависит от объемов перевозок данных видов грузов [7, 8], но кроме того, важное значение имеют такие показатели, как протяженность ВВП, дальность перевозок, продолжительность рейса [1, 2], поэтому целесообразно также выполнить оценку относительной частоты АСОГ, а в качестве весов рассмотреть перечисленные характеристики.

Анализ публикационной активности в области предупреждения и ликвидации последствий сбросов опасных грузов на водном транспорте свидетельствует о том, что основное внимание ученых направлено на изучение разливов нефти и нефтепродуктов [2 – 6], значительно меньшее количество работ посвящено другим опасным грузам [1, 7, 8], поэтому многие вопросы, связанные с АСОГ, недостаточно исследованы. Данная тенденция объясняется наличием жестких международных и национальных нормативных требований, направленных в первую очередь на борьбу с разливами нефти.

Цель работы – оценка частоты (в том числе условных и относительных) АСОГ и разработка порядка ранжирования субъектов РФ Волжского бассейна по уровню риска возникновения ТП, которые могут привести к АСОГ.

Для достижения поставленной цели выполнены следующие исследования: анализ грузопотока по внутренним водным путям за период 2007 – 2017 гг.; статистический анализ транспортных происшествий с участием судов по субъектам РФ Волжского бассейна за указанный выше период наблюдения; оценка частоты транспортных происшествий, которые могут

привести к АСОГ по субъектам РФ в Волжском бассейне; разработка классификации субъектов РФ по уровню риска возникновения ТП, приводящих к АСОГ.

Анализ структуры грузовых перевозок внутренним водным транспортом

Данные для статистического анализа грузовых перевозок предоставлены администрацией Волжского бассейна ВВП по запросу ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», а также получены из открытых источников [9 – 11], результаты анализа приведены в табл. 1 (абсолютные и относительные значения) и на рис. 1.

Наибольшую экологическую опасность представляют химические и минеральные удобрения, уголь каменный, кокс и цемент, попадание которых в водный объект приводит к значительным превышениям предельно-допустимой концентраций (ПДК) [12].

Максимальные объемы перевозок в рассматриваемой группе видов грузов приходятся на каменный уголь (от 1,9 до 3,5 млн т/год, от 1,2 до 2,8 % от общего объема перевозок), и удобрения (от 0,9 до 2,5 млн т/год, от 0,6 до 1,6 %); наименьшие объемы – на цемент (от 0,2 до 1,2 млн т/год, от 0,1 до 0,8 %). Доля представленной группы ОГ варьируется от 2,1 (2008 г.)

Таблица 1

Грузоперевозки внутренним водным транспортом за период 2007 – 2017 гг.

Категория грузов	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Объем, млн т</i>											
Лесные	10,5	8,1	5,5	6,1	6,3	6,6	6,7	6,2	5,6	5,7	5,6
Зерно и продукты перемола, комбикорма	2,9	0,9	1,1	0,7	1,2	4,1	4,9	6,0	7,3	7,3	10,2
Уголь каменный, кокс	2,4	1,9	2,6	2,9	3,4	3,5	3,1	2,8	3,2	3,3	2,9
Металлы (черные)	4,4	2,0	2,6	2,4		3,8	3,7	3,5	2,6	2,9	2,7
Руда	0,4	0,1	0,2	0,03	0,06	0,2	0,3		0,2	0,1	
Строительные	104,6	113,0	59,5	63,8	83,6	84,9	78,0	63,1	67,3	60,6	61,8
Цемент	0,5	0,5	0,3	0,2	0,5	1,2	0,7	0,5	0,3	0,2	0,36
Удобрения химические и минеральные	2,5	0,9	1,2		1,3	1,8	2,2	1,9	1,0	1,1	
Нефть и нефтепродукты наливом	9,6	10,1	11,7	12,8	14,9	19,9	19,3	19,4	15,8	18,6	17,1
Прочие	15,3	13,3	12,3		12,6	14,5	15,8	15,1	17,7	18,2	16,9
Всего	153	151	97	102	126	141	135	119	121	118	119

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Структура, %</i>											
Лесные	6,8	5,4	5,7	6,0	5,0	4,7	5,0	5,3	4,6	4,8	4,7
Зерно и продукты перемола, комбикорма	2,0	0,6	1,15	0,6	1,0	3,0	3,8	5,2	6,1	6,3	8,7
Уголь каменный, кокс	1,6	1,2	2,7	2,8	2,7	2,5	2,3		2,6	2,8	2,4
Металлы (черные)	2,9	1,3	2,6	2,3	1,9	2,7	2,8	3,0	2,2	2,5	2,3
Руда	0,3	0,1	0,2	0,03	0,04	0,1	0,2		0,3	0,2	0,1
Строительные	68,2	75,0	61,4	62,3	66,2	60,5	57,8	53,0	55,4	51,2	51,9
Цемент	0,3		0,2		0,4	0,8	0,5	0,4	0,3	0,1	0,3
Удобрения химические и минеральные	1,6	0,6	1,2		1,0	1,3	1,6		0,8	0,9	1,0
Нефть и нефтепродукты наливом	6,3	6,7	12,1	12,5	11,8	14,1	14,3	16,3	13,1	15,8	14,4
Прочие	10,0	8,8	12,7	12,1	10,0	10,3	11,7	12,7	14,6	15,4	14,2

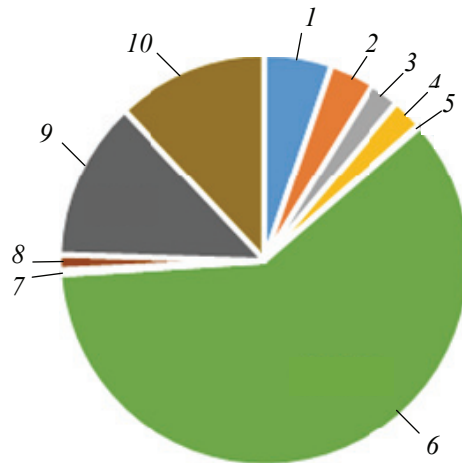


Рис. 1. Средние значения объемов перевозимых грузов за период наблюдения, (%):
 1 – лесные грузы (5,27); 2 – зерно и продукты перемола (3,5); 3 – уголь каменный, кокс (2,35); 4 – металлы (черные) (2,4); 5 – руда (0,16); 6 – строительные грузы (60,26); 7 – цемент (0,35); 8 – удобрения (1,16); 9 – нефть и нефтепродукты (12,5); 10 – прочие грузы (12,05)

до 4,6 % (2012 г.), в среднем за период наблюдения составляет 3,9 % (см. рис. 1) и сопоставима с долей нефти и нефтепродуктов, которая изменяется от 6,3 (2007 г.) до 16,3 % (2014 г.), в среднем за период наблюдения составляет 12,5 %. В целом доля сухих грузов составляет более 85 %, что формирует высокий уровень потенциальной опасности экологических последствий ТП с участием сухогрузных судов.

Анализ структуры транспортных происшествий

Данные для статистического анализа ТП предоставлены Ространснадзором по запросу Волжского государственного университета водного транспорта.

На основе созданной базы данных выполнен анализ структуры ТП в Волжском бассейне по 13 субъектам РФ (табл. 2).

Таблица 2

Структура транспортных происшествий в Волжском бассейне с участием судов за период 2007 – 2018 гг., случаев (%)

Регион РФ, протяженность реки, км	Общее число ТП	Сухогрузный флот		Нефтеналивной флот	
		число ТП	в том числе с потерей груза	число ТП	в том числе с потерей груза
Область:					
Ярославская, 281 – 584	10 (2,17)	3 (30)	1 (10)	3 (30)	
Костромская, 584 – 651	1 (0,21)	1 (100)		–	
Ивановская, 651 – 794	5 (1,08)	2 (40)		2 (40)	
Нижегородская, 794 – 1103	123 (26,73)	56 (45,52)	–	40 (32,52)	
Республика:					
Марий Эл, 1103 – 1145	2 (0,43)	1 (50)		–	
Чувашия, 1145 – 1264	21 (4,56)	13 (61,9)		1 (4,76)	
Татарстан, 1269 – 1468	117 (25,43)	87 (74,35)	3 (3,44)	11 (9,4)	
Область:					
Ульяновская, 1468 – 1603	13 (2,82)	8 (61,5)	2 (25)	–	
Самарская, 1603 – 1940	44 (9,56)	21 (47,72)		11 (25)	1 (9,1)
Саратовская, 1940 – 2303	26 (5,65)	15 (57,69)	–	7 (26,92)	
Волгоградская, 2303 – 2615	29 (6,3)	17 (58,62)		6 (20,68)	
Астраханская, 2615 – 3157	66 (14,34)	59 (89,39)	2 (3,4)	2 (3,03)	
Республика					
Калмыкия, 2824 – 2836	3 (0,65)	3 (100)		–	
Итого	460 (100)	286 (62,17)	8 (2,8)	83 (18,04)	1 (1,2)

Число ТП с сухогрузным флотом составляет 286 случаев (62,17 % от общего числа происшествий). При этом в 8 случаях произошел АСОГ в результате повреждения корпуса и/или затопления (2,79 % от общего числа ТП). Таким образом, условная частота АСОГ при ТП с участием сухогрузных судов равна 0,0279; частота АСОГ – 0,67 год⁻¹ (то есть авария с потерей груза происходит в среднем 1 раз в 1,5 года).

За рассматриваемый период зарегистрировано 83 случая ТП (18 % от общего числа) с нефтеналивным флотом. Из них одно ТП сопровождалось разливом нефти (1,2 % от общего числа ТП). Условная частота разлива нефти составила 0,012; частота разлива нефти – 0,083 год⁻¹ (то есть авария с потерей груза происходит в среднем 1 раз в 12 лет).

По данным табл. 1 средняя величина грузопотока рассматриваемой группы опасных грузов, не являющихся нефтепродуктами, за исследуемый период составила 4,86 млн т, отсюда относительная частота возникновения АСОГ (на 1 млн т перевозимого груза) равна 0,1372 год⁻¹/млн т. Для сравнения средняя величина грузопотока нефтепродуктов равна 15,38 млн т, отсюда относительная частота возникновения разлива нефти (на 1 млн т перевозимого груза) равна 0,0054 год⁻¹/млн т.

Максимальное количество ТП зарегистрировано в таких субъектах РФ как Нижегородская область, Республика Татарстан, Астраханская область – 26,73; 25,43 и 14,34 % соответственно, а минимальное – в Костромской области и Республике Марий Эл – 0,21 и 0,43 % соответственно.

Наибольшее число ТП с участием сухогрузного флота произошло в Астраханской области и Республике Калмыкии – 89,39 и 100 % соответственно, наименьшее – в Ярославской области (30 %).

Стоит отметить, что в ряде регионов за весь рассматриваемый период наблюдения не зарегистрировано ни одного случая ТП с участием нефтеналивных судов – Костромская и Ульяновская области, республики Марий Эл и Калмыкия.

Необходимо отметить тенденцию снижения общего количества ТП за исследуемый период 2007 – 2018 гг. (12 лет) по сравнению с предыдущими работами (период 1980 – 2009 гг.) [1], что в первую очередь обусловлено снижением объемов перевозок, сокращением количества единиц флота и уменьшением интенсивности судоходства.

Разработка классификации субъектов РФ в Волжском бассейне по уровню риска транспортных происшествий, приводящих к АСОГ

По данным табл. 2 определена частота ТП, которые могут привести к АСОГ. Расчет выполнялся по методике [1] с учетом периода наблюдения (12 лет) и данных по протяженности реки Волги по субъектам РФ, оценка частоты проводилась отдельно для сухогрузного флота и танкеров. Полученные данные приведены в табл. 3.

Для ранжирования субъектов РФ по степени опасности возникновения АСОГ определили оптимальное число групп (интервалов) по формуле Стерджесса.

С использованием поправки Йейтса разработали следующую классификацию субъектов РФ Волжского бассейна по уровню риска возникновения ТП, которые могут привести к АСОГ:

Таблица 3

Частота транспортных происшествий, которые могут привести к АСОГ по субъектам РФ в Волжском бассейне

Субъект РФ	Частота ТП					
	не нефтеналивных судов		нефтеналивных судов		которые могут привести к АСОГ	
	год ⁻¹	год ⁻¹ /км	год ⁻¹	год ⁻¹ /км	год ⁻¹	год ⁻¹ /км
Область:						
Ярославская	0,25	0,00083	0,25	0,00083	0,5	0,00165
Костромская	0,0833	0,00124	–			
Ивановская	0,1667	0,001165	0,16667	0,00117	0,3333	0,00233
Нижегородская	4,66	0,015	3,33	0,010	7,99	0,025
Республика:						
Марий Эл	0,0833	0,001984	–		0,0833	0,00198
Чувашия	1,0833	0,009104	0,08333	0,00070	1,1667	0,00980
Татарстан	7,25	0,0364	0,91667	0,00460	8,1667	0,04104
Область:						
Ульяновская	0,6667	0,004938	–		0,6667	0,00494
Самарская	1,75	0,005193	0,91667	0,00272	2,6667	0,00791
Саратовская	1,25	0,003444	0,58333	0,00161	1,8333	0,00505
Волгоградская	1,4167	0,00454	0,5	0,0016	1,9167	0,00614
Астраханская	4,9167	0,009071	0,16667	0,00031	5,0833	0,00938
Республика						
Калмыкия	0,25	0,020833	–		0,25	0,02083
Итого	23,83	0,113774	6,93	0,04436	30,76	0,15814

1) мало опасные, для которых частота ТП изменяется в диапазоне от 0,08333 до 1,7899 год⁻¹. Данную группу составляют следующие семь субъектов РФ: Костромская область, республики Марий Эл и Калмыкия, Ивановская, Ярославская, Ульяновская области и Республика Чувашия;

2) средне опасные, для которых частота ТП варьируется от 1,7833 до 3,48333 год⁻¹. В данную группу входят Саратовская, Волгоградская и Самарская области;

3) значительно опасные – частота ТП от 3,48333 до 6,88333 год⁻¹. Таким субъектом является Астраханская область;

4) особо опасные, для которых диапазон частоты ТП находится в пределах от 6,88333 до 8,58333 год⁻¹ – Нижегородская область и Республика Татарстан.

Сравнение полученных результатов с предыдущими исследованиями [1] позволяет отметить тенденцию к изменению состава групп по степени опасности возникновения АСОГ.

Особо опасными субъектами с точки зрения АСОГ неизменно остаются Нижегородская область и Республика Татарстан. В то же время республики Марий Эл, Чувашия и Калмыкия по данным исследования сейчас относятся к группе малоопасных субъектов.

Саратовская область из группы неопасных субъектов перешла в группу средне опасных; Ульяновская и Костромская области, как и ранее, относятся к группе мало опасных субъектов.

Заключение

В результате выполненных исследований установлено:

– объемы перевозок сухих грузов более чем в 5 раз превышают объемы перевозок нефти и нефтепродуктов, что формирует высокий уровень потенциальной опасности экологических последствий ТП с участием сухогрузных судов;

– объемы перевозок сухих грузов, представляющих наибольшую экологическую опасность (химические и минеральные удобрения, уголь каменный, кокс и цемент) соизмеримы с объемами перевозимых нефтеналивных грузов;

– частота АСОГ при ТП с участием сухогрузных судов в Волжском бассейне в 8 раз больше частоты разливов нефти при авариях нефтеналивных судов;

– относительная частота (на 1 млн т перевозимого груза) АСОГ при ТП с участием сухогрузных судов в 25 раз превышает относительную частоту разливов нефти в Волжском бассейне;

– наиболее опасными субъектами РФ по уровню частоты АСОГ в Волжском бассейне являются Нижегородская область и Республика Татарстан.

Результаты проведенного статистического анализа позволяют сделать вывод о существовании проблемы АСОГ, решение которой возможно путем проведения комплексных научных исследований по оценке воздействия и разработке ряда организационных и технических мер по предотвращению и ликвидации возникновения АСОГ при эксплуатации судов.

Список литературы

1. Наумов, В. С. Проблема аварийных сбросов опасных грузов с судов / В. С. Наумов, А. Е. Пластинин, А. А. Парахина // Журн. ун-та водных коммуникаций. – 2011. – № 3. – С. 149а – 156.

2. Решняк, В. И. Регулирование эксплуатационного и аварийного загрязнения окружающей среды на объектах водного транспорта / В. И. Решняк, З. Юзвяк, А. Г. Щуров // Вестн. гос. ун-та морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова. – 2013. – № 1. – С. 85 – 90.

3. Наумов, В. С. Organization of the Control Potentially Dangerous Objects of Navigation / В. С. Наумов, А. Е. Пластинин // Журн. ун-та водных коммуникаций. – 2010. – № 4. – С. 92 – 97.

4. Решняк, В. И. Разработка комплекса организационных мероприятий по предотвращению эксплуатационного загрязнения внутренних водных путей при судоходстве / В. И. Решняк // Вестн. гос. ун-та морского и речного флота

им. адмирала С. О. Макарова. – 2017. – Т. 9, № 5. – С. 965 – 972.
doi: 10.21821/2309-5180-2017-9-5-965-972

5. Решняк, В. И. Проблемы природоохранной деятельности в отрасли / В. И. Решняк, С. П. Зубрилов // Журн. ун-та водных коммуникаций. – 2009. – № 1. – С. 161 – 164.

6. Potentially Polluting Wrecks in Marine Waters : An Issue Paper Prepared for the 2005 International Oil Spill Conference / J. Michel [et al.] // International Oil Spill Conference. – 2005. – Vol. 2005, No. 1. – P. 1 – 40.

7. Dry Bulk Cargo Shipping – An Overlooked threat to the Marine Environment? / M. Grote [et al.] // Marine Pollution Bulletin. – 2016. – Vol. 110, No. 1. – P. 511 – 519.

8. Отделкин, Н. С. Технические средства борьбы с пылью при разгрузке судов с навалочными грузами грейферно-бункерными перегружателями / Н. С. Отделкин, А. С. Слюсарев // Речной транспорт (XXI век). – 2007. – № 1 (25). – С. 66 – 67.

9. Российский статистический ежегодник. 2017 : стат. сб. / Росстат. – М. : [б. и.], 2017. – 686 с.

10. Транспорт и связь в России. 2016 : стат. сб. / Росстат. – М. : [б. и.], 2016. – 112 с.

11. Транспорт в России. 2018 : стат. сб. / Росстат. – М. : [б. и.], 2018. – 101 с.

12. Русин, В. Я. Кальций и его соединения. Цементы / В. Я. Русин // Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов I – IV групп : справ. изд. / Под ред. В. А. Филова [и др.]. – Л. : Химия, 1988. – С. 111 – 123.

References

1. Naumov V.S., Plastinin A.Ye., Parakhina A.A [The problem of emergency dumping of dangerous goods from ships], *Zhurnal universiteta vodnykh kommunikatsiy* [Journal of the University of Water Communications], 2011, no. 3, pp. 149a-156. (In Russ., abstract in Eng.)

2. Reshnyak V.I., Yuzvyak Z., Shchurov A.G. [Regulation of operational and emergency environmental pollution at water transport facilities], *Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota im. admirala S. O. Makarova* [Bulletin of the State University of the Sea and River Fleet. Admiral S.O. Makarov], 2013, no. 1, pp. 85-90. (In Russ., abstract in Eng.)

3. Naumov V.S., Plastinin A.Ye. Organization of the Control Potentially Dangerous Objects of Navigation, *Zhurnal universiteta vodnykh kommunikatsiy* [Journal of the University of Water Communications], 2010, no. 4, pp. 92-97. (In Eng., abstract in Russ.)

4. Reshnyak V.I. [Development of a set of organizational measures to prevent operational pollution of inland waterways during shipping], *Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota im. admirala S. O. Makarova* [Bulletin of the State University of the Sea and River Fleet. Admiral S.O. Makarov], 2017, vol. 9, no. 5, pp. 965-972, doi: 10.21821/2309-5180-2017-9-5-965-972 (In Russ., abstract in Eng.)

5. Reshnyak V.I., Zubrilov S.P. [Problems of environmental protection in the industry], *Zhurnal universiteta vodnykh kommunikatsiy* [Journal of the University of Water Communications], 2009, no. 1, pp. 161-164. (In Russ., abstract in Eng.)

6. Michel J., Gilbert T., Etkin D.S., Urban R., Waldron J., Blocksidge Ch.T. Potentially Polluting Wrecks in Marine Waters: An Issue Paper Prepared for the 2005 International Oil Spill Conference, *International Oil Spill Conference*, 2005, vol. 2005, no. 1, pp. 1-40.

7. Grote M., Mazurek N., Gräbsch C., Zeilinger J., Le Floch S., Wahrendorf D.-S., Höfer T. Dry Bulk Cargo Shipping – An Overlooked threat to the Marine Environment? *Marine Pollution Bulletin*, 2016, vol. 110, no. 1, pp. 511-519.

8. Otdelkin N.S., Slyusarev A.S. [Technical means of dust control during unloading of vessels with bulk cargo by clamshell-bunker cranes], *Rechnoy transport (XXI vek)* [River transport (XXI century)], 2007, no. 1 (25), pp. 66-67. (In Russ.)

9. *Rossiyskiy statisticheskiy yezhegodnik. 2017: statisticheskiy sbornik* [Russian Statistical Yearbook. 2017: statistical compilation], Moscow: [b. i.], 2017, 686 p. (In Russ.)

10. *Transport i svyaz' v Rossii. 2016: statisticheskiy sbornik* [Transport and communications in Russia. 2016: statistical compilation], Moscow: [b. i.], 2016, 112 p. (In Russ.)

11. *Transport v Rossii. 2018: statisticheskiy sbornik* [Transport in Russia. 2018: statistical compilation], Moscow: [b. i.], 2018, 101 p. (In Russ.)

12. Rusin V.Ya., Filov V.A. [Ed.] *Vrednyye khimicheskiye veshchestva. Neorganicheskiye soyedineniya elementov I – IV grupp: spravochnoye izdaniye* [Harmful chemicals. Inorganic compounds of elements of groups I – IV: reference publication], Leningrad: Khimiya, 1988, pp. 111-123. (In Russ.)

Estimation of the Frequency of Emergency Hazardous Cargo during the Operation of Ships in the Volga Basin

**E. A. Batanina, V. S. Naumov, A. E. Plastinin,
V. N. Zakharov, N. S. Otdelkin**

Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

Keywords: emergency reset; inland waterways; Volga basin; oil vessels; traffic volumes; dangerous goods; frequency estimation; dry cargo vessels; transport accident.

Abstract: The analysis of freight traffic on the inland waterways of the Russian Federation is carried out; and the volumes of transportation of various types of dangerous goods are determined. It was revealed that the volumes of transportation of dry goods that pose the greatest environmental hazard (chemical and mineral fertilizers, coal, coke and cement) are comparable with the volumes of oil cargo transported. The structure of transport accidents involving dry cargo and oil vessels in the Volga basin in the constituent entities of the Russian Federation is investigated. The results of estimating the frequency of emergency dumping of dangerous goods from ships during transport accidents are presented. It is shown that the frequency of emergency dumping of dangerous goods during transport accidents involving dry cargo vessels in the Volga basin is eight times higher than the frequency of oil spills during accidents of oil vessels. The classification of the constituent entities of the Russian Federation in the Volga basin is developed according to the level of risk of traffic accidents that can lead to emergency dumping of dangerous goods from ships. It was established that the most dangerous constituent entities of the Russian Federation in terms of the frequency of emergency dumping of dangerous goods in the Volga basin are Nizhny Novgorod Region and the Republic of Tatarstan.

© Е. А. Батанина, В. С. Наумов, А. Е. Пластинин,
В. Н. Захаров, Н. С. Отделкин, 2019

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЗАРОДЫШИ АМФИБИЙ

**З. П. Оказова, З. Г. Хабаева, В. С. Гаппоева,
М. Т. Гаглоева, А. А. Тотиков**

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный педагогический университет», г. Грозный, Чеченская Республика;
ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова», г. Владикавказ,
Республика Северная Осетия – Алания*

Рецензент д-р хим. наук, профессор З. С. Хазбулатова

Ключевые слова: дистантные межклеточные взаимодействия; живая система; зародыш; лягушка озерная; морфологические признаки.

Аннотация: Определены особенности деградационного излучения на модели зародышевого развития амфибий. Использована модель зародышевого развития и поставлена серия экспериментов с внутренним индуцированным ультрафиолетовым (УФ) воздействием. Применен метод биологического детектирования. В качестве объекта исследования использованы зародыши амфибий лягушки озерной. Установлено, что изменения необлученных особей-детекторов специфичны. Полученные результаты рассмотрены в свете существующих в литературе представлений о механизме деградационного излучения, возникающего в результате нарушения нормальных условий существования системы в процессе любого воздействия физической, химической или биологической природы.

Введение

В основе представлений о дистантных межклеточных взаимодействиях находятся теоретические предпосылки А. Г. Гурвича о существовании биологического поля у различных живых организмов. Экспериментальные

Оказова Зарина Петровна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности, e-mail: okazarina73@mail.ru, ФГБОУ ВО «Чеченский государственный педагогический университет», г. Грозный, Чеченская Республика; Хабаева Зинаида Григорьевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии, физиологии и ботаники; Гаппоева Валентина Созыркеевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии, физиологии и ботаники; Гаглоева Мариам Тамазиевна – аспирант кафедры анатомии, физиологии и ботаники; Тотиков Азамат Альбертович – магистрант, ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова», г. Владикавказ, Республика Северная Осетия – Алания.

проверки выдвинутого представления позволили доказать правомочность наличия у живых организмов митогенетического излучения как одной из форм передачи биологической информации. Разработка метода биологической детекции митогенетического излучения послужила основой для оценки данной формы взаимодействия на объектах различной природы. Однако и на сегодняшний день вопросы интерпретации и использования знаний и такого рода контактах остаются в зоне интересов ученых в различных областях науки [1].

Цель исследования – определение особенностей деградационного излучения на модели зародышевого развития амфибий.

Материалы и методы исследования

Для исследования особенностей дистантных взаимодействий была использована модель зародышевого развития и поставлена серия экспериментов с внутренним индуцированным УФ-воздействием. Источником излучения служил настольный ртутно-кварцевый облучатель типа ОКН-11М с лампой типа ДРТ 240-1 с номинальной мощностью 240 Вт, диапазон длины волн излучения 240...320. В работе использовали метод биологического детектирования, модифицированный А. Г. Гурвичем для создания внутреннего индуцированного УФ-излучения [2].

В качестве объекта исследования использованы зародыши амфибий лягушки озерной *Rana ridibunda R.* и жабы *Bufo viridis L.* на стадиях бластулы и гастрюлы; продолжительность облучения составляла 180 и 600 с. Часть зародышей находились в кварцевой посуде, другая – в стеклянной. Применялись кварцевые чашки, которые отличались своими размерами и позволяли располагать их друг над другом с сохранением определенного зазора [3].

Время совместной экспозиции облученных и необлученных особей составляло 72 часа. В контрольном исследовании необлученные зародыши лягушек находились в затемненном ящике и в обычных условиях на свету. Во всех опытах расстояние объекта от облучателя составляло 25 см.

Для определения состояния зародышей использовали метод морфологического тестирования. Оценивали стадии развития и рассчитывали в процентах представленность каждой стадии.

Для создания дистантных взаимодействий зародыши амфибий размещали в изолированные кварцевые кюветы так, чтобы между ними сохранялся лишь оптический контакт. Одну из групп особей предварительно подвергали УФ-воздействию (особи-индукторы). Вторая группа служила детектором изменений, возникающих в облученных особях. Для создания деградационного излучения число погибших особей должно быть не меньше 30 – 40 %. О необходимости, для создания «зеркального» цитопатического эффекта, пороговой интенсивности облучения, имеются указания еще в работах В. П. Казначеева [4].

В литературе существуют данные о том, что испускание фотонов умирающими культурами клеток сначала резко возрастает, затем падает в соответствии с медленно возрастающей константой распада в течение нескольких часов. По всей видимости, отсутствие погибших особей-детекторов при 100%-й гибели облученных зародышей свидетельствует

о том, что деградационное излучение создается только в момент гибели и быстро затухает [5].

В соответствии с этими данными, в настоящей работе использованы эмпирически определенные продолжительности УФ-облучения (УФО) для лягушки озерной – 600 с, жабы – 180...300 с, способные вызвать возможную гибель зародышей через 2-3 суток. Тем самым обеспечивалось оптимальное время совместной экспозиции пораженных и непораженных особей, составляющее по В. П. Казначееву 72 часа.

Результаты исследования и их обсуждение

Облучение зародышей лягушки было выполнено на 8 стадиях гастрюлы; продолжительность экспозиции УФО составила 600 с. В данной экспериментальной серии были использованы 2 типа опытов, в которых облученные и необлученные особи находились соответственно в стеклянных и кварцевых чашках. Между облученными и необлученными особями имелся только оптический контакт. Подсчет проводился по статистическим показателям: n – число опытов, $n = 5$; M – среднее значение признака; m – ошибка репрезентативности, $M \pm m$ (табл. 1).

Зародыши, находящиеся в кварцевых чашках и имеющие оптический контакт давали «зеркальный» эффект. Процент погибших особей составил около 30 % как в группе облученных, так и необлученных зародышей. Расщепление в стадиях у индукторов и детекторов также было практически одинаковым. Исключения проявлялись, как правило, в одной-двух стадиях, однако такие различия выявлялись и при использовании обычного стекла, когда число погибших особей у облученных составило 15,5,

Таблица 1

Особенности воздействия деградационного излучения на модели зародышевого развития лягушки озерной

Стадия	Число выявляемых особей, %					
	Обычное стекло		Кварцевое отекло		Контроль световой / темновой	
	VI	VII	CI	CII	KI	KII
20	12,12±1,6	–	–	–	–	–
21	3,25±1,2		3,12±1,3	–		
22	–		12,25±1,07	11,5±1,6		
23	26,71±2,8		34,5±1,2	36,5±1,3		
24	21,21±1,07	96,97±1,5	19,63±1,03	21,75±1,2	–	
25	–					
26	21,21±1,07	–				
27	–					
Гибель	15,5	3,03	30,5	30,25	8	3,6

Примечание: VI, VII – особи-индукторы и особи-детекторы соответственно (обычное стекло); CI, CII – особи-индукторы и особи-детекторы (кварцевое стекло); KI, KII – контроль световой и темновой соответственно.

у необлученных – 3,03 %; не было соответствия и при сравнении зародышевых стадий на разных стадиях, то есть цитопатический эффект не проявлялся.

Для контрольной и экспериментальной групп использовались зародыши лягушки озерной из одной кладки и кладок в чашках Петри, которые находились в обычных условиях (на свету) и в затемненном ящике. В контроле находились необлученные зародыши. В условиях светового контроля более 90 % особей находились на одной 23 стадии развития, а число погибших особей составляло около 8 %. Темновой контроль характеризовался меньшим, чем в опыте, числом погибших особей (около 4 %), оставшиеся в живых особи находились также на 23 стадии зародышевого развития.

Еще одним важным моментом, обнаруженным в данном эксперименте, был способ расположения зародышей. Так, у индукторов и детекторов погибшие и отстающие в развитии особи (21, 22 стадии) располагались посередине чашки Петри, а остальные (23, 24) – по краям. Таким образом, зеркальный эффект проявился не только в числе погибших особей и динамике морфологических признаков зародышевого развития, но и в сопряженном расположении погибших и оставшихся в живых индукторов и детекторов.

Облучение зародышей жаб осуществляли на стадии бластулы. Длительность УФ-воздействия составляла 600 с; использовали только кварцевые кюветы с толщиной стенок 3 мм (табл. 2).

Таблица 2

Особенности зародышевого развития в условиях редуцированного митогенетического излучения жаб

Стадия	Время УФО, с							
	180	–	300	–	600	–	без облучения	
	Число выявляемых особей, %							
	AI	AI	BI	BI	CI	CI	KI	KI
16	–							
22	–	2,85±1,03	5,7±1,2	8,55±1,25	–			
23	–	2,85±1,03	–			8,55±1,25	–	
24	–		17,1±1,07	–				
27	8,55±1,25	5,7±1,2	–	14,25±1,35	11,4±1,05	22,8±1,6	–	
28	51,3±1,4	48,45±1,08		51,3±1,4	54,15±1,05	2,85±1,03	100	
Патология	–	2,85	–					
Гибель	40,15	37,3	77,2	25,9	34,45	65,8	–	

Примечание: А, В, С – опытные серии с различным временем экспозиции УФО; серия I – облученные особи-индукторы; серия II – особи-детекторы; KI, KII – соответственно контроль при обычном освещении и в условиях затемнения без облучения.

Результаты анализа морфологических признаков зародышевого развития свидетельствуют о заметном отставании в развитии особей экспериментальной серии от контрольной группы.

Особый интерес представляют результаты количественного анализа погибших особей. В контроле нет погибших зародышей. В экспериментальных сериях минимальное количество погибших особей (25,9 %) выявляются: в серии ВІІ (группа детекторов), а максимальное (77,2 %) – в серии ВІ (группа индукторов). При десятиминутном облучении процент гибели зародышей в группе контактных особей СІІ был в два раза выше, чем в группе облученных особей СІ. Исключением являются результаты группы С, выявляемой как по стадии зародышевого развития (28 стадия), так и по числу погибших особей.

Обобщение результатов представленных выше экспериментальных исследований позволило выявить следующие особенности межклеточных взаимодействий. Находящиеся в условиях оптического контакта зародыши лягушек ведут себя как единая система. При УФ-облучении одной группы особей, вторая группа (детектор), совершенно здоровая и независимая, через некоторое время воспроизводит изменения, наблюдаемые у особей индукторов.

Заключение

Изменения необлученных особей-детекторов специфичны. Они, в значительной мере, копируют особенности динамики зародышевого развития, имеющего место у особей-индукторов после облучения. Рассмотрим полученные результаты в свете существующих в литературе представлений о механизме деградиационного излучения. Считается, что деградиационное излучение возникает в результате нарушения нормальных условий существования системы в процессе любого воздействия физической, химической или биологической природы. С позиций концепций о живых системах, обязательным условием их существования является устойчивое неравновесное состояние по Э. С. Бауэру, частный случай которого – представление А. Г. Гурвича о неравновесных молекулярных конstellляциях, обладающих свободной энергией. По А. Г. Гурвичу, если молекулярные ансамбли имеют свободную энергию, то они находятся в возбужденном состоянии. При резком торможении притока энергии потенциал системы должен понизиться, то есть часть энергии освободится. Считается, что деградиационное излучение вызывается только первым воздействием, независимо от того каким оно было.

Молекулярную конstellляцию представляют как молекулярное целое, которое обладает большим запасом свободной энергии, чем ее элементы. Считается что, мигрируя по общим уровням конstellляционных систем, энергия может накапливаться в каком-нибудь элементе конstellляции, создавая локальный очаг возбуждения. В таком случае переход возбужденной конstellляции на более низкий уровень, который может привести к ее распаду на элементы (молекулы, группы молекул), должен быть связан с освобождением энергии в форме фотона различной плотности, включая и ультрафиолетовую.

В свете представлений А. Г. Гурвича, наблюдаемую сцепленность состояния облученных и необлученных зародышей амфибий следует рассматривать как результат нарушения устойчивого неравновесного состояния, являющегося условием существования живой системы. Воздействие УФ-радиации на зародыши лягушек обусловило возникновение аномалий и гибель части особей, что привело к высвобождению энергии в виде деградационного излучения вследствие разрушения неравновесных молекулярных констелляций. Энергия деградационного излучения зародышей, подвергнутых УФО, воздействовала на интактные зародыши и вызвала в них изменения, сопряженные с изменениями зародышей индукторов. Сцепленность изменений проявилась по морфологическим признакам (динамика зародышевого развития и проявление аномалий) и числу погибших особей. В эксперименте действующий раздражитель вызвал угнетение (задержку) зародышевого развития. Возможной причиной угнетения зародышевого развития у особей детекторов может быть тот факт, что у здоровых, нормально развивающихся зародышей с собственным излучением, воздействие УФ-радиации вызвало угнетение их собственного излучения, так как деградационное было, возможно, сильнее по интенсивности.

Список литературы

1. Роль ситуационных задач в процессе обучения дисциплине гистология, эмбриология, цитология / Е. Б. Ганина [и др.] // *Морфология*. – 2017. – Т. 151, № 3. – С. 63 – 64.

2. К вопросу о механизме взаимодействия биологических объектов / А. Б. Бурлаков [и др.] // *Электромагнитные волны и электронные системы*. – 2010. – Т. 15, № 11. – С. 44 – 53.

3. Анализ биологической активности 4-хлор-5-бензилизоксазола и 1,1-дихлорбензилциклопропана / З. Г. Хабаева [и др.] // *Актуальные проблемы химии, биологии и биотехнологии : материалы X Всерос. науч. конф., 11 – 13 мая 2016 г., Владикавказ*. – Владикавказ, 2016. – С. 282 – 284.

4. Модификация постэмбрионального развития *Drosophila Melanogaster* с помощью ретрорефлекторных оптических систем / А. Б. Бурлаков [и др.] // *Электромагнитные волны и электронные системы*. – 2011. – Т. 16, № 11. – С. 24 – 33.

5. Галанин, И. В. Уместенная отсталость : традиции и современность в оценке состояния проблемы / И. В. Галанин, А. Л. Горелик // *Неврологический вестник*. – 2011. – Т. 43, № 3. – С. 3 – 7.

References

1. Ganina Ye.B., Donskov S.A., Shestakova V.G., Kostyunicheva N.A. [The role of situational tasks in the process of teaching the discipline histology, embryology, cytology], *Morfologiya* [Morphology], 2017, vol. 151, no. 3, pp. 63-64. (In Russ., abstract in Eng.)

2. Burlakov A.B., Kapranov Yu.S., Kufal' G.E. [The mechanism of interaction of biological objects], *Elektromagnitnyye volny i elektronnyye sistemy* [Electromagnetic waves and electronic systems], 2010, no. 5, pp. 45-48. (In Russ.)

2. Burlakov A.B., Kapranov Yu.S., Kufal' G.E., Perminov S.V., Golichenkov V.A. [To the question of the mechanism of interaction of biological objects], *Elektromagnitnyye volny i elektronnyye sistemy* [Electromagnetic waves and electronic systems], 2010, vol. 15, no. 11, pp. 44-53. (In Russ.)

3. Khabayeva Z.G., Gappoyeva V.S., Gazzayeva R.A., Gagloyeva A.R., Nosolevskaya Ye.V. *Aktual'nyye problemy khimii, biologii i biotekhnologii: materialy X Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii* [Actual problems of chemistry, biology and biotechnology: Proceedings of the X All-Russian Scientific Conference], 11-13 May, 2016, Vladikavkaz, 2016, pp. 282-284. (In Russ.)

4. Burlakov A.B., Burtsev A.S., Chernova G.V., Kapranov Yu.S., Kufal' G.E., Matyukhin I.V., Perminov S.V., Pershin I.M. [Modification of the postembryonic development of *Drosophila Melanogaster* using retroreflective optical systems], *Elektromagnitnyye volny i elektronnyye sistemy* [Electromagnetic waves and electronic systems], 2011, vol. 16, no. 11, pp. 24-33. (In Russ., abstract in Eng.)

5. Galanin I.V., Gorelik A.L. [Mental retardation: traditions and modernity in assessing the state of a problem], *Nevrologicheskiy vestnik* [Neurological Bulletin], 2011, vol. 43, no. 3, pp. 3-7. (In Russ., abstract in Eng.)

Ecological Features of the Effect of Ultraviolet Radiation on Amphibian Embryos

**Z. P. Okazova, Z. G. Khabaeva, V. S. Gappoeva,
M. T. Gagloeva, A. A. Totikov**

*Chechen State Pedagogical University, Grozny, Republic of Chechnya;
North Ossetian State University named after K. L. Khetagurova,
Vladikavkaz, Republic of North Ossetia – Alanya*

Keywords: distant intercellular interactions; living system; embryo; lake frog; morphological attributes.

Abstract: The purpose of the study is to determine the features of degradation radiation on the model of embryonic development of amphibians. To study the features of distant interactions, the embryonic development model was used and a series of experiments with internally induced UV exposure was performed. The method of biological detection was used in the work. The embryo amphibian embryos were used as an object of study. It is established that changes in unirradiated detector individuals are specific. To a large extent, they copy the characteristics of the dynamics of embryonic development that occurs in individuals-inducers after irradiation. We consider the results obtained in the light of the ideas existing in the literature on the mechanism of degradation radiation. Degradation radiation occurs as a result of a violation of the normal conditions for the existence of the system during any exposure to a physical, chemical or biological nature.

© З. П. Оказова, З. Г. Хабаева, В. С. Гаппоева,
М. Т. Гаглоева, А. А. Тотиков, 2019

ПОДДЕРЖАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ СЛОЖНООРГАНИЗОВАННОЙ БИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «ЛЭП – ЧЕЛОВЕК – ПРИРОДА» СРЕДСТВАМИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ

В. А. Чернышов, Е. А. Печагин, А. В. Кобелев

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет», г. Орел, Россия;

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

Рецензент д-р техн. наук, профессор Е. И. Глинкин

Ключевые слова: автоматическое управление; биотехническая система; воздушная линия электропередачи; экологическая кибернетика; экологическое равновесие.

Аннотация: Обоснована необходимость поддержания экологического равновесия биотехнической системы «ЛЭП – Человек – Природа», направленного на сохранение устойчивости протекания социальных, биологических, технических и прочих процессов, связанных с воздушной передачей электрической энергии на расстояние.

Предложен эффективный способ поддержания экологического равновесия сложноорганизованной биотехнической системы «ЛЭП – Человек – Природа», базирующийся на принципах кибернетики и теории автоматического управления

Рассмотрена схема автоматического поддержания экологического равновесия сложноорганизованной биотехнической системы «ЛЭП – Человек – Природа», обеспечивающая автоматический контроль текущих параметров, характеризующих экологическую обстановку вокруг ЛЭП, избирающая оптимальные способы регулирования, а также формирующая оптимальные регулирующие воздействия, направленные на стабилизацию различных возмущающих факторов, возникающих внутри биотехнической системы «ЛЭП – Человек – Природа» и нарушающих ее экологическое равновесие.

Чернышов Вадим Алексеевич – кандидат технических наук, доцент кафедры «Электрооборудование и энергосбережение», ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет», г. Орел, Россия; Печагин Евгений Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Электроэнергетика», e-mail: pechagin_ea@mail.ru; Кобелев Александр Викторович – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Электроэнергетика», ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

В связи с быстрым ростом протяженности и разветвленности воздушных линий электропередачи (ЛЭП) разного класса напряжения, становится все более заметным их антропогенное влияние. Прогрессивный рост электросетевой инфраструктуры является причиной многих необратимых изменений в природных ландшафтах, характеризующихся вытеснением флоры и фауны из естественного ареала обитания. Рост протяженности и разветвленности воздушных электрических сетей сопровождается увеличением числа аварийных ситуаций на воздушных ЛЭП, обусловленных разными причинами, основными из которых являются воздействие погодноклиматических факторов, влияние флоры и фауны, а также результаты жизнедеятельности самого человека [1]. При этом аварии на воздушных ЛЭП нередко являются причиной гибели людей и животных, а также возникновения лесных пожаров. Развитие энергетики неизбежно ведет к определенным изменениям в окружающей природной среде, которые не должны приводить к глобальным экологическим проблемам, поэтому они нуждаются в постоянном контроле и наблюдении.

Для обеспечения устойчивости социальных, биологических, технических и прочих процессов, протекающих в сложноорганизованной биотехнической системе «ЛЭП – Человек – Природа», необходимо минимизировать антропогенную деятельность человека, связанную с воздушной передачей электрической энергии на расстояние.

В настоящее время, в связи с активным продвижением природоподобных технологий, во многих отраслях науки и производства стали активно развиваться исследования в области кибернетики, как науки, рассматривающей процессы управления в сложноорганизованных биотехнических системах. Направление в кибернетике, рассматривающее вопросы автоматического управления в экологии, называется экологической кибернетикой, которая включает в себя анализ и синтез сложных биотехнических процессов, для которых не существует точного описания или нет возможности достоверно его провести.

На современном этапе известно множество научных работ в области экологической кибернетики, выполненных как отечественными, так и зарубежными учеными и посвященных вопросам совершенствования теории и методов моделирования. Вместе с тем ни одна из известных работ не позволяет в полной мере, объективно, объяснить и адекватно описать процессы, протекающие в сложноорганизованной биотехнической системе «ЛЭП – Человек – Природа». Данное обстоятельство обуславливает высокий уровень актуальности проведения научно-исследовательских работ в указанном направлении.

Быстрый уровень развития автоматики, информационно-вычислительных и телекоммуникационных технологий открывает перед научным сообществом возможности [2, 3] по разработке и внедрению принципиально новых методов управления сложноорганизованными биотехническими процессами, позволяющими предотвратить риск возникновения глобального экологического кризиса, связанного с антропогенной деятельностью человека по передаче электрической энергии посредством воздушных ЛЭП.

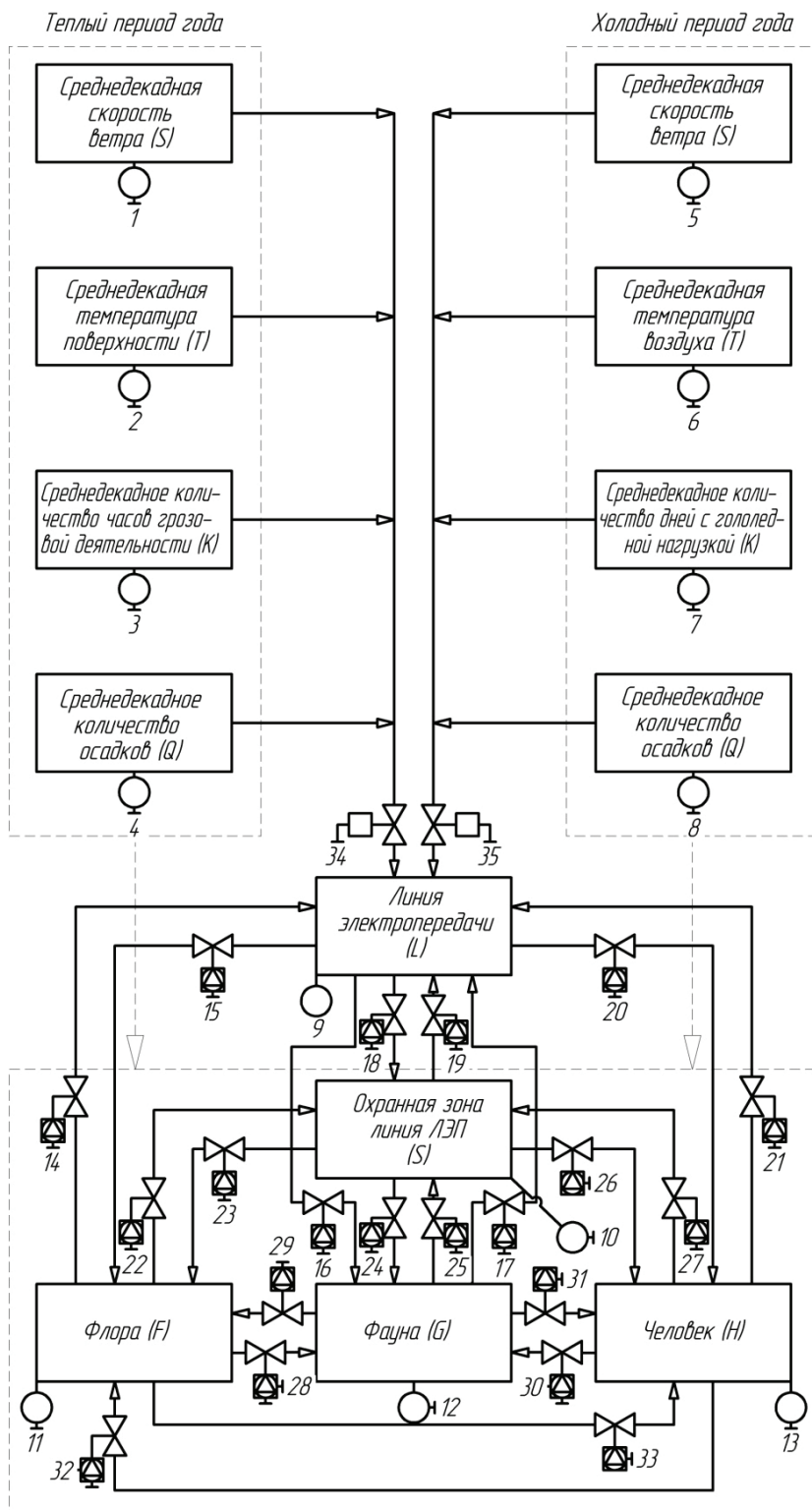


Рис. 1. Функциональная схема автоматического поддержания экологического равновесия биотехнической системы «ЛЭП – Человек – Природа» (начало)

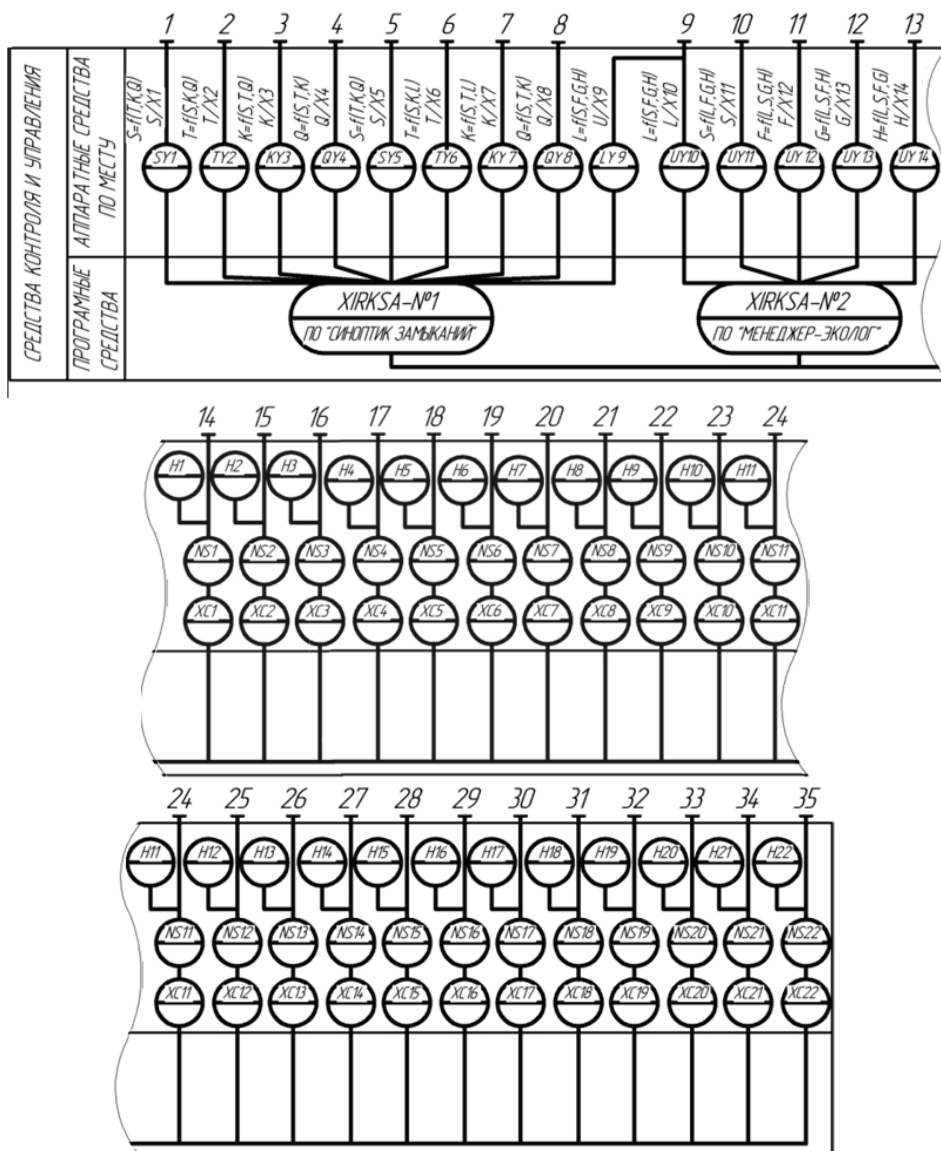


Рис. 1. Окончание

На рисунке 1 изображена функциональная схема автоматического поддержания экологического равновесия биотехнической системы «ЛЭП – Человек – Природа» [4]. Основными контролируемыми объектами биотехнической системы «ЛЭП – Человек – Природа» являются: воздушная линия электропередачи L ; санитарно-защитная или охранная зона воздушной ЛЭП S ; флора F ; фауна G ; человек H . Контроль состояния и управление взаимодействием данных элементов осуществляется посредством разработанной системы автоматического регулирования (САР), включающей следующие элементы: датчики-регистраторы $1 - 13$, которые могут быть как наземного, так и воздушного и даже космического базирования, преобразователи информации (SY1–UY14), технологические кон-

троллеры XIRKSA–№ 1 и XIRKSA–№ 2, регулирующие органы XC1–XC22, средства запуска NS1–NS22 и исполнительные механизмы 14 – 33.

Информация, характеризующая влияние погодно-климатических факторов на аварийность ЛЭП, поступает с датчиков 1 – 9 через преобразователи информации (SY1–LY9) на микроконтроллер XIRKSA–№ 1 с установленным на нем программным обеспечением (ПО) «Синоптик замыканий» [5].

В основе функционирования программного обеспечения «Синоптик замыканий» заложена теория математического моделирования ожидаемого, удельного числа аварий на ЛЭП, характеризующихся разным уровнем напряжения, разной длиной и разным техническим состоянием для теплого и холодного периодов года, опирающаяся на данные статистики об аварийности ЛЭП и значениях погодно-климатических факторов на момент аварии. Микроконтроллер XIRKSA–№ 1 формирует объективную информацию об эксплуатационной безопасности элемента *L*.

Информация, характеризующая качественное и количественное состояние элементов (*L*, *S*, *F*, *G*, *H*), поступает от датчиков регистраторов 9 – 13 через преобразователи информации UY10–UY14 на микроконтроллер XIRKSA–№ 2 с установленным ПО «Менеджер-эколог» [6].

В основе функционирования ПО «Менеджер-эколог» лежит кибернетическая теория потоковых графов, позволяющая достоверно, качественно и количественно, оценивать влияния каждого элемента биотехнической системы друг на друга и на всю систему в целом (как напрямую, так и посредственно, через другие элементы), а также влияние всей биотехнической системы на каждый элемент.

Микроконтроллер XIRKSA–№ 2 формирует управляющие сигналы регулирующим органам XC1–XC22 (организациям, структурным подразделениям и службам) на использование необходимых пусковых ресурсов NS1–NS22 и запуск исполнительных механизмов 14 – 33 для осуществления мероприятий непрерывного, прерывистого и релейного регулирующих воздействий, направленных на стабилизацию экологического равновесия биотехнической системы «ЛЭП – Человек – Природа».

В процессе взаимодействия элементов биотехнической системы, они оказывают друг на друга положительное, нейтральное и отрицательное воздействия. Все это происходит под влиянием целого ряда факторов, в том числе и погодно-климатических. Возмущающие воздействия могут повлечь за собой нарушение экологического равновесия биотехнической системы.

В качестве регулирующих исполнительных механизмов, используемых для стабилизации экологического равновесия, проводятся разнообразные организационные и технические мероприятия [7, 8], направленные на охрану окружающей природной среды, безопасность жизнедеятельности человека и эксплуатационную надежность работы воздушной ЛЭП.

При выявлении неэффективного регулирующего воздействия, на его использование вносится корректировка, частичная блокировка или полный запрет посредством предписаний Н1–Н22, формируемых уполномоченными лицами (руководителями соответствующих организаций, структурных подразделений и служб), осуществляющими непрерывный мониторинг экологической безопасности биотехнической системы «ЛЭП –

Человек – Природа», которые также могут выполнять и функции преобразователей информации (SY1–LY14). В процессе реализации функций по автоматическому поддержанию экологического равновесия биотехнической системы «ЛЭП – Человек – Природа» разработанная САР должна обеспечивать следующие способы регулирования: по отклонению регулируемой величины, по возмущению и комбинированный. Для мониторинга экологической безопасности биотехнической системы «ЛЭП – Человек – Природа» разработан ряд оценочных критериев, таких как критерий эксплуатационной безопасности ЛЭП и критерий экологической безопасности ЛЭП [9]. На основании данных критериев разработанная САР контролирует текущие параметры, характеризующие экологическую обстановку вокруг ЛЭП, избирает оптимальные способы регулирования и формирует оптимальные регулирующие воздействия, направленные на стабилизацию различных возмущающих факторов внутри биотехнической системы «ЛЭП – Человек – Природа», негативно влияющих на ее экологическое равновесие.

На основании вышеизложенного предложен и теоретически обоснован эффективный способ поддержания экологического равновесия биотехнической системы «ЛЭП – Человек – Природа», базирующийся на теории автоматического управления и регулирования, позволяющий минимизировать антропогенное влияние воздушных ЛЭП на природную среду и обеспечить им стабильную работу и безопасность для человека.

Список литературы

1. Глыбина, Ю. Н. Анализ видов и количества повреждений в электрических сетях класса напряжения 6 – 10 кВ / Ю. Н. Глыбина, Р. П. Беликов, И. Н. Фомин // Агротехника и энергообеспечение. – 2017. – № 3 (16). – С. 43 – 49.
2. Мешков, Б. Н. Закон энергоэффективности, продиктованный природой / Б. Н. Мешков, В. А. Чернышов // Главный энергетик. – 2013. – № 8. – С. 32 – 35.
3. Гавриченко, А. И. Разработка автоматизированной информационно-измерительной системы контроля и прогнозирования профессиональных рисков на электросетевых предприятиях агропромышленного комплекса / А. И. Гавриченко, Р. П. Беликов // Науковий вісник НУБіП України. Серія: Техніка та енергетика АПК. – 2015. – № 209-2. – С. 80 – 86.
4. Чернышов, В. А. Обеспечение экологического равновесия биотехнической системы «ЛЭП-Человек-Природа», основанное на принципах кибернетики и теории автоматического управления / В. А. Чернышов // Вестник аграрной науки. – 2018. – № 1 (70). – С. 65 – 73. doi: 10.15217/issn2587-666X.2018.1.65
5. Свидетельство о гос. рег. программ для ЭВМ № 2008610196. Расчет ожидаемого количества замыканий на землю в распределительных сетях 10 кВ с изолированной нейтралью SIZAM (синоптик замыканий) / В. А. Чернышов, А. И. Гавриченко (РФ). Зарегистр. в реестре программ для ЭВМ. – 09 января 2008 г.
6. Свидетельство о гос. рег. программ для ЭВМ № 2011616873. «ECOLOGY-EXPERTS (for system Power line–Human–Nature) –экологическая экспертиза биотехнической системы ЛЭП-Человек-Природа» / В. А. Чернышов, Л. А. Чернышова (РФ). Зарегистр. в реестре программ для ЭВМ. – 06 сентября 2011 г.
7. Пат. 2441365 РФ, МПК А01G23/00. Способ предотвращения повреждений на воздушных линиях электропередачи проходящих по лесным труднодоступным просекам: пат / А. И. Гавриченко, В. А. Чернышов, Е. А. Печагин, Л. А. Чернышова ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный

технический университет». – № 2010131306/13 ; заявл. 26.07.2010 ; опубл. 10.02.2012. – Бюл. № 4. – 5 с.

8. Обобщенный критерий эксплуатационной безопасности распределительной сети с изолированной нейтралью / В. А. Чернышов [и др.] // Вестн. Тамб. гос. техн. ун-та. – 2015. – Т. 21, № 4. – С. 567 – 571. doi: 10.17277/vestnik.2015.04.pp.567-571

9. Чернышов, В. А. Обоснование критериев антропогенной и экологической безопасности воздушной линии электропередачи / В. А. Чернышов, Л. А. Чернышова // Агротехника и энергообеспечение. – 2014. – № 2 (2). – С. 60 – 71.

References

1. Glybina Yu.N., Belikov R.P., Fomin I.N. [Analysis of types and amount of damages in electrical networks of voltage class 6-10 kV], *Agrotekhnika i energoobespecheniye* [Agrotechnika and energy supply], 2017, no. 3 (16), pp. 43-49. (In Russ., abstract in Eng.)

2. Meshkov B.N., Chernyshov V.A. [The law of energy efficiency dictated by nature], *Glavnyy energetik* [Chief Power Engineer], 2013, no. 8, pp. 32-35. (In Russ.)

3. Gavrichenko A.I., Belikov R.P. [Development of an automated information-measuring system for monitoring and forecasting professional risks at the electric grid enterprises of the agro-industrial complex], *Naukoviy visnik NUBiP Ukraini. Seriya: Tekhnika ta yenergetika APK* [Science Bulletin of NUBiP Ukraine. Seriya: Tekhnika ta power engineering AIC], 2015, no. 209-2, pp. 80-86. (In Russ., abstract in Eng.)

4. Chernyshov V.A. [Ensuring the ecological balance of the biotechnical system “LEP-Man-Nature”, based on the principles of cybernetics and the theory of automatic control], *Vestnik agrarnoy nauki* [Bulletin of Agrarian Science], 2018, no. 1 (70), pp. 65-73, doi: 10.15217/issn2587-666X.2018.1.65 (In Russ., abstract in Eng.)

5. Chernyshov V.A., Gavrichenko A.I. *Raschet ozhidayemogo kolichestva zamykaniy na zemlyu v raspredelitel'nykh setyakh 10 kV s izolirovannoy neytral'yu SIZAM (sinoptik zamykaniy)* [Calculation of the expected number of earth faults in 10 kV distribution networks with an isolated SIZAM neutral (fault synoptic)], Russian Federation, 2008, Certificate of state registration of computer programs No. 2008610196. (In Russ.)

6. Chernyshov V.A., Chernyshova L.A. «*ECOLOGY-EXPERTS (for system Power line-Human-Nature) – ekologicheskaya ekspertiza biotekhnicheskoy sistemy LEP-Chelovek-Priroda* [“ECOLOGY-EXPERTS (for system Power line – Human – Nature) – ecological examination of the bio-technical system of “Power lines-Man-Nature”], Russian Federation, 2011, Certificate of state registration of computer programs No. 2011616873. (In Russ.)

7. Gavrichenko A.I., Chernyshov V.A., Pechagin Ye.A., Chernyshova L.A. *Sposob predotvrashcheniya povrezhdeniy na vozdushnykh liniyakh elektroperedachi prokhodyashchikh po lesnym trudnodostupnym prosekam* [The way to prevent damage to overhead power lines passing through forest hardcapes], Russian Federation, 2012, Pat. 2441365. (In Russ.)

8. Chernyshov V.A., Chernyshov A.A., Pechagin Ye.A., Yegorov M.G. [The generalized criterion of operational safety of a distribution network with an isolated neutral], *Transactions of the Tambov State Technical University*, 2015, vol. 21, no. 4, pp. 567-571, doi: 10.17277/vestnik.2015.04.pp.567-571 (In Russ., abstract in Eng.)

9. Chernyshov V.A., Chernyshova L.A. [Justification of the criteria of anthropogenic and environmental safety of an overhead power line], *Agrotekhnika i energoobespecheniye* [Agrotechnika and Energy], 2014, no. 2 (2), pp. 60-71. (In Russ., abstract in Eng.)

Maintaining the Ecological Balance of the Complex Biotechnological System “Power Transmission Line – Man – Nature” by Means of Automated Control and Regulation

V. A. Chernyshov, E. A. Pechagin, A. V. Kobelev

*Oryol State Agrarian University, Oryol, Russia;
Tambov State Technical University, Tambov, Russia*

Keywords: automated control; biotechnical system; overhead power line; environmental cyber ties; ecological balance.

Abstract: The necessity of maintaining the ecological balance of the biotechnical system “Power Transmission Line – Man – Nature”, aimed at maintaining the stability of the social, biological, technical and other processes associated with the air transmission of electric energy over a distance, is substantiated.

An effective way to maintain the ecological balance of a complex biotechnical system “Power Transmission Line – Man – Nature”, based on the principles of cybernetics and the theory of automatic control, is proposed.

The scheme automatically maintain the ecological balance of complex biotechnical systems “Power Transmission Line – Man – Nature”, which provides automatic control of current parameters characterizing the environment around power lines, choosing the optimal control methods, as well as forming the optimal control action to stabilize the various disturbing factors that occur inside of biotechnical systems “Power Transmission Line – Man – Nature” and in violation of its ecological balance.

© В. А. Чернышов, Е. А. Печагин, А. В. Кобелев, 2019

Теория и практика устойчивого экономического развития

УДК 658.5

DOI: 10.17277/voprosy.2019.04.pp.034-040

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ФРАНЧАЙЗИНГОВЫХ СЕТЕЙ

О. С. Артамонова, Н. В. Злобина

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

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

Ключевые слова: менеджмент знаний; менеджмент качества; постоянные улучшения; франчайзинг.

Аннотация: Рассмотрено понятие франчайзинга и предложен механизм управления знаниями в данном формате сети хозяйствующих субъектов. Разработан ряд моделей, описывающих процессный и системный подходы к управлению знаниями для развития менеджмента качества франчайзинговой сети и предложен алгоритм его внедрения. Данный механизм управления знаниями реализован в Федеральной сети детских игровых центров Леготека LEFUNGO. Определены пути его дальнейшего развития для устойчивого успеха сети.

В современной экономической ситуации наиболее устойчивыми хозяйствующими субъектами являются сети предприятий, предполагающие долгосрочные взаимовыгодные отношения хозяйствующих субъектов, причем предприятия могут выполнять различные функции в сети, а также дублировать единую модель бизнеса – чаще всего этот способ реализуется с помощью франчайзинга.

Франчайзинг подразумевает тиражирование инноваций с привлечением крупного капитала [1]. По факту это расширение бизнеса с помощью капитала партнеров. Данная система предполагает передачу франчайзи

Артамонова Ольга Сергеевна – ассистент кафедры «Экономика»; Злобина Наталья Васильевна – доктор экономических наук, профессор, директор института дополнительного профессионального образования, e-mail: zlobinanv@bk.ru, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

(покупателю франшизы) права пользования товарным знаком, коммерческим опытом и технологиями франчайзера (продавца франшизы), а также работу в единой сети. У данной модели есть как ощутимые плюсы (возможность быстрого расширения географии и присутствия в регионах, минимальные первоначальные инвестиции), так и существенные минусы (большую часть прибыли франчайзи оставляет себе, а также существует риск некачественной работы франчайзи). Вместе с тем, по данным портала franshiza.ru, рынок франчайзинга в России за 2018 год показал рекордный прирост – 19 % (в предыдущий год количество фирм франчайзи увеличилось на 5, ранее – стабильно на 10 – 12 % год к году) [2].

Ввиду того, что франшиза имеет своей главной ценностью интеллектуальный капитал, франчайзинг как система сотрудничества нуждается в максимально эффективном управлении знаниями, циркулирующими во франчайзинговой сети. Управление знаниями во франчайзинговой сети должно иметь системный и процессный подходы, а его результативность и эффективность в значительной мере влияют на стабильность сети и ее положение на рынке. Целесообразно рассматривать управление знаниями как элемент системы менеджмента качества франчайзинговой сети. Таким образом, возникает потребность в разработке и реализации механизма управления знаниями для развития системы менеджмента качества франчайзинговых сетей.

Наиболее часто процессы управления организацией, в частности управления знаниями, реализуются как система менеджмента качества. Системы менеджмента качества индивидуальны для разных отраслей и стран, вместе с тем принципы организации системы менеджмента качества, содержащиеся в международных стандартах серии ISO, получили широкое признание во всем мире. В данных стандартах отражена важность процессного и системного подходов и постоянного улучшения процессов организации, в частности управления знаниями. В последней редакции Национального стандарта ГОСТ Р ИСО 9001–2015 «Системы менеджмента качества. Требования» также отражена актуальность управления знаниями сотрудников в пункте 7.1.6 «Знания организации», согласно которому «организация должна определить знания, необходимые для функционирования ее процессов и для достижения соответствия продукции и услуг. Знания должны поддерживаться и быть доступными в необходимом объеме. При рассмотрении изменяющихся нужд и тенденций организация должна оценивать текущий уровень знаний и определять, каким образом получить или обеспечить доступ к дополнительным знаниям и их необходимым обновлениям» [3].

В результате исследования разработан следующий механизм управления знаниями для развития менеджмента качества организации:

1. Выявление потребности в менеджменте знаний, планирование ресурсов, сроков и назначение ответственных за управление знаниями в структурных подразделениях и общего координатора в организации.

2. Анализ процессов менеджмента качества организации и знаний, необходимых их владельцам.

3. Классификация знаний владельцев процессов в разрезе групп персонала и должностей, функциональная группировка.

4. Создание базы обучающих материалов и системы обмена знаниями в удобном для организации формате, защита данных.

5. Составление программы управления знаниями, включающей подбор, обучение, проверку компетентности и актуализацию базы знаний.

6. Реализация программы управления знаниями.

7. Анализ и улучшения процессов менеджмента знаний для развития менеджмента качества организации.

На рисунке 1 представлена сеть процессов механизма управления знаниями сотрудников, где ФР – функциональный руководитель; система менеджмента качества (СМК) – ответственный за сопровождение СМК (возможно отдельный сотрудник, ответственный за управление знаниями); МПП – менеджер по подбору персонала.

В контексте франчайзинговых сетей франчайзеру эффективнее представить такой развернутый механизм с учетом всех своих бизнес-процессов, а для дальнейшей реализации на однотипных точках оставить только программу управления знаниями. Франчайзи можно привлечь как экспертов в своих функциональных областях (на рисунке – ФР). Этот подход применим и для других элементов СМК франчайзинговых сетей.

Рассмотрим особенности реализации данного механизма для развития СМК франчайзинговой сети. Процесс управления знаниями предполагает генерирование знаний внутри компании франчайзера и процессы управления знаниями внутри франчайзинговой сети.

На рисунке 2 представлен процесс генерирования знаний в фирме франчайзера.

Новое знание имеет на входе собственный накопленный опыт (в этом факторе очевидны преимущество крупных компаний перед вновь открывающимися и современная тенденция к укрупнению бизнеса) и другие внешние факторы. Сведения анализируются, ставится задача, определяется рабочая группа и график выполнения работ (plan). Разработанный (do) вариант тестируется внутри головной компании или на нескольких франчайзи (check). Это позволяет оперативно внести необходимые корректировки и подготовить к массовой трансляции максимально адекватные знания. Затем знание дорабатывается (act) до конечного варианта для массовой трансляции в фирмы франчайзи.

Таковыми знаниями могут быть различные данные франчайзингового пакета, например, способы работы с клиентами или технологии производства. Они носят характер постоянных улучшений, поддерживают высокую конкурентоспособность и лояльность франчайзи к головной компании.

Вместе с тем целесообразно собирать с франчайзи обратную связь в том же формате процесса PDCA. Собранная статистика позволяет измерить качество усвоения новых знаний, выделить общие тенденции применения новых знаний, региональные тренды, связь с другими факторами (форма собственности франчайзи, условия помещений и другие) и в дальнейшем использовать данные сведения в своей работе.

Таким образом, в компаниях, работающих по системе франчайзинга, наблюдается двойной цикл PDCA (рис. 3).

В данной модели центральным звеном является головная компания. Здесь генерируются знания, требования к их внедрению, а также критерии оценки качества их усвоения. С помощью регулярных повторений первого

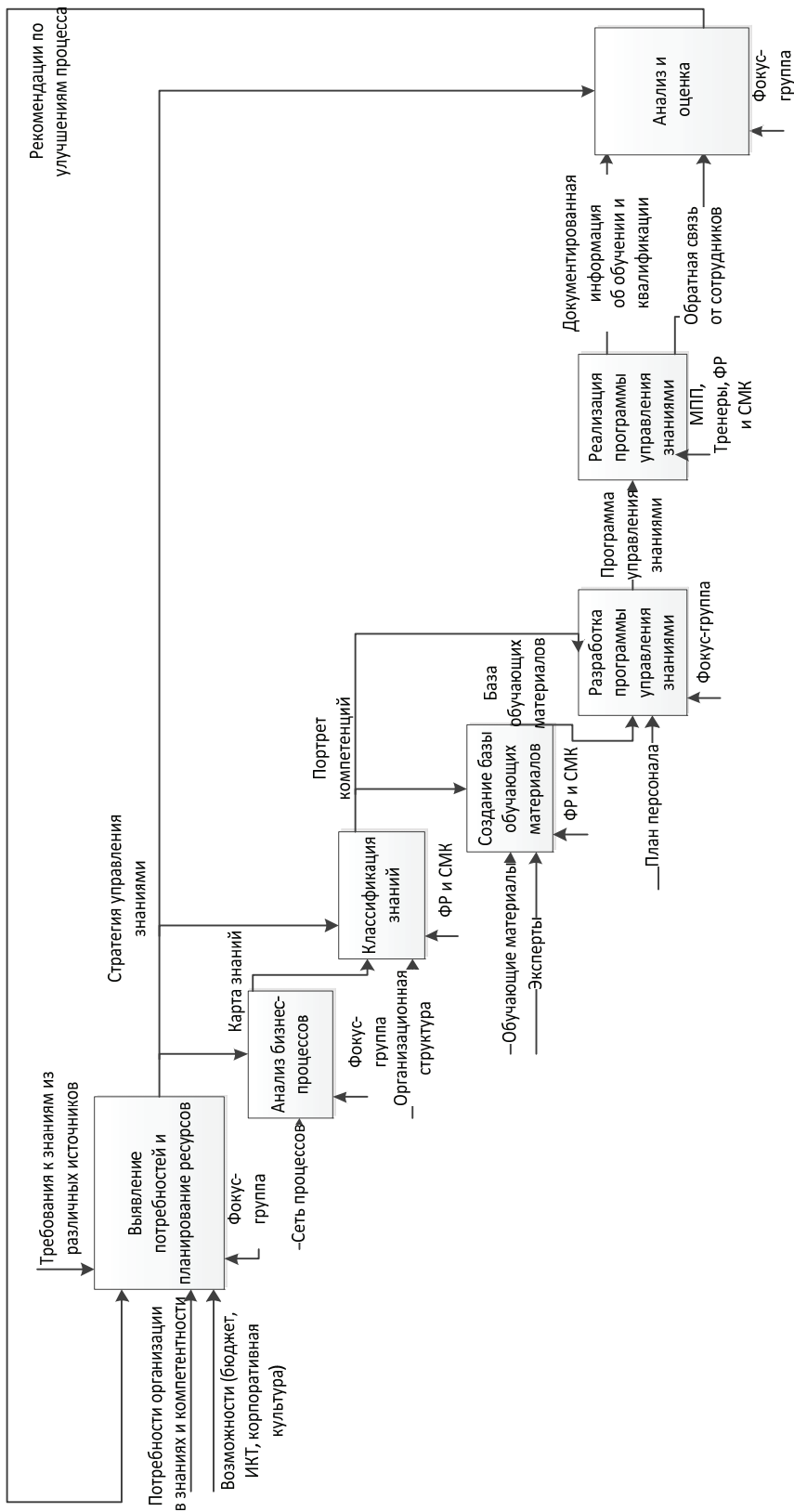


Рис. 1. Сеть процессов управления знаниями сотрудниками

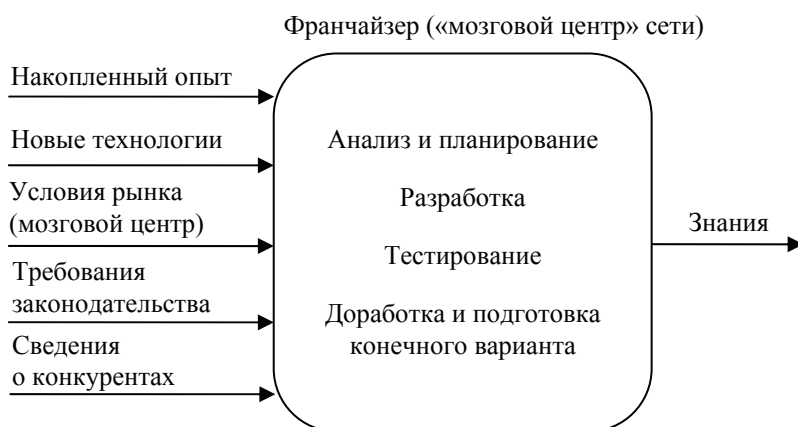


Рис. 2. Генерирование знаний внутри головной компании (франчайзер)

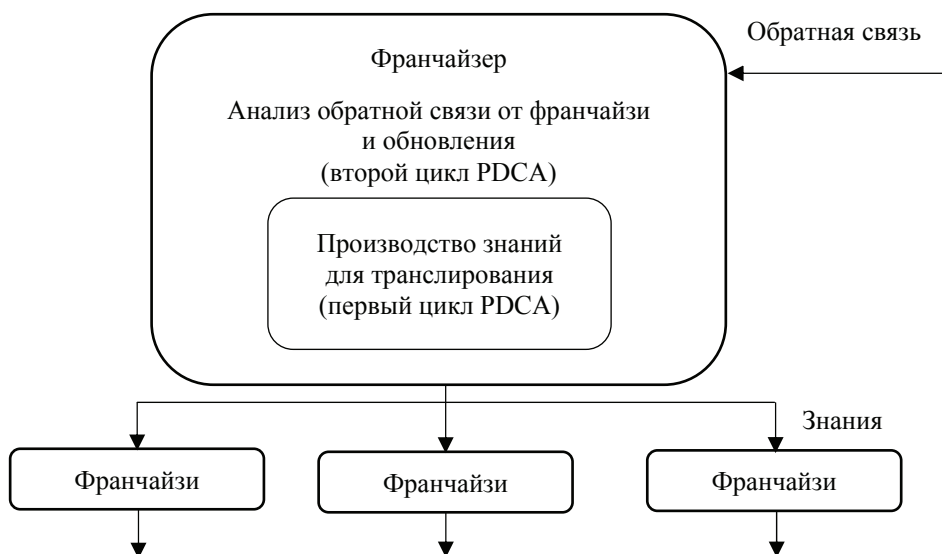


Рис. 3. Модель процессного подхода к управлению знаниями во франчайзинговой компании

и второго циклов PDCA франчайзер осуществляет мониторинг деятельности франчайзи, предоставляет обновления и обеспечивает постоянные улучшения деятельности сети.

Системный подход к управлению знаниями франчайзинговой сети можно выразить следующей моделью (рис. 4). Предложенная модель отражает основные элементы, необходимые для эффективной работы по управлению знаниями для развития менеджмента качества франчайзинговой сети. Данная модель реализована на базе Федеральной франчайзинговой сети детских игровых центров Леготека LEFUNGO.

Согласно предложенной модели, реализация управления знаниями происходит в три главных этапа:

1) планирование (разработка франчайзингового пакета – набора внутренних стандартов для передачи в центр франчайзи, критериев эффектив-

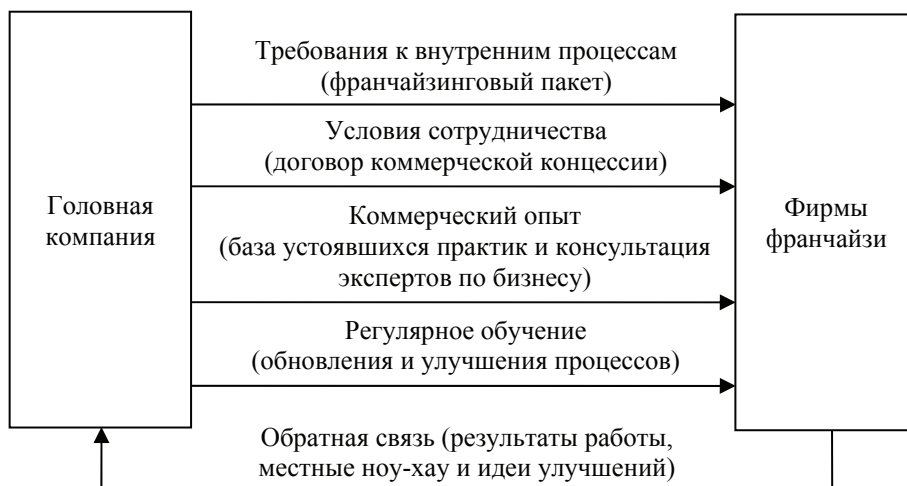


Рис. 4. Модель системы управления знаниями франчайзинговой сети

ности и плановых показателей работы точки; условий сотрудничества франчайзера с франчайзи, организации общих информационных порталов и каналов коммуникаций внутри сети, механизма контроля и обратной связи);

2) обучение франчайзи (обеспечение франчайзи и его персонала необходимыми знаниями в соответствии с франчайзинговым пакетом);

3) работа с обратной связью и обновлениями (сбор и анализ обратной связи, разработка на ее основе улучшений и обновлений, корректировка плановых показателей, обучение франчайзи обновлениям).

Дальнейшим путем развития менеджмента знаний франчайзинговой сети является организация внутренних связей между франчайзи, формирование функциональных сообществ (например, слет франчайзи или профильное обучение для отдельных должностей). Такие инструменты формируют дружественную атмосферу между франчайзи, стимулируют предложения по улучшению работы, а также мультиплицируют усилия франчайзера, связанные с менеджментом качества (например, групповой вебинар для администраторов из разных регионов существенно сэкономит время и деньги на обучение).

Важным фактором успеха остается отношение руководства как всей сети, так и франчайзи. На этапе планирования управления знаниями франчайзинговым сетям рекомендуется поставить адекватные цели по объему работ, бюджет и сроки исполнения, особенно если сеть уже большая и имеются риски недостаточных человеческих ресурсов в компании франчайзере для обработки большого количества точек.

Таким образом, менеджмент знаний в виде предложенного механизма, с одной стороны, оптимизирует работы по управлению знаниями и стабилизирует системную работу франчайзинговой сети, сотрудничество франчайзера с франчайзи, с другой – обеспечивает улучшение качества самого образовательного процесса и контента, что значительно улучшает менеджмент качества франчайзинговой сети и ведет к устойчивому успеху как всей структуры, так и каждого ее субъекта. Также важно отметить, что

предложенная в докладе модель не требует сертификации всей СМК франчайзинговой сети, что существенно экономит ресурсы и позволяет сети сконцентрироваться на своих бизнес-целях и сформировать соответствующую им модель управления знаниями.

Список литературы

1. Вахитов, Д. Р. Франчайзинг как инструмент стимулирования развития сферы услуг / Д. Р. Вахитов, О. С. Васильева. – М. : Российский гос. ун-т правосудия, 2016. – 160 с.
2. Рейтинг РБК : ТОП-50 самых востребованных франшиз в 2018 году [Электронный ресурс] // Franshiza.ru. – Режим доступа : https://franshiza.ru/article/read/rejting_rbk_top_50_samyh_vostrebovannyh_franshiz_v_2018_godu/ (дата обращения: 15.05.2019).
3. ГОСТ Р ИСО 9001–2015 Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2015-11-01. – М. : Стандартиформ, 2015. – 24 с.

References

1. Vakhitov D.R., Vasil'yeva O.S. *Franchayzing kak instrument stimulirovaniya razvitiya sfery uslug* [Franchising as a tool to stimulate the development of the service sector], Moscow: Rossiyskiy gos. un-t pravosudiya, 2016, 160 p. (In Russ.)
2. https://franshiza.ru/article/read/rejting_rbk_top_50_samyh_vostrebovannyh_franshiz_v_2018_godu/ (accessed 15 May 2019).
3. *GOST R ISO 9001–2015 Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniya* [GOST R ISO 9001–2015 Quality Management Systems. Requirements], Moscow: Standartinform, 2015, 24 p. (In Russ.)

Features of the Development and Implementation of the Knowledge Management Mechanism for the Development of a Quality Management System of Franchised Networks

O. S. Artamonova, N. V. Zlobina

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: knowledge management; quality management; continuous improvement; franchising.

Abstract: The concept of franchising is considered and the mechanism of knowledge management in this format of a business entities network is proposed. A number of models that describe the process and system approaches to knowledge management for the development of quality management of a franchised network have been developed; and an algorithm for its implementation is proposed. This knowledge management mechanism is implemented in the Federal network of children's gaming centers Legoteka LEFUNGO. The ways of its further development for the sustainable success of the network are identified.

© О. С. Артамонова, Н. В. Злобина, 2019

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИЙ

**В. А. Бондаренко, Р. Р. Толстяков,
О. В. Иванченко, О. Н. Миргородская**

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

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

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

Ключевые слова: искусственный интеллект; коммуникации; маркетинг; целевая аудитория; чат-бот.

Аннотация: Показана востребованность элементов искусственного интеллекта в маркетинговой деятельности компаний на современном этапе. Приведены примеры использования чат-ботов в организации коммуникационной работы с клиентами. Отмечен большой потенциал дальнейшего использования данного маркетингового инструмента и охарактеризованы этапы внедрения чат-ботов в маркетинговую деятельность компаний.

В настоящее время в связи с активным внедрением инноваций в жизнь социума и деловую сферу технологии искусственного интеллекта (ИИ) развиваются и получают широкое распространение в бизнес-практике компаний. Большие данные [1], чат-боты, таргетированная и контекстная рекламы – представляют собой элементы ИИ, которые активно применяются в современном маркетинге.

Уже сегодня проявился тренд, согласно которому потребители постепенно меняют социальные сети, где слишком много информационного шума, на более персонализированные каналы общения – мессенджеры. Помимо этого многие потребители все больше времени проводят в мо-

Бондаренко Виктория Андреевна – доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой маркетинга и рекламы, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)», г. Ростов-на-Дону, Россия; Толстяков Роман Рашидович – доктор экономических наук, профессор кафедры «Менеджмент», e-mail: tolstyakoff@mail.ru; ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия; Иванченко Олеся Валерьевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры маркетинга и рекламы; Миргородская Ольга Николаевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры маркетинга и рекламы, ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)», г. Ростов-на-Дону, Россия.

бильных телефонах [2]. Поэтому компании трансформируют маркетинговые каналы в целях повышения эффективности взаимодействия с целевой аудиторией. В этой связи, чат-боты стали актуальны в бизнесе и превращаются в реально работающий маркетинговый инструмент, востребованный в повседневной маркетинговой практике компаний.

Как известно, «бот – это программа, которая взаимодействует с приложением пользователя через API (Application Programming Interface), получает от него данные и запросы и преобразует их в полезную для него информацию» [3]. Данная программа управляется заданными алгоритмами или искусственным интеллектом, при этом пользователь взаимодействует с ней, используя диалоговое окно.

В сложившейся ситуации чат-боты помогают компаниям решить маркетинговые задачи в следующих направлениях:

- «открывают дополнительный маркетинговый канал для коммуникации с целевой аудиторией, продвижения продуктов и привлечения лидов;
- автоматизируют коммуникацию, благодаря чему повышается уровень качества работы клиентского сервиса – большинство рутинных операций и типичных вопросов может решить бот в режиме 24/7, а менеджеры разбираются с нетипичными, сложными ситуациями;
- улучшают клиентский опыт, повышают вовлеченность и лояльность аудитории» [4].

Активная широкая практика применения чат-ботов обусловлена тем, что боты позволяют оптимизировать работу персонала, кроме этого процесс разработки ботов быстрее и дешевле, чем, например, создание мобильных приложений. Данное обстоятельство актуализирует применение чат-ботов.

Существует большое количество вариантов применения чат-ботов для разных бизнес-процессов: продажи (автоворонки); управление лояльностью (раздача бонусов, промокодов); букинг и резервирование (билеты, услуги); сбор обратной связи (интерактивные опросники); клиентская поддержка.

При этом традиционно выделяют два типа ботов [5]:

1) ограниченные – те, которые отвечают на минимальное количество фраз и делают это только при точном совпадении запроса;

2) саморазвивающиеся, то есть «искусственная нейронная сеть», которая при диалоге с клиентом самообучается и может улавливать контекст разговора.

По мнению экспертов [6], чат-боты в маркетинговой деятельности компаний могут:

- удешевлять лида при помощи воронки продаж;
- делать любые рассылки подписчикам с открываемостью до 90 %;
- проводить опросы, игровые викторины и сегментировать пользователей в зависимости от ответов;
- помогать оформлять и оплачивать покупку в интернет-магазинах;
- бронировать любые услуги: от отеля и врача до тест-драйва авто;
- интегрироваться с системами аналитики сайта и CRM;
- реализовывать ап- и кроссейлы в зависимости от поведения, интересов и предпочтений пользователя;

– оказывать поддержку пользователям, экономя бюджеты на колл-центры.

Таким образом, чат-боты отвечают на популярные вопросы пользователей, подбирают нужный товар по параметрам, помогают оплатить покупку в интернет-магазине или уведомляют пользователя о статусе заказа. Однако иногда в маркетинге используются боты с более необычным функционалом. Рассмотрим примеры из практики российских и зарубежных компаний.

В рамках рекламной кампании фестиваля Green Jam в 2016 году производитель напитков Tuborg Russia запустил бота «ВОТВОСДАТ» в Телеграме. Бота продвигали на официальных страницах фестиваля в соцсетях (рис. 1).

Бот общался с пользователями, предлагал им участвовать в различных конкурсах и активностях от бренда, присылал смешные гифки и видеоролики, информировал участников о программе фестиваля. Заодно собирал лояльную аудиторию вокруг бренда Tuborg и привлекал внимание к фестивалю даже среди тех, кому не удалось попасть на событие.

Бренд сухариков «Хрустем» в 2017 году запустил бота-сыщика в Viber в рамках акции «Угадай секретный вкус». Пользователи должны были угадать вкус нового продукта компании, а один из угадавших мог выиграть 20 тыс. фунтов стерлингов. Бот объяснял условия конкурса, предлагал загадки, давал подсказки и промокоды для получения утешительных призов, а также подписывал участников на официальную группу Хрустем в мессенджере (рис. 2).

В промо-чат пользователи попадали по пост-колл баннеру. По данным Хрустем, в итоге кампании 92 % подписчиков бренда успели пообщаться с ботом, каждый отправил в среднем по четыре сообщения.

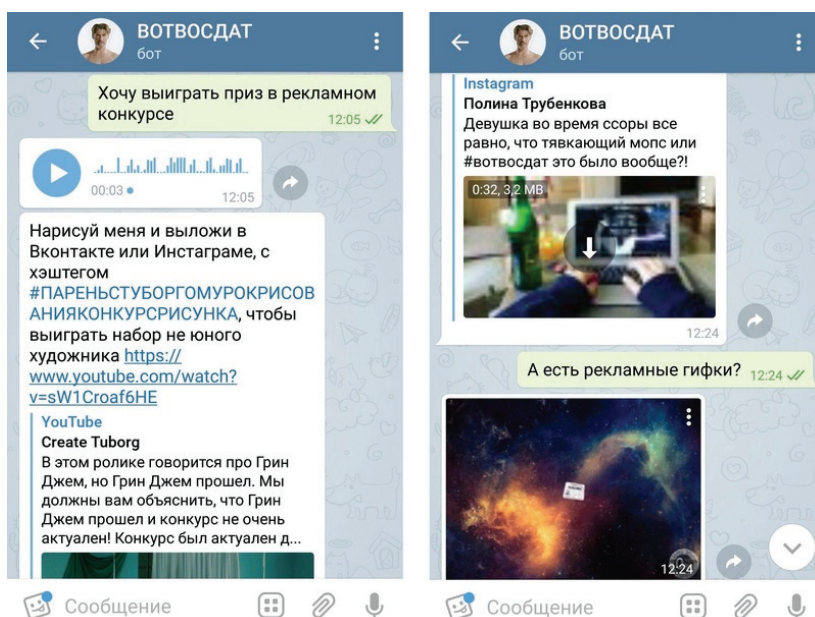


Рис. 1. Бренд Tuborg Russia и чат-бот «ВОТВОСДАТ» [7]

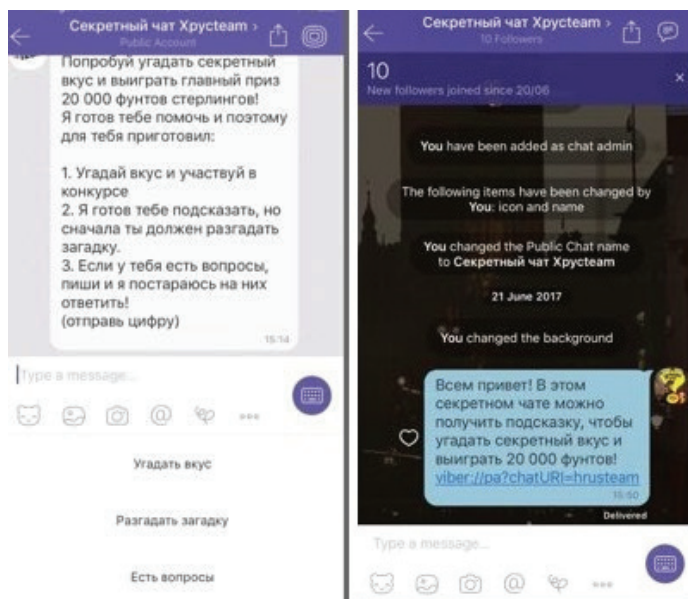


Рис. 2. Бренд «Хруsteam» и бот-сыщик [7]

Бот «Матреша» создан специально к форуму Baltic Weekend 2016. Бот в Телеграме рассказывал о спикерах, программе форума, отправлял шутки и стикеры, давал полезные советы участникам события. С помощью бота можно было рассказать посетителям о новостях форума в режиме онлайн. Пользователь мог управлять ботом самостоятельно, выбирая в удобном кнопочном меню то, что он хочет узнать. С помощью чат-бота посетители могли общаться друг с другом или с организаторами (рис. 3).

Бот существует до сих пор, он активно использовался на Baltic Weekend 2018. Новый подход при создании данного бота заключался в том, чтобы сформировать канал коммуникации, объединив бот (который

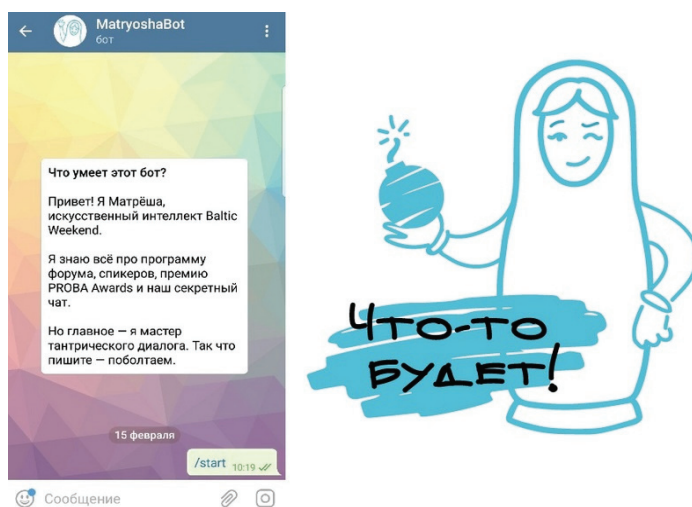


Рис. 3. Бот «Матреша» на PR-форуме Baltic Weekend [7]

заменяет бумажную программу), канал (который транслирует информацию в одну сторону) и чат (вовлечение людей в сообщество).

Косметическая компания Sephora в конце 2016 года внедрила в Facebook Messenger бота, который помогает покупательницам подбирать помаду из собственной линейки бренда. Пользователю нужно все лишь загрузить фотографию, и бот Sephora Virtual Artist найдет идеальный оттенок помады в соответствии с цветом лица и глаз, а затем скажет, сколько стоит эта помада и в каком ближайшем магазине ее можно купить уже сегодня (рис. 4).

Перейти на бота можно было из группы Sephora в Facebook. Кроме того, на сайте магазина размещен баннер, призывающий посетителей использовать услуги бота-стилиста.

С точки зрения клиентов, чат-бот компании – консультант, который может ответить на разные вопросы и найти решение проблемы. С точки зрения бизнеса, чат-бот – полноценный маркетинговый инструмент, ведущий клиента по воронке продаж.

Целесообразно показать основные этапы внедрения чат-ботов в маркетинговую деятельность компании:

1. Определение цели. В зависимости от цели, требуется разный функционал, следовательно, чат-бот будет иметь разную моторику действий.
2. Выбор площадки. Такого рода чат можно реализовать практически для всех популярных социальных сетей и приложений: «ВКонтакте», Facebook, Telegram, Viber, WhatsApp, а также на сайте, просто вставив его на страницу в виде обычного окна обратной связи.

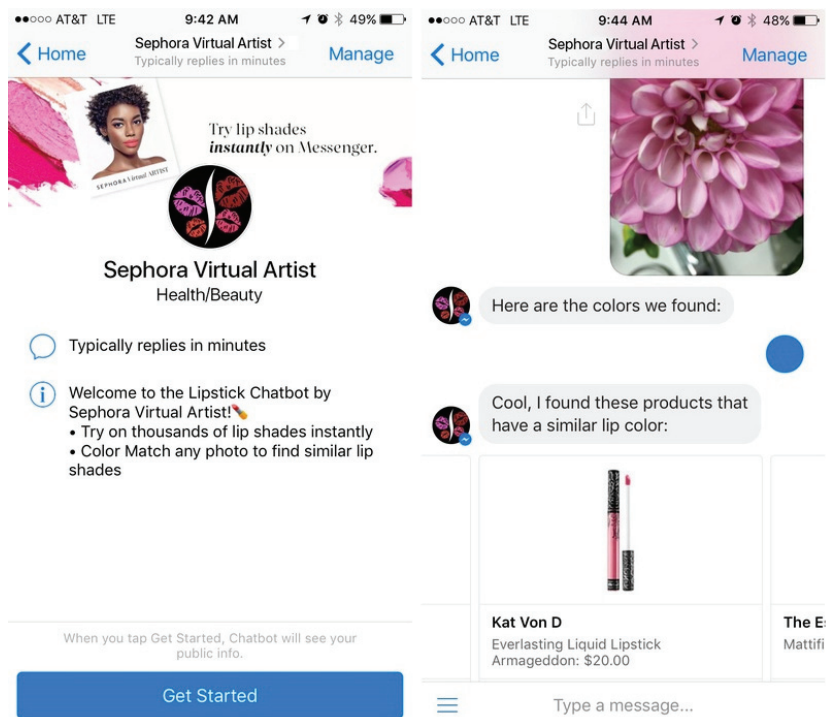


Рис. 4. Бренд Sephora и чат-бот для подбора продукта [7]

3. Выбор сервиса, который позволяет через свой интерфейс настроить все необходимые действия.

4. Настройка и запуск. Функционал сервисов постоянно совершенствуется и позволяет создавать более эффективные решения.

В настоящее время существует большое число специальных программ-конструкторов чат-ботов. Например, Manybot.io – конструктор для создания чат-бота в Телеграме; Robochat.io – платформа, с помощью которой можно создать чат-бота для сообществ «ВКонтакте»; BotVK – конструктор ботов для «ВКонтакте» с широким функционалом; Manychat.com – конструктор для создания бота в Facebook Messenger; Botmother.com – этот конструктор собирает кроссплатформенного чат-бота, который будет работать сразу в нескольких мессенджерах и сетях: Телеграм, Facebook Messenger, Viber, «ВКонтакте» и «Одноклассники».

Из вышесказанного следует, что важнейшим аспектом при общении с клиентом является эмпатия. Обладая данным качеством, чат-боты могли бы понимать контекст сообщений и то, какие интонации клиенты используют. Потенциал развития ИИ чат-бота очень велик и он действительно способен обслуживать клиентов разного уровня и использоваться в разных бизнес-аспектах. В целом, ИИ-технологии в маркетинге обладают огромными возможностями, которые значительно расширяют каналы взаимодействия с целевой аудиторией.

Список литературы

1. Бондаренко, В. А. Использование технологии Big Data в маркетинге отношений на рынке банковских услуг / В. А. Бондаренко, О. В. Иванченко, А. С. Сагоян // Финансовая экономика. – 2018. – № 6. – С. 1028 – 1030.

2. Ivanchenko, O. V. Development of Information and Communication Infrastructure of Relationship Marketing Based on Modern Mobile Technologies / O. V. Ivanchenko, V. A. Bondarenko // Modern European Researches. – 2018. – No. 3. – P. 10 – 15.

3. Родионов, А. В чем польза от чат-бота? [Электронный ресурс] / А. Родионов // Executive.ru. – Режим доступа : <https://www.e-executive.ru/management/marketing/1986791-v-chem-polza-ot-chat-bota> (дата обращения: 27.09.2019).

4. Пошлите ваших клиентов к ботам. Как и зачем использовать чат-ботов в бизнесе? [Электронный ресурс] // Marketing Gamers. – Режим доступа : <https://marketinggamers.com/chat-botyi/> (дата обращения: 27.09.2019).

5. Жестков Н. Чат-бот: 4 наших примера + инструкция для внедрения [Электронный ресурс] / Н. Жестков // Маркетинговое агентство In-scale. – Режим доступа : <https://in-scale.ru/blog/chat-bot-novaya-fishka-dlya-vashego-biznesa> (дата обращения: 27.09.2019).

6. Проценко, П. Чат-боты в маркетинге в продажах и в сервисе! [Электронный ресурс] / П. Проценко // Блог Павла Проценко. – Режим доступа : <https://pavelprotsenko.ru/2018/03/06/chat-bot-prodazhi-servis/> (дата обращения: 27.09.2019).

7. Ножкина, К. Чат-боты в маркетинге: как быстро создать, креативно использовать и где взять бота-помощника в делах [Электронный ресурс] / К. Ножкина // Журнал Pressfeed. – Режим доступа : <https://news.pressfeed.ru/chat-botyi-v-marketinge/> (дата обращения: 27.09.2019).

References

1. Bondarenko V.A., Ivanchenko O.V., Sagoyan A.S. [The use of Big Data technology in marketing relations in the banking services market], *Finansovaya ekonomika* [Financial Economics], 2018, no. 6, pp. 1028-1030. (In Russ.)
2. Ivanchenko O.V., Bondarenko V.A. Development of Information and Communication Infrastructure of Relationship Marketing Based on Modern Mobile Technologies, *Modern European Researches*, 2018, no. 3, pp. 10-15.
3. <https://www.e-xecutive.ru/management/marketing/1986791-v-chem-polza-ot-chat-bota> (accessed 27 September 2019).
4. <https://marketinggamers.com/chat-botyi/> (accessed 27 September 2019).
5. <https://in-scale.ru/blog/chat-bot-novaya-fishka-dlya-vashego-biznesa> (accessed 27 September 2019).
6. <https://pavelprotsenko.ru/2018/03/06/chat-bot-prodazhi-servis/> (accessed 27 September 2019).
7. <https://news.pressfeed.ru/chat-botyi-v-marketinge/> (accessed 27 September 2019).

The Use of Artificial Intelligence in the Marketing Activities of Companies

V. A. Bondarenko, R. R. Tolstyakov,
O. V. Ivanchenko, O. N. Mirgorodskaya

Rostov State Economic University (RINH), Rostov-on-Don, Russia;
Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: artificial intelligence; communications; marketing; target audience; chat bot.

Abstract: The article actualizes the demand for elements of artificial intelligence in the marketing activities of companies at the present stage. The examples of the use of chat bots in the organization of communication work with clients are given. The great potential for further use of this marketing tool was noted and the stages of introducing chat bots into the marketing activities of companies were described.

© В. А. Бондаренко, Р. Р. Толстяков,
О. В. Иванченко, О. Н. Миргородская, 2019

МОНИТОРИНГ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УГРОЗ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Т. А. Бондарская, О. В. Бондарская

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

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

Ключевые слова: национальная безопасность; социально-экономическая политика; экономика региона; экономическая безопасность.

Аннотация: Рассмотрены основные риски социально-экономической защищенности региона: демографические показатели; инвестиционный климат территории; уровни здравоохранения, доходов населения, преступности и др. Представлены основные понятия и категории социально-экономической безопасности региона на примере Тамбовской области. На основе существующих индикаторов дан анализ социально-экономического развития территории за определенный период развития.

Основой развития любого региона является его демографическая ситуация, включающая в себя численность населения, коэффициент рождаемости, смертности, миграционного оборота [1]. Снижение уровня доходов населения региона приводит к увеличению социального расслоения, порождая социальную напряженность.

Заметим, что стратегия социально-экономического развития региона до 2035 года содержит следующие задачи для успешной ее реализации: развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности; совершенствование малого и среднего предпринимательства; развитие физической культуры и пропаганда здорового образа жизни; обеспечение населения комфортным и доступным жильем; обеспечение открытости и доступности деятельности органов местного самоуправления; эффективное управление финансами и оптимизация муниципального долга и др. [2]. Главный генеральный замысел Стратегии – повышение удовлетворенности населения качеством жизни на основе социальной и инфраструктурной модернизации, инновационного развития и совершенствовании системы местного самоуправления.

Бондарская Татьяна Анатольевна – доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Экономическая безопасность и качество», e-mail: ovbtgu@mail.ru; Бондарская Оксана Викторовна – кандидат экономических наук, доцент, преподаватель кафедры «Экономическая безопасность и качество», ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

Проведем мониторинг социально-экономических угроз по Тамбовской области в контексте выполнения стратегии социально-экономического развития региона.

Изучая динамику численности постоянного населения области с 2005 по 2018 гг., отмечено постоянное снижение на 111 265 человек или на 9,7 % (рис. 1). Рассмотрим динамику данного показателя по городским округам Тамбовской области за период 2016 – 2018 гг. (табл. 1, рис. 2). На основе имеющихся данных можно отметить, что прирост населения наблюдался только в г. Тамбове и составил 1,84 %. Наибольшая убыль населения отмечается в г. Кирсанове и равна 3 %.

Рассмотрим среднемесячную заработную плату по городским округам области (табл. 2, рис. 3). Из данных табл. 2 следует, что в Тамбовской области наблюдался рост среднемесячной заработной платы за период 2015 – 2017 гг. Наибольший прирост – в г. Котовске (3070,2 р. или 13,03 %), наименьший показатель в г. Тамбове – 10,05 %.

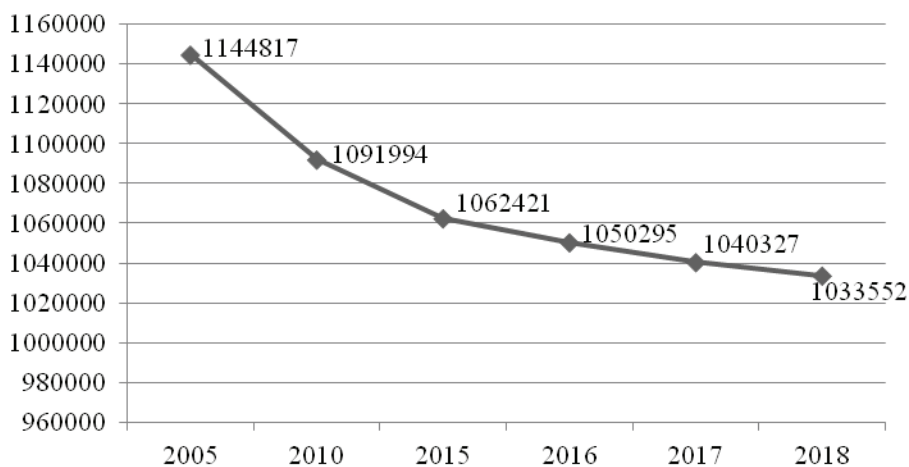


Рис. 1. Динамика численности населения Тамбовской области, чел. [3]

Таблица 1

**Численность населения городских округов
Тамбовской области, тыс. человек [3]**

Городской округ	2016	2017	2018	Отклонение 2018 г. к 2016 г.	
				абсолютное	относительное
Тамбов	288,4	290,4	293,7	5,3	101,84
Кирсанов	16,9	16,7	16,4	-0,5	97,04
Котовск	30,7	30,4	30,0	-0,7	97,72
Мичуринск	94,7	93,7	93,3	-1,4	98,52
Моршанск	39,8	39,4	39,0	-0,8	97,99
Рассказово	44,2	43,8	43,3	-0,9	97,96
Уварово	24,5	24,2	24,0	-0,5	97,96

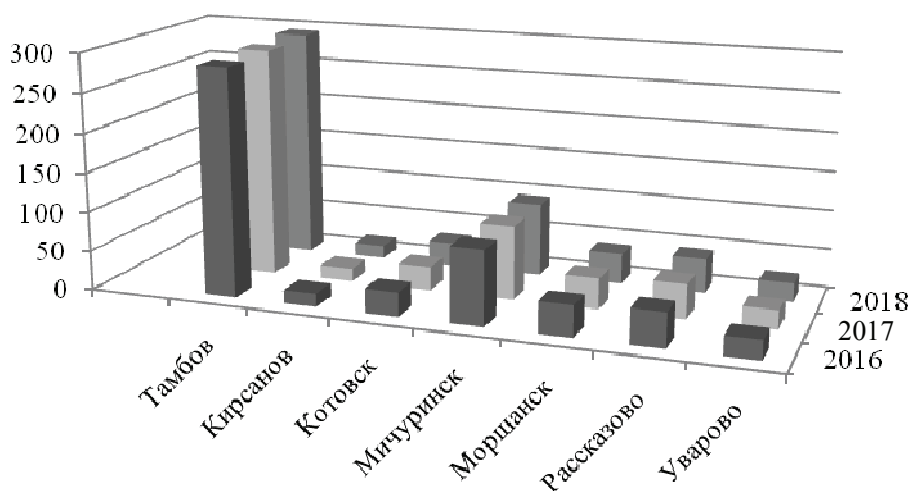


Рис. 2. Динамика численности постоянного населения городских округов Тамбовской области

Таблица 2

Динамика среднемесячной заработной платы в городских округах Тамбовской области, р. [3]

Городской округ	2015	2016	2017	Отклонение 2017 г. к 2015 г.	
				абсолютное	относительное
Тамбов	26 289,7	27 394,8	28 931,7	2642	110,05
Кирсанов	22 368,7	25 890,6	25 297,1	2928,4	113,09
Котовск	18 017,9	19 899,3	21 088,1	3070,2	117,04
Мичуринск	23 784,1	25 187,0	26 883,1	3099	113,03
Моршанск	23 370,3	24 738,2	26 161,6	2791,3	111,94
Рассказово	19 419,4	20 287,6	21 440,9	2021,5	110,41
Уварово	20 310,9	20 965,8	22 587,5	2276,6	111,21

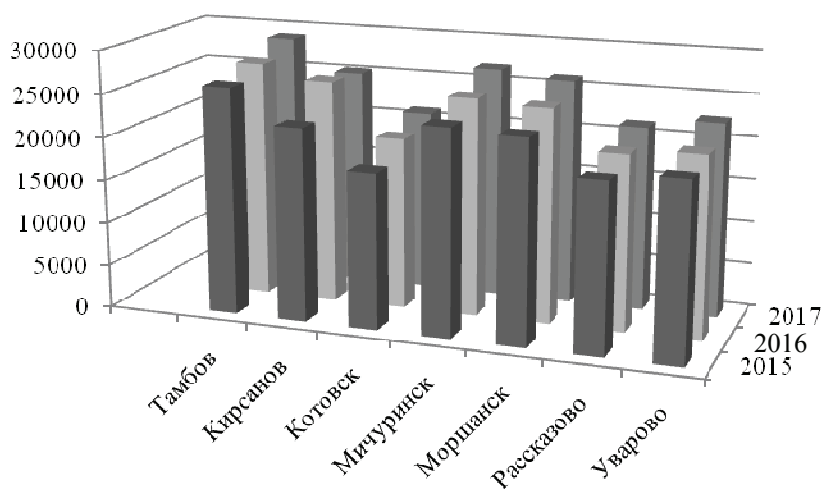


Рис. 3. Динамика среднемесячной начисленной заработной платы

Рассмотрим обеспеченность населения жилыми помещениями (табл. 3). В Тамбове и других городских округах данный показатель увеличился за рассматриваемый период (рис. 4). Наибольший показатель отмечается в г. Кирсанове, где темп прироста составил 7,63 %. Наименьший показатель наблюдается в Котовске, а именно – 3,8 %.

Негативная тенденция наблюдается в сфере здравоохранения. В таблице 4 и на рис. 5 показана динамика сокращения числа больничных коек. Наибольшее сокращение наблюдается в г. Моршанске – 15,6 % по отношению к 2015 году. Прирост показателя за анализируемый период присутствует только в г. Котовске и составляет 6,78 %.

Одним из важных аспектов развития любого общества является степень его криминализации (табл. 5, рис. 6). Данный показатель определяется как отношение численности преступлений к 100 тысячам населения.

Таблица 3

Обеспеченность населения жилыми помещениями, м² [3]

Городской округ	2015	2016	2017	Отклонение 2017 г. к 2015 г.	
				абсолютное	относительное
Тамбов	25,1	25,6	26,6	1,5	105,98
Кирсанов	26,2	27,1	28,2	2	107,63
Котовск	23,5	23,9	24,4	0,9	103,83
Мичуринск	21,8	22,4	22,9	1,1	105,05
Моршанск	30,0	30,8	31,6	1,6	105,33
Рассказово	23,9	24,9	25,9	2	108,37
Уварово	28,8	29,9	30,8	2	106,94

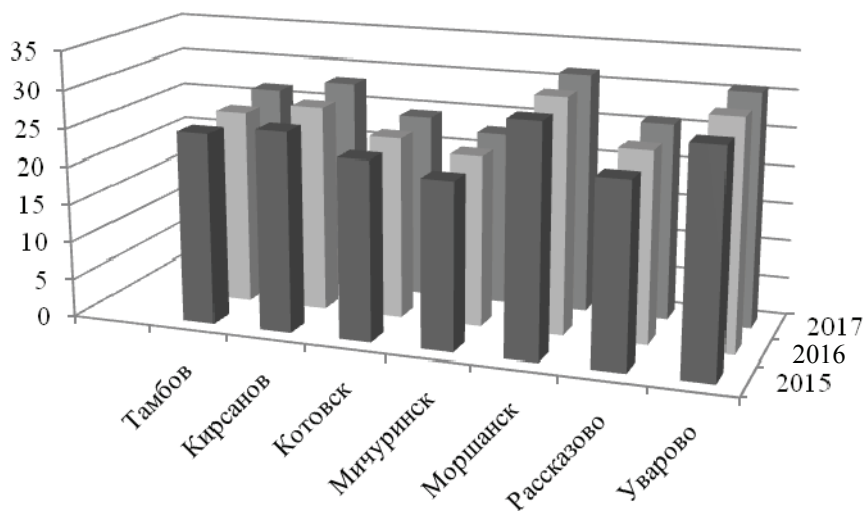


Рис. 4. Обеспеченность населения жилыми помещениями, м²

Таблица 4

Количество больничных коек на 10 000 человек [3]

Городской округ	2015	2016	2017	Отклонение 2017 г. к 2015 г.	
				абсолютное	относительное
Тамбов	192,6	187,1	178,3	-14,3	92,58
Кирсанов	109,0	109,1	93,9	-15,1	86,15
Котовск	69,3	75,1	74,0	4,7	106,78
Мичуринск	93,7	90,3	84,8	-8,9	90,50
Моршанск	106,9	101,9	90,4	-16,5	84,57
Рассказово	78,8	75,2	71,8	-7	91,12
Уварово	134,8	134,1	128,8	-6	95,55

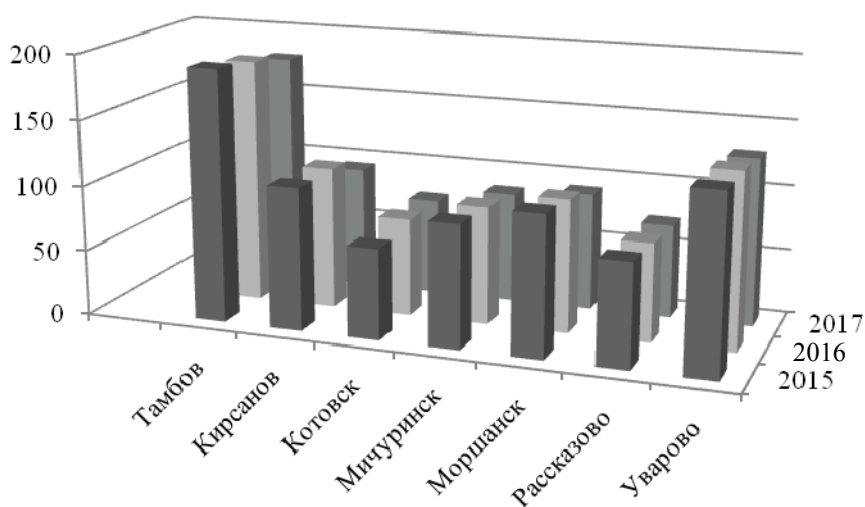


Рис. 5. Количество больничных коек на 10 000 человек

Таблица 5

Зарегистрированные преступления на 100 тыс. человек населения [3]

Городской округ	2015	2016	2017	Отклонение 2017 г. к 2015 г.	
				абсолютное	относительное
Тамбов	1567	1479	1514	-53	96,62
Кирсанов	1798	1561	1638	-160	91,10
Котовск	1125	1022	835	-290	74,22
Мичуринск	1577	1351	1263	-314	80,09
Моршанск	1100	1111	1263	163	114,82
Рассказово	1286	1371	1084	-202	84,29
Уварово	1451	1244	1109	-342	76,43

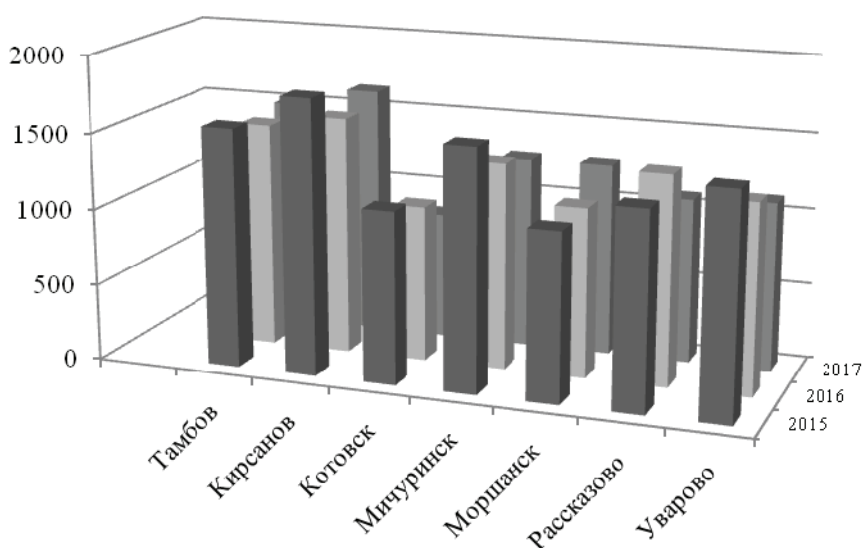


Рис. 6. Количество преступлений на 100 000 человек

Наибольший рост преступности отмечается в г. Моршанске, где прирост показателя составил 14,82 % или 163 человека за анализируемый период. Для других окружных городов характерно снижение преступности, например, наибольший упадок преступности наблюдается в г. Котовске – 25,78 % за рассмотренный период.

Динамичное развитие любого региона невозможно без наличия денежных средств на улучшения [4]. В том числе, социально-экономическое состояние конкретной области находится в зависимости от инвестиционного потенциала. Рассмотрим состав инвестиций в основной капитал по городским округам в 2017 году, тыс. р.

Анализ инвестиций в окружные города показал, что в 2017 году наибольшие вложения приходятся на г. Тамбов, а именно 18 339 116 тыс. р. или 65 % общей суммы (рис. 7). Второе место по инвестиционной привлекательности занял г. Кирсанов – 5 544 194 тыс. р. или 20 %. Наименее привлекательным городом является Рассказово – 249 256 тыс. р. или 1 %.

Для улучшения экономической безопасности региона предложены следующие мероприятия [5]:

- 1) В сфере образования:
 - разработка нормативно-правовой базы в части формирования новых моделей образовательных организаций;

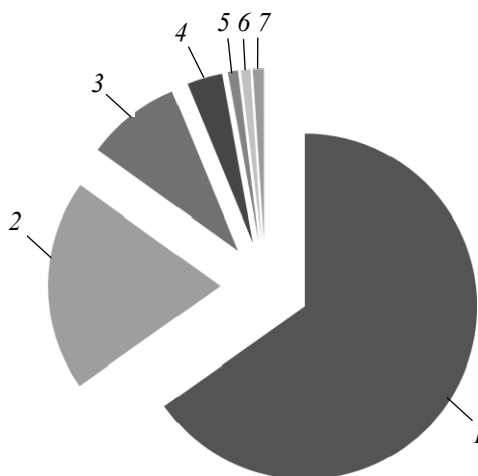


Рис. 7. Структура инвестиций по округам (%):
 1 – Тамбов (65); 2 – Кирсанов (20);
 3 – Котовск (9); 4 – Мичуринск (3);
 5 – Моршанск (1); 6 – Рассказово (1);
 7 – Уварово (1)

- создание технопарков;
 - развитие систем многоканального финансирования.
- 2) В сфере здравоохранения:
- формирование и реализация территориальной программы государственных гарантий оказания населению области бесплатной медицинской помощи на соответствующие периоды;
 - механизмы государственно-частного партнерства.
- 3) В сфере занятости населения:
- формирование новой модели организаций в соответствии с потребностями Тамбовской области и создание конкурентной среды в сфере обеспечения занятости.
- 4) В сфере жилищного строительства:
- совершенствование регионального законодательства, расширяющего виды залогового обеспечения;
 - субсидирование процентных ставок по ипотечным жилищным кредитам.
- 5) В промышленности:
- реализация и актуализация целевых моделей;
 - предоставление финансовой поддержки субъектам хозяйственной деятельности в сфере промышленности и инвестиционных проектов.
- Любая и эффективная работа по реализации предложенных мероприятий будет обеспечена только благодаря скоординированной работе органов местного самоуправления, бизнес-сообществ, территориальных общественных объединений, в результате чего жители получают комфортные условия для созидания, развития и проживания в регионе.

Список литературы

1. Бондарская, О. В. Сохранить и преумножить население малых территорий – главная задача современных реформ [Электронный ресурс] / О. В. Бондарская, В. С. Бондарский // Стратегии противодействия угрозам экономической безопасности России : материалы II Всероссийского форума по экономической безопасности / под общ. ред. Т. А. Бондарской. – Тамбов : Издат. центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – Вып. 2. – С. 243 – 246. – Режим доступа : http://forum.tstu.ru/assets/files/%D0%A2_II.pdf (дата обращения: 07.10.2019).
2. Стратегия социально-экономического развития Тамбовской области до 2035 года [Электронный ресурс] // Администрация Тамбовской области. – Режим доступа : <https://www.tambov.gov.ru/assets/files/strategy/bc9bb531-f06a-4e4e-92ac-f39f924f8bf8.pdf> (дата обращения: 07.10.2019).
3. Сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Тамбовской области. – Режим доступа : <https://tmb.gks.ru> (дата обращения: 07.10.2019).
4. Меры по улучшению демографической ситуации в России. Прогнозные оценки дальнейшего развития демографических процессов в России [Электронный ресурс] // Geolike.ru. – Режим доступа : http://geolike.ru/page/gl_3492.htm (дата обращения: 27.09.2019).
5. Управление региональной экономикой, ориентированное на человека / О. В. Бондарская [и др.]. – Тамбов : Изд-во ТОГОАУ ДПО «Институт повышения квалификации работников образования», 2013. – 144 с.

References

1. http://forum.tstu.ru/assets/files/%D0%A2_II.pdf (accessed 07 October 2019).
 2. <https://www.tambov.gov.ru/assets/files/strategy/bc9bb531-f06a-4e4e-92ac-f39f924f8fbf.pdf> (accessed 07 October 2019).
 3. <https://tmb.gks.ru> (accessed 07 October 2019).
 4. http://geolike.ru/page/gl_3492.htm (accessed 27 September 2019).
 5. Bondarskaya O.V., Bondarskaya T.A., Katsuk O.A., Kasayeva T.V. *Upravleniye regional'noy ekonomikoy, oriyentirovannoye na cheloveka* [Human-oriented regional economy management], Tambov: Izdatel'stvo TOGOAU DPO «Institut povysheniya kvalifikatsii rabotnikov obrazovaniya», 2013, 144 p. (In Russ.)
-

Monitoring of Socio-Economic Threats at the Regional Level

T. A. Bondarskaya, O. V. Bondarskaya

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: national security; socio-economic policy; regional economy; economic security.

Abstract: One of the key elements of the national security of the territory is its socio-economic component, which implies the achievement of its level of protection from external and internal factors of influence. The slowdown in global economic growth today leads to a change in the global economic situation, as well as questions about the national security of the state. Particular importance is given to indicators of socio-economic security at the regional level, since the safety of entities is determined by the state of security of the entire state. The main risks of the socio-economic security of the region are considered: demographic indicators; health care level; population income level; investment climate of the territory; crime rate, etc. The basic concepts and categories of socio-economic security of the region are considered on the example of the Tambov region and based on existing indicators; the analysis of the socio-economic development of the territory for a certain period of development is presented.

© Т. А. Бондарская, О. В. Бондарская, 2019

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ КРУПНОМУ РОГАТОМУ СКОТУ

А. В. Брусенков, В. П. Капустин

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

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

Ключевые слова: животноводческая ферма; корнеклубнеплоды; крупный рогатый скот; приготовление; эффективность.

Аннотация: Повышение продуктивности животных на основе улучшения качества приготовления корнеклубнеплодов имеет первостепенное значение. Изменяя уровень и режим кормления, набор и соотношение кормов в рационе, можно воздействовать на весь обмен веществ, формировать желательный тип животного, способного к высокой молочной или мясной продуктивности. Только рациональное, нормированное кормление с использованием современных достижений науки и практики в полной мере может обеспечить высокую продуктивность животных, повысить качество животноводческой продукции и снизить ее себестоимость. Не решив проблему полноценного кормления животных, невозможно увеличить производство продукции животноводства.

Необходимыми и обязательными условиями интенсивного ведения животноводства являются не только обеспечение устойчивой кормовой базы, но и применение современных способов и приемов переработки и приготовления кормов, обеспечивающих их наиболее эффективное использование. Для этого в соответствии с прогрессивными технологиями для конкретных условий определяют комплекты машин и оборудования и организацию их использования [1]. Одним из путей увеличения производства продукции животноводства является использование в рационах животных корнеклубнеплодов. Скармливание корнеклубнеплодов крупному рогатому скоту положительно влияет на процессы перевариваемо-

Брусенков Алексей Владимирович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Агроинженерия», e-mail: aleksei_brusenkov@mail.ru; Капустин Василий Петрович – доктор технических наук, профессор кафедры «Агроинженерия», ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

сти, стимулирует лактацию, обеспечивает рационы необходимым количеством сахара, а в период их стойлового содержания позволяет повысить усвояемость грубых кормов. Однако, вследствие высокого содержания воды, преобладания в сухом веществе легкорастворимых углеводов, недостаточности протеина и клетчатки, они не могут служить основным кормом для животных и их скармливают в рационах совместно с другими кормами. Корнеклубнеплоды вводят в состав рационов, бедных углеводами и богатыми протеином и клетчаткой, как источники веществ, необходимых для развития желательной микрофлоры рубца.

На фермах и комплексах большое внимание уделяют предварительной подготовке корнеклубнеплодов перед скармливанием животным, так как в результате этого повышается их перевариваемость и питательная ценность. Известно, что животные усваивают лишь 20 – 25 % содержащихся в корме питательных веществ, около 30 % расходуется на физиологические нужды, а остальная часть выделяется с отходами, поэтому при решении задач рационального приготовления кормов необходимо добиваться снижения их непроизводительных потерь.

Качественно заготовленные корма являются необходимым, но еще не достаточным условием для получения максимальной продуктивности животных. Задача приготовления кормов к скармливанию сводится к тому, чтобы в результате механической (измельчения, смешивания) или тепловой обработки (запаривания) повысить содержание химических элементов и перевариваемость скотом потребляемой кормосмеси. Этот принцип составляет основу как конструкции машин и оборудования, так и всего режима технологического процесса приготовления кормов на животноводческих фермах и комплексах.

В рационах кормления животных применяется много различных компонентов, в результате чего процесс кормоприготовления в настоящее время отработан не до конца, так как его довольно трудно механизировать одной машиной. Для механизации производственных процессов на животноводческих фермах и комплексах используют различные машины и оборудование, которые служат для приготовления, транспортировки и раздачи кормов и используются как индивидуально, так и в составе поточно-технологических линий (ПТЛ) [2].

Различают два основных варианта технологии приготовления корнеклубнеплодов на корм животным и птице [3]:

1) прием, накопление – очистка от грязи (влажная или сухая) – отделение камней – измельчение – дозирование – выдача готового продукта;

2) прием, накопление – очистка от грязи (влажная) – отделение камней – тепловая обработка (запаривание) – мятые – разбавление водой – дозирование картофеля – выдача готового продукта.

Первый вариант применяют в основном при кормлении крупного рогатого скота, второй – при кормлении свиней и для молочных коров при использовании только подмороженных корнеклубнеплодов. Анализируя представленные технологии приготовления корнеклубнеплодов, следует отметить, что по энергоемкости процесса приготовления их можно разделить на две группы – с применением тепловой обработки и без нее. Одна-

ко применение запаренных кормов сдерживается высокой стоимостью источников энергии из-за постоянного роста тарифов, в результате чего их скармливают в сыром виде с предварительным измельчением в соответствии с зоотехническими требованиями. В зависимости от этого в технологические линии включаются машины, функциональное назначение которых соответствует выбранной технологической схеме.

Стационарные машины ПТЛ корнеклубнеплодов характеризуются жесткой связью, то есть все они от первой до последней работают в ритме основной машины. Оборудование животноводческих ферм, в отличие от многих сельскохозяйственных машин, используются не сезонно, а на протяжении всего года или непосредственно работают в контакте с животными и воздействуют на их органы. Поэтому каждая технологическая операция или процесс на фермах, в отличие от полевых работ, должны выполняться в строго определенное время. Несвоевременное выполнение их ведет к нарушению функциональных процессов в организме, что оказывает влияние на продуктивность и здоровье животных [4 – 6]. Известно, что несоблюдение режимов кормления и поения животных снижает их продуктивность на 15 – 20 %, что в результате приводит к повышению себестоимости продукции и к уменьшению ее валового производства. Недополученная продуктивность животных восстанавливается не сразу. Например, задержка кормления дойных коров на 2 ч вызывает снижение удоев на 1 л, а восстанавливается при нормальном режиме кормления только через 4 дня [2].

Технологические линии приготовления корнеклубнеплодов (рис. 1) обеспечивают выполнение операций погрузки, доставки, выгрузки, накопления (хранения), подачи, очистки (или мойки), измельчения и дозированной подачи на линию смешивания [7]. Оборудование ПТЛ монтируют в помещении цеха с минимальным заглублением (не более 700 мм), оно рассчитано для работы при температуре 5...35 °С и относительной влажности воздуха не более 95 %. Линия должна обеспечивать механизированную загрузку из транспортных средств, мойку обычных и крупных корнеплодов, их измельчение и дозированную подачу, а также отделение от массы загрязнений (земли, ботвы, соломы) влажным или сухим способом. Оборудование ПТЛ совмещают с выгрузными механизмами хранилища корнеплодов. Для мойки корнеклубнеплодов используют оборотное водоснабжение с рециркуляцией грязной воды.

Приведенное на схеме оборудование показывает, что без учета хранилищ в состав ПТЛ входит от четырех до шести машин.

Погрузка корнеплодов из хранилищ или кагатов в транспортные средства на всех ПТЛ одинакова: она осуществляется тракторными свеклопогрузчиками (типа КСП-6,5; ППС-6; «РИТМ-МАТРОТ», КПС-6 и др.) или грейферными погрузчиками (типа ПЭ-0,8Б; ПКУ-0,8; John Deere, MANITOU и др), загрузка в промежуточное хранилище – самосвальным транспортом. Во избежание перебоев в работе ПТЛ из-за отсутствия корма необходим бункер-накопитель или питатель. Текущий запас корнеплодов в ПТЛ (операция накопления) создается в бункерах-питателях ПБ-2М (ПБ-15), ТК-5 или ТК-5Б, ТЗК-30М или ПЗМ-1,5, в которые корнеплоды

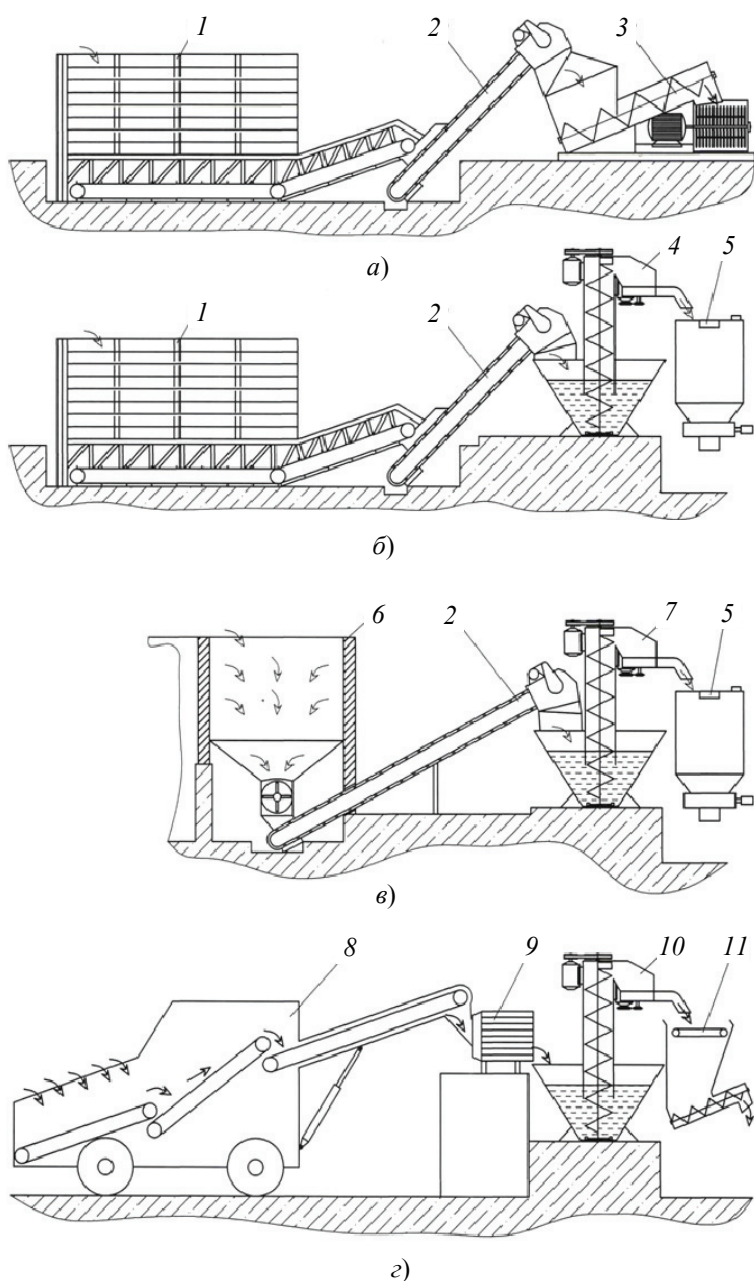


Рис. 1. Схемы основных ПТЛ для приема и обработки корнеклубнеплодов с использованием:

а – шнековой мойки агрегата 3; *б* – мойки-измельчителя 4 и бункера-дозатора 5; *в* – питателя 6; *г* – транспортера-загрузчика 8, барабана сухой очистки корнеплодов 9, мойки-измельчителя 10 и дозатора сочных кормов 11

выгружают опрокидыванием кузова прицепа или подачей транспортерами из хранилищ (см. рис. 1). Операции очистки, мойки, измельчения и дозированной выдачи подготовленных корнеплодов на ПТЛ выполняют измельчителями ИКС-5М, АПК-10А, ИКМ-Ф-10, ИКМ-5, ИКУ-Ф-10 и др.

Для регулирования дозы выдачи корнеплодов за счет изменения частоты вращения рабочих органов применяют бункера-дозаторы различного типа.

Согласно первой схеме А (см. рис. 1, а), доставленные транспортными средствами корнеклубнеплоды порциями по 2...4 т выгружают в приемный бункер-питатель 1 ПБ-2М, заглубленный на 700 мм, либо на площадку цеха, откуда их периодически сталкивают в бункер ПБ-2М бульдозером. Из бункера корнеклубнеплоды транспортером 2 ТС-40М подают в мойку-дозатор агрегата 3 АПК-10А, где они отмываются от грязи, затем дозированно подаются в измельчитель-смеситель агрегата АПК-10А.

По схеме Б (см. рис. 1, б) корнеклубнеплоды в той же последовательности доставляют и выгружают в приемный бункер 1 ПБ-2М или ПБ-15 и скребковым транспортером подают в мойку-измельчитель 4 ИКМ-Ф-10, где они отмываются от грунта и песка вихревыми потоками воды в ванне, затем подхватываются шнеком и направляются к измельчителю. Частично отмытые в ванне корнеклубнеплоды дополнительно омываются струей воды в кожухе шнека. Камни и другие тяжелые предметы опускаются на дно ванны и отбрасываются крыльцом на выгрузной транспортер. В измельчителе корнеклубнеплоды на верхнем диске измельчаются горизонтальными ножами и поступают на нижний диск, где происходит их окончательное доизмельчение вертикальными ножами. Измельченная масса выгружается в дозатор через лоток с помощью лопаток нижнего диска, далее через бункер-дозатор 5 КОРК-15.03.01 самотеком направляется в рабочую зону дозирующего устройства и на линию смешивания. Достоинство данной ПТЛ является малое заглубление питателя и высокая пропускная способность измельчителя, а недостатком – низкая надежность дозатора.

Согласно схеме В (см. рис. 1, в), каждый приемный бункер шнеков-питателей 6 ТК-5Б загружают кормами из транспортных средств. Шнеки-питатели включают в работу поочередно. При пуске линии первым включают скребковый транспортер, а затем один из шнеков-питателей. Корнеклубнеплоды подаются в мойку-измельчитель 7 ИКМ-Ф-5, где подвергаются мойке, очистке от загрязнений и камней, измельчению, после чего поступают в дозатор 5 КОРК-15.03.01 и далее – на ПТЛ смешивания. Недостатком данной ПТЛ является то, что в емкости приемной части питателя, заглубленного на 3 000 мм, во время работы ежемесячно накапливается много грязи, замерзающей в зимнее время, что затрудняет очистку, вызывает перегрузку электродвигателя, обрыв цепей и тому подобное. Кроме того, основным недостатком шнеков-питателей ТК-5Б является необходимость их заглубления, что требует дополнительных затрат на строительные-монтажные работы и затрудняет техническое обслуживание. Поэтому, по мнению ряда ученых, наиболее совершенным является питатель-дозатор корнеклубнеплодов ПДК-Ф-15-1, который, по сравнению с питателями типа ПБ-2М или ПБ-15, обеспечивает большую равномерность подачи продукта, не требует больших капитальных вложений при установке, устанавливается на любой ровной горизонтальной площадке. Питатель-дозатор корнеклубнеплодов ПДК-Ф-15-1 устроен следующим образом. На раме шарнирно закреплен лоток, в который самосваль-

ным транспортером загружаются корнеклубнеплоды. Лоток при помощи двух гидроцилиндров может подниматься на угол до 60°. Корнеклубнеплоды, перемещаясь под собственным весом, захватываются шнеком и дозированно подаются далее согласно технологии приготовления. Аналогично устроен питатель ПКЖ-Ф-15.

По четвертой технологической схеме Г (см. рис. 1, з) корнеплоды, загруженные в приемный лоток транспортера-загрузчика 8 ТЗК-30М, ленточным скребковым транспортером подаются во вращающийся барабан сухой очистки 9, в котором отделяется основная масса грунта, соломы и растительных остатков. Из барабана, установленного с зазором относительно загрузочного лотка, корнеклубнеплоды попадают в ванну мойки-измельчителя 10, где потоком воды, создаваемым рабочим колесом с лопастями совместно с витками шнека, отмываются и шнеком транспортируются к измельчителю. Камни и другие тяжелые примеси коническое рабочее колесо отбрасывает к периферии и удаляет из ванны через окно на транспортер удаления примесей. Очищенные от земли, песка и камней и превращенные в стружку корнеплоды поступают в бункер-дозатор 11 ДС-15. Далее измельченная масса в дозированном количестве подается на линию смешивания. Питатель ТЗК-30М не требует заглубления, легко транспортируется и может использоваться в других технологических линиях. Основным недостатком данной машины – неравномерность подачи корнеклубнеплодов.

Технико-экономический расчет ПТЛ (см. рис. 1) для различного суточного объема погрузки и доставки корнеклубнеплодов – от 5,6 (для 400 коров) до 28 т (для 2000 коров) – показывает, что для небольших ферм при одинаковой эксплуатационной производительности по линиям А, Б, В 2...4 т/ч [7] наиболее эффективен вариант А. Для крупных ферм на 1200 – 2000 коров по вариантам А, Б и Г приведенные затраты снижаются почти наполовину, причем оптимальной является ПТЛ, совмещенная с корнеплодохранилищем [7]. При оптимизации линий кормоприготовления важное значение имеет вместимость хранилища корнеклубнеплодов, сблокированного с ПТЛ. Предельные значения вместимости: минимальный – бункер на 5...8 м³, максимальный – хранилище на годовой запас. Согласно проведенным исследованиям, оптимальная вместимость хранилища должна соответствовать 1–1,5-месячной потребности корма. Как показывают практика и проведенные исследования, на средних и крупных животноводческих фермах обрабатывать и готовить корма нужно в кормоцехах, а для более мелких ферм более экономично и проще использовать универсальные кормоприготовительные агрегаты.

Таким образом, проведенные результаты исследований свидетельствуют о том, что на животноводческих фермах и комплексах применяются малоэффективные технологии и средства для приготовления корнеклубнеплодов на корм крупному рогатому скоту. Как показывает практика, если в хозяйстве отсутствует поточно-технологическая линия, то мобильными раздатчиками подают только силос и сенаж, а для корнеклубнеплодов такие машины не предназначены и их раздают вручную. Несовершенные технологии и технические средства в процессе подготовки корне-

клубнеплодов создают условия для недоиспользования их потенциальной питательности, приводят к их потерям и неравномерной раздаче. Поэтому, для полной механизации приготовления корнеклубнеплодов на фермах необходимо иметь кормоцех или поточно-технологическую линию, отвечающие современным зоотехническим и экономическим требованиям производства.

Список литературы

1. Кукта, Г. М. Машины и оборудование для приготовления кормов / Г. М. Кукта. – М. : Агропромиздат. 1987. – 303 с.
2. Брусенков, А. В. Эксплуатация машин и оборудования для приготовления и раздачи кормов в животноводстве / А. В. Брусенков, А. С. Пилягин // Теоретические и практические аспекты развития науки и образования в современном мире : материалы Междунар. (заочной) науч.-практ. конф., 16 мая 2017 г., г. София, Болгария. – Нефтекамск, 2017. – С. 50 – 58.
3. Сельскохозяйственная техника и технологии / И. А. Спицын [и др.] ; под общ. ред. И. А. Спицына. – М. : КолосС, 2006. – 647 с.
4. Алешкин, В. Р. Механизация животноводства / В. Р. Алешкин, П. М. Рошин; под ред. С. В. Мельникова. – М. : Агропромиздат, 1985. – 336 с.
5. Брусенков, А. В. Особенности эксплуатации технологического оборудования в животноводстве / А. В. Брусенков, А. В. Сенько // Современное состояние и перспективы развития научной мысли : материалы Междунар. (заочной) науч.-практ. конф., 13 апреля 2017 г., г. Астана, Казахстан. – Нефтекамск, 2017. – С. 41 – 48.
6. Стратегия машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года / Россельхозакадемия, Минсельхоз и Минпромторг России. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 80 с.
7. Коваленко, В. П. Технологические комплексы машин для приготовления кормов : учеб. пособие / В. П. Коваленко, И. М. Петренко. – Краснодар : Изд-во КГАУ, 2000. – 170 с.

References

1. Kukta G.M. *Mashiny i oborudovaniye dlya prigotovleniya kormov* [Machinery and equipment for the preparation of feed], Moscow: Agropromizdat. 1987, 303 p. (In Russ.)
2. Brusenkov A.V., Pilyagin A.S. *Teoreticheskiye i prakticheskiye aspekty razvitiya nauki i obrazovaniya v sovremennom mire: materialy Mezhdunarodnoy (zaochnoy) nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Theoretical and practical aspects of the development of science and education in the modern world: Proceedings of the International (Correspondence) Scientific-Practical Conference], 16 May, 2017, Sofia, Bulgaria, Neftekamsk, 2017, pp. 50-58. (In Russ.)
3. Spitsyn I.A. [Ed.], Orlov A.N., Ukhanov A.P., Lyashenko V.V., Parfenov V.S. *Sel'skokhozyaystvennaya tekhnika i tekhnologii* [Agricultural machinery and technology], Moscow: KolosS, 2006, 647 p. (In Russ.)
4. Aleshkin V.R., Roshchin P.M., Mel'nikov S.V. [Ed.] *Mekhanizatsiya zhivotnovodstva* [Mechanization of animal husbandry], Moscow: Agropromizdat, 1985, 336 p. (In Russ.)
5. Brusenkov A.V., Sen'ko A.V. *Sovremennoye sostoyaniye i perspektivy razvitiya nauchnoy mysli: materialy Mezhdunarodnoy (zaochnoy) nauchno-prakticheskoy*

konferentsii [Proceedings of the International (Correspondence) Scientific-Practical Conference], 13 April, 2017, Astana, Kazakhstan, Neftekamsk, 2017, pp. 41-48. (In Russ.)

6. *Strategiya mashinno-tehnologicheskoy modernizatsii sel'skogo khozyaystva Rossii na period do 2020 goda* [Strategy of machine-technological modernization of agriculture in Russia for the period up to 2020], Moscow: FGNU "Rosinformagrotekh", 2009, 80 p. (In Russ.)

7. Kovalenko V.P., Petrenko I.M. *Tekhnologicheskiye komplekсы mashin dlya prigotovleniya kormov: uchebnoye posobiye* [Technological complexes of machines for the preparation of feed: a textbook], Krasnodar: Izdatel'stvo KGAU, 2000, 170 p. (In Russ.)

Feasibility Assessment of the Effectiveness of Preparing Root Crops for Cattle

A. V. Brusenkov, V. P. Kapustin

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: livestock farm; root crops; cattle; cooking; efficiency.

Abstract: Improving the productivity of animals based on improving the quality of preparation of root crops is of paramount importance. By changing the level and mode of feeding, the set and ratio of feed in the diet, you can affect the entire metabolism and form the desired type of animal, capable of high milk or meat productivity. Only rational, normalized feeding using modern achievements of science and practice can fully ensure high animal productivity, improve the quality of livestock products and reduce its cost. Without solving the problem of full-fledged feeding of animals, it is impossible to increase the production of livestock products.

© А. В. Брусенков, В. П. Капустин, 2019

СОЗДАНИЕ УСЛОВИЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

М. В. Ершова

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

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

Ключевые слова: машиностроительное предприятие; устойчивое развитие; экономическая, социальная и экологическая составляющие устойчивого развития.

Аннотация: Продукция машиностроения, являясь технологическим оборудованием в перерабатывающих отраслях, позволяет поддерживать научно-технический уровень производства и обеспечивать качество продукции в этих отраслях промышленности. Проанализированы проблемы машиностроительного комплекса. Разработана система факторов устойчивого развития машиностроительных предприятий.

Идея концепции устойчивого развития появилась в результате объединения экономической, социальной и экологической точки зрения. Экономическая составляющая устойчивого развития включает в себя инновации, управление рисками и экспансию; социальная – соблюдение прав человека и инвестиции в некоммерческие организации; экологическая – сохранение чистоты окружающего мира, экологическое правосудие и «нулевые» отходы.

Термин «устойчивое развитие» имеет большое число определений (по различным источникам превышает 50). Отсутствие единства мнений в трактовке этого понятия объясняется как сложностью самого понятия, включающего социальные, экономические и экологические аспекты развития человечества, так и несовпадением взглядов представителей разных слоев общества – научных, политических, предпринимательских. В таблице 1 приведены некоторые из определений понятия «устойчивое развитие», показывающие разнообразие его толкования.

Приведенные трактовки устойчивого развития имеют глобальное значение. Рассматривая устойчивое развитие конкретного предприятия, по нашему мнению, необходимо рассмотреть, прежде всего, его финансовую устойчивость, которая в основном определяет возможность его развития.

Ершова Мария Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика», e-mail: sharikowa_mascha@mail.ru, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

Определения понятия «устойчивое развитие»

Определение	Автор, источник
Развитие, при котором нынешние поколения удовлетворяют свои потребности, не лишая будущие поколения возможности удовлетворять собственные нужды, собственные потребности	Доклад Комиссии Брундтланд, 1987
Модель развития общества, удовлетворяющая основные жизненные потребности как нынешнего, так и всех последующих поколений	Академик, председатель СО РАН, вице-президент РАН В. А. Коптюг
Развитие, обеспечивающее реальное улучшение качества жизни людей и в то же время сохраняющее природное разнообразие Земли	Всемирная стратегия охраны природы, 1980
Развитие, которое не влечет за собой необратимого изменения среды обитания человека	Н. С. Давыдова, О. И. Тимофеева

Экономическое развитие оказывает влияние на отрасль машиностроения путем проведения инновационных мероприятий с повышенным риском, при удачном истечении которых данная отрасль может выйти на новый научно-технический уровень.

С точки зрения экологического развития, можно сказать о том, что развитие машиностроения зависит от использованных ресурсов из окружающей среды, которая в свою очередь напрямую зависит от данной отрасли, прежде всего от грамотного управления машиностроением.

С точки зрения социального развития, машиностроение непосредственно влияет на общество, так как от данной отрасли в большей степени зависит становление экономики и улучшение жизни населения.

Машиностроение – отрасль обрабатывающей промышленности, которая занимается изготовлением оборудования и машин, то есть средств производства. Машиностроительная продукция является трудоемким производством, так как включает заготовительную, обрабатывающую и сборочную стадии; металлоемким, потому что на 80 – 90 % состоит из цветного и черного металлов и наукоемким, то есть использующим в производственном процессе новые технологии, инструменты и материалы (с длительным циклом создания и производства, а также использования).

Использование инноваций в процессе производства машиностроительной продукции обеспечивает, во-первых, ее конкурентоспособность на внутреннем и мировом уровнях, во-вторых, устойчивое развитие машиностроительных предприятий.

В настоящее время существует ряд проблем машиностроительного комплекса:

- износ основных фондов и особенно станочного парка, основная масса станков и оборудования служит более 20 лет;
- незначительная доля инвестиций (национальных и международных) в основной капитал;

- глубокая специализация производства, оставшаяся с советских времен;
- дефицит квалифицированных кадров, как рабочих специальностей, так и руководителей;

- отсутствие системного подхода к модернизации промышленного потенциала и переходу в новый технологический уклад на государственном уровне.

Рентабельность машиностроительной продукции в настоящее время из-за существующих проблем ниже рентабельности продукции предприятий других отраслей и ниже среднего показателя по промышленности в целом. Предприятия машиностроения России могут осуществлять производство конкурентоспособной продукции только для узких сегментов рынка, в основном это касается рынка вооружений и военной техники [1].

Следует отметить, что в настоящее время существует четкое понимание существующих проблем со стороны государства, в связи с этим, в последнее время были осуществлены определенные шаги в направлении развития машиностроительного комплекса. За последние четыре года в России вступили в силу следующие законы:

- Федеральный закон «О стратегическом планировании» № 172-ФЗ от 28.06.2014 года, предполагающий определение приоритетов социально-экономического развития страны и предусматривающий разработку отраслевых и межотраслевых стратегий развития [2];

- Федеральный закон «О промышленной политике в РФ» № 488-ФЗ от 31.12.2014 года, основная цель которого заключается в формировании высокотехнологичных, конкурентоспособных производств, обеспечивающих переход экономики страны от экспортно-сырьевого типа развития к инновационному [3]. Главные задачи – поддержка технологического перевооружения отраслей машиностроительного комплекса, модернизация основных производственных фондов, обеспечение технологической независимости отраслей национальной экономики. Для этого предусматриваются следующие меры стимулирования деятельности предприятий: предоставление финансовой, информационно-консультационной поддержки, государственных преференций, налоговых льгот.

Государство планирует инвестировать до 2020 года 17024,5 млрд р. в развитие и модернизацию экономики. Данная программа включает более 20 направлений по развитию автомобилестроения, сельскохозяйственного, транспортного, энергетического машиностроения, оборонно-промышленного комплекса, индустриальных парков и др. Результатами программы станут следующие положения:

- создание полноценной инфраструктуры;
- обеспечение локализации в стране инновационных производств и исследовательских центров ведущих технологических корпораций;
- формирование эффективной системы поддержки спроса;
- создание новых высококвалифицированных рабочих мест;
- значительный приток внебюджетных инвестиций в обновление основных фондов и рост производственных мощностей;
- формирование потенциала для развития на мировых рынках за счет повышения производственной эффективности и энергоэффективности;

- обеспечение роста производительности труда;
- завершение разработки технических регламентов и национальных стандартов с учетом соответствия международным стандартам и классификаторам;
- создание эффективных условий для выхода российской инновационной продукции и технологий на мировые рынки.

Для перехода к устойчивому инновационному развитию машиностроения России необходим процесс модернизации. Опережающее развитие отраслей, насыщение производства новыми технологиями и техническими средствами – все это является, в итоге, основным источником экономического роста, повышения эффективности и производительности труда, роста благосостояния населения страны.

К исследователям теории устойчивого развития машиностроения можно отнести авторов работы [4], в которой отмечено, что доля устаревшего оборудования в несколько раз превышает долю нового оборудования. Это негативно сказывается на отрасли и, как следствие, тормозит производство конкурентоспособной продукции машиностроения. В свою очередь усовершенствование материально-технической базы является одним из важных компонентов для устойчивого развития отрасли. В работе также отмечено, что устойчивое развитие напрямую зависит от совершенствования таких отраслей машиностроения, как автомобильная и станкоинструментальная промышленность; тяжелое, транспортное и энергетическое машиностроение.

Авторами работы [5] акцентировано внимание на том, что машиностроение – базовая системообразующая отрасль, которая больше всего подвержена кризисным явлениям. Именно это становится причиной отсутствия устойчивости в развитии отрасли. Также отмечено, что материально-техническая база машиностроения недостаточно эффективна и обладает высоким износом основных фондов. В работе сделан следующий вывод: «основная цель развития машиностроительного комплекса России – технологическая модернизация и удовлетворение внутреннего платежеспособного спроса на машиностроительную продукцию, расширение присутствия на внешних рынках. Ее достижение должно быть осуществлено путем преобразования машиностроения в конкурентоспособный, эффективный, динамично развивающийся, высокотехнологичный и восприимчивый к инновациям комплекс, который интегрирован в систему международного разделения труда». Именно это приведет машиностроительное предприятие к устойчивому развитию.

В работе [6] отмечено, что за последние 25 лет в станочном парке машиностроения произошли изменения, повлиявшие на масштаб и структуру отрасли. Основная идея автора заключается в том, что большая часть машиностроительных предприятий оснащена техникой из-за рубежа. Это свидетельствует о высокой зависимости от импорта.

Российское машиностроение не обеспечивает и половины спроса внутреннего рынка, кроме того, оно не востребовано и за рубежом. В структуре экспорта машиностроение составляет всего 6 %. Это обусловлено понижением спроса на технику со стороны экспортно-ориентированного сектора.

Главный подход в модернизации экономики состоит в том, что России необходимо оснащение предприятий промышленного сектора отечественными машинами и оборудованием. Это поможет сохранить денежные средства и использовать их для развития других отраслей экономики.

В работе [7] показано, что удельный вес машиностроения в ВВП России составляет 6 %, доля в промышленной отрасли не выше 20 %. Темпы обновления машиностроения низкие. Автором отмечено, что 60 % потребности в новом оборудовании удовлетворяются за счет зарубежных поставок. На мировых рынках Российская продукция составляет 0,3 %.

Такое снижение технологического уровня свидетельствует о снижении устойчивости экономического роста и закреплении отсталости российской экономики.

Автор работы [8] подчеркивает, что предприятие само по себе является устойчивой системой, если обеспечено взаимодействие его компонентов внутри. Деятельность предприятия – это необратимый процесс, который ведет за собой ряд последствий, переводящих систему из одного состояния в другое. Устойчивое развитие складывается из организационной и функциональной устойчивости и их процессов. Организационная характеризуется оперативностью; централизацией, то есть возможностью выполнять все функции одним элементом; способностью сохранять систему при разрушении ее части; числом элементов, при исключении которых система не будет разрушена. Функциональная устойчивость – равновесием, целью, результатом, эффективностью.

К факторам устойчивого развития машиностроения следует отнести (рис. 1):

– техническую устойчивость – способность предприятия воспринимать достижения техники и науки;

– экономическую – комплексное понятие, включающая занятость, высокие доходы, эффективную организацию производства и сбыта продукции, эффективное управление предприятием;

– кадровую – наличие кадров с высокой квалификацией, знаниями и навыками, готовыми к переобучению и повышению квалификации;

– инновационную – способность к постоянному созданию и внедрению инноваций в продукцию, организацию производства и управление предприятием;

– финансовую – платежеспособность и независимость предприятия, гарантированную состоянием счетов, которая характеризуется системой показателей, отражающих наличие, размещение и использование финансовых ресурсов;

– экологическую – способность предприятия выпускать продукцию, обеспечивающую сохранность экологической системы.



Рис. 1. Система факторов устойчивого развития машиностроительных предприятий

Расширенное влияние факторов на устойчивое развитие машиностроительных предприятий позволяет глубже анализировать состояние предприятия и направлять ресурсы на менее развитые факторы.

Список литературы

1. Тополева, Т. Н. Устойчивое развитие машиностроительного комплекса в конкурентной среде / Т. Н. Тополева // *Экономические исследования и разработки*. – 2018. – № 2. – С. 78 – 85.

2. О стратегическом планировании : федеральный закон от 28.06.2014 г. №172-ФЗ [Электронный ресурс] // *КонсультантПлюс*. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841/ (дата обращения: 23.09.2018).

3. О промышленной политике в Российской Федерации : федеральный закон от 31.12.2014 г. №488-ФЗ [Электронный ресурс] // *Законодательство Российской Федерации*. Сборник основных федеральных законов РФ. – Режим доступа : <https://fzrf.su/zakon/o-promyshlennoj-politike-488-fz/> (дата обращения: 23.09.2018).

4. Борисов, В. Н. Модернизация обрабатывающей промышленности РФ на основе устойчивого развития отечественного машиностроения / В. Н. Борисов, О. В. Почукаева // *Проблемы прогнозирования*. – 2011. – № 2 (125). – С. 55 – 63.

5. Коньшакова, С. А. Перспективы развития инновационного машиностроения России / С. А. Коньшакова, О. Г. Кураленко // *Управление экономическими системами : электронный научный журнал*. – 2012. – № 3 (39). – Режим доступа : <http://uecs.ru/uecs-39-392012/item/1155-2012-03-21> (дата обращения: 23.09.2018).

6. Трейтяк, Л. П. Машиностроение: тенденции развития и международные сопоставления / Л. П. Трейтяк // *Научные труды: Институт народно-хозяйственного прогнозирования РАН*. – 2016. – Т. 14. – С. 423 – 432.

7. Маковеев, В. Н. Анализ развития машиностроительной отрасли в России / В. Н. Маковеев // *Современные технологии управления*. – 2013. – № 8 (32). – С. 38 – 44.

8. Кучерова, Е. Н. Формирование механизма устойчивого развития машиностроительных предприятий в современных условиях (на примере машиностроительных предприятий Смоленской области) : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Е. Н. Кучерова. – М., 2011. – 30 с.

References

1. Topoleva T.N. [Sustainable development of the engineering complex in a competitive environment], *Ekonomicheskiye issledovaniya i razrabotki* [Economic Research and Development], 2018, no. 2, pp. 78-85. (In Russ., abstract in Eng.)

2. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841/ (accessed 23 September 2018).

3. <https://fzrf.su/zakon/o-promyshlennoj-politike-488-fz/> (accessed 23 September 2018).

4. Borisov V.N., Pochukayeva O.V. [Modernization of the manufacturing industry of the Russian Federation based on the sustainable development of domestic engineering], *Problemy prognozirovaniya* [Problems of forecasting], 2011, no. 2 (125), pp. 55-63. (In Russ., abstract in Eng.)

5. <http://uecs.ru/uecs-39-392012/item/1155-2012-03-21> (accessed 23 September 2018).

6. Tretyak L.P. [Engineering: development trends and international comparisons], *Nauchnyye trudy: Institut narodnokhozyaystvennogo prognozirovaniya RAN* [Scientific works: Institute of Economic Forecasting, RAS], 2016, vol. 14, pp. 423-432. (In Russ., abstract in Eng.)

7. Makoveyev V.N. [Analysis of the development of the machine-building industry in Russia], *Sovremennyye tekhnologii upravleniya* [Modern management technologies], 2013, no. 8 (32), pp. 38-44. (In Russ.)

8. Kucherova Ye.N. *Extended abstract of candidate's of economics thesis*, Moscow, 2011, 30 p. (In Russ.)

Creation of Conditions for Sustainable Development of Engineering Enterprises

M. V. Ershova

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: machine-building enterprise; sustainable development; economic, social and environmental components of sustainable development.

Abstract: Mechanical engineering products, being technological equipment in the processing industries, make it possible to maintain the scientific and technical level of production and ensure the quality of products in these industries. For this, it is necessary to ensure sustainable development, first of all, of the machine-building complex, including technical, innovative, economic, human, financial, and environmental sustainability.

© М. В. Ершова, 2019

АКТИВИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА НА ОСНОВЕ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

Т. А. Тетеринец

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

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

Ключевые слова: государственно-частное партнерство; инвестиции; крестьянские (фермерские) хозяйства; сельское предпринимательство; сельское хозяйство; сельскохозяйственные организации.

Аннотация. Проведен анализ развития инвестиционной сферы сельского хозяйства Республики Беларусь. Изучены возможности реализации инструментов государственно-частного партнерства в аграрной сфере с целью активизации предпринимательской инициативы. Определены основные модели государственно-частного сотрудничества с учетом специфики сельскохозяйственной деятельности и развития сельского предпринимательства.

Современной теорией и практикой доказано, что развитие любого вида экономической деятельности, в том числе и сельского хозяйства, определяется не столько наличием определенных производственных ресурсов – земли, капитала, людей, сколько эффективностью управления ими. В этом контексте возможности развития аграрной сферы необходимо рассматривать с точки зрения влияния производственно-экономических, финансовых, институциональных, инновационно-инвестиционных, нормативных правовых факторов. Это обуславливает необходимость пересмотра объекта управления – отрасли, к более широкому его пониманию, включающему взаимовлияние перечисленных факторов – сельским территориям.

Сельское предпринимательство в условиях социально-экономических рыночных отношений выступает одним из ведущих ориентиров развития сельских территорий. Сочетая в себе различные формы управления, организационно-правовые структуры, субъекты владения организациями, аграрная сфера формирует новые возможности и перспективы дальнейшего роста.

Тетеринец Татьяна Анатольевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации предприятий АПК, e-mail: talad79@mail.ru, Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь.

В соответствии с законодательством республики к субъектам малого предпринимательства относятся зарегистрированные в Республике Беларусь: индивидуальные предприниматели; микроорганизации – коммерческие организации со средней численностью работников за календарный год до 15 человек включительно; малые организации – коммерческие организации со средней численностью работников за календарный год от 16 до 100 человек включительно. К субъектам среднего предпринимательства относятся зарегистрированные в Республике Беларусь коммерческие организации со средней численностью работников за календарный год от 101 до 250 человек включительно [1]. Исходя из этих критериев основными субъектами малого и среднего бизнеса на селе являются сельскохозяйственные организации и крестьянско-фермерские хозяйства.

Соотношение данных категорий предпринимательских структур, их количество и тенденции изменения во много определяют динамику развития сельских территорий. В настоящее время в Беларуси функционирует 1357 сельскохозяйственных организаций, количество которых по сравнению с 2011 г. сократилось на 15,9 %. Большая часть из них сосредоточена в Минской и Брестской областях – 26,3 и 19,2 % соответственно. Число крестьянских (фермерских) хозяйств по состоянию на 01.01.2018 г. составляет 2652 единицы, количество которых по сравнению с 2011 г. увеличилось на 25,2 %. Их преобладающее большинство также сконцентрировано в отмеченных регионах – 21,8 и 25,48 % соответственно [2].

Сложившаяся динамика увеличения крестьянских (фермерских) хозяйств, несомненно, является положительным фактором развития сельского предпринимательства. Образование и функционирование данных предпринимательских образований оказывает позитивное влияние на развитие сельских территорий. Тем не менее, с точки зрения формирования совокупного вклада развития аграрной сферы, влияние сельскохозяйственных организаций является преобладающим. Естественным образом это сказывается и на распределении инвестиционных ресурсов, особенно государственного финансирования. Учитывая их недостаточность и существенное сокращение в последние годы, вопросы активизации инвестиционной сферы и поиск новых источников финансирования сельского хозяйства являются особенно актуальными (табл. 1) [2].

Согласно представленным данным, в сельскохозяйственной сфере отмечается существенное сокращение темпов инвестиционной активности. Снижение объемов привлечения инвестиций в 2011 г. составило почти 15 % по отношению к предыдущему году, поэтому их рост в 2012 г. на 10 % не обеспечил восстановления даже сложившегося уровня. Аналогичные тенденции характерны для инвестиционной сферы на протяжении 2013 – 2016 гг., в которых динамика спада постоянно усиливается. Поэтому, несмотря на положительную динамику роста инвестиций в основной капитал в сельском хозяйстве в 2017 г., восстановить утраченный инвестиционный задел пока не удалось.

Одним из факторов, определяющих инвестиционный потенциал аграрной сферы, является наличие и достаточность внутренних источников финансирования инвестиций, основным из которых выступают амортизационные отчисления. В соответствии с действующими в Республике Беларусь

Таблица 1

**Инвестиции в основной капитал в сельском хозяйстве
Республики Беларусь**

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Инвестиции в основной капитал в сельское хозяйство в фактически действовавших ценах, млрд р.:	11790,4	22987,5	27345,1	20526,1	20824,1	1732,3*	2178,5*
в % к общему объему инвестиций	12,0	14,9	13,0	9,1	10,1	9,3	10,4
в сопоставимых ценах, в % к предыдущему году	84,5	110,0	94,8	64,9	88,6	76,0	116,3

*млн р.

нормативными правовыми документами практически упразднена амортизационная политика. Предоставление возможности сельскохозяйственным организациям, а также индивидуальным предпринимателям принимать решение о начислении амортизации по основным средствам и нематериальным активам, используемым ими в предпринимательской деятельности, оказало крайне негативное влияние на состояние инвестиционного капитала [3 – 6]. В этой связи поиск новых форм, источников и инструментов инвестиционного развития сельских территорий приобретает особую актуальность и практическую значимость.

Одним из таких инструментов выступает государственно-частное партнерство (ГЧП), предполагающее активное взаимодействие государства и предпринимательских структур в целях реализации особо значимых социально-экономических проектов. Анализ практики применения механизма ГЧП на различных уровнях, свидетельствует о том, что при правильно сформированной структуре данного механизма, а также оптимальном выборе форм ГЧП, его использование чрезвычайно выгодно как для государства, так и для представителей частного сектора, и в особенности для населения [7].

Международный опыт показывает, что ГЧП во многих случаях позволяет найти баланс интересов государства и частного сектора, и решить следующие задачи: обеспечение развития инфраструктуры ускоренными темпами; предоставление более качественных услуг; привлечение не только средств, но и опыта частного сектора в области инвестиционного менеджмента, а также внедрение инновационных технологий; получение новых инвестиционных возможностей и, соответственно, новых источников дохода. В Отчете Европейской Комиссии по ГЧП подчеркивается, что «в то время, как первоначальной задачей ГЧП должно являться содействие обеспечению эффективности услуг, предоставляемых государственным сектором, с помощью разделения рисков и использования опыта част-

ного сектора, ГЧП также может снизить прямое давление на государственную казну путем обеспечения дополнительных источников капитала» [8].

Опыт развитых стран показывает, что основными сферами, в которых проекты ГЧП находят наибольшее применение, являются:

– создание транспортной инфраструктуры, включая строительство, обслуживание и эксплуатацию дорог, в том числе автодорог, аэропортов, железных дорог;

– модернизация жилищно-коммунального хозяйства, в том числе водоотведение, вывоз мусора, организация коммунального обслуживания и ремонта жилого фонда;

– строительство экологических объектов – водоочистных сооружений, а также добыча и переработка полезных ископаемых;

– обслуживание объектов недвижимости, в том числе жилищного фонда, объектов общественной и социальной инфраструктуры;

– формирование телекоммуникационной инфраструктуры;

– создание объектов социальной инфраструктуры: строительство и обслуживание образовательных учреждений, оборудование их необходимыми коммуникациями; участие в реализации мероприятий в области охраны здоровья, разработка и внедрение новых технологий в этой сфере.

В целом функционирование механизма ГЧП нацелено на реализацию инфраструктурных проектов в различных сферах деятельности, которые в совокупности определяют потенциал сельских территорий, а также возможности их развития.

Принимая во внимание тот факт, что основными субъектами взаимодействия выступают государство и частный бизнес, целесообразным будет вычлнить ту часть сельскохозяйственных организаций, которые являются представителями последнего. Статистические данные о распределении сельскохозяйственных организаций по формам собственности представлены в табл. 2 [2].

Анализ представленных в табл. 2 статистических данных показывает, что в республике преобладающая часть сельскохозяйственных организаций находится в частной собственности. Следует отметить положительную динамику роста предприятий, образованных с участием иностранного капитала. Это свидетельствует о том, что в аграрной сфере сформировался пласт предпринимательских образований, которые могут являться потенциальными участниками ГЧП. Принимая во внимание обстоятельство,

Таблица 2

Распределение сельскохозяйственных организации по формам собственности, %

Форма собственности	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Государственная	24,6	23,7	22,0	19,3	18,9	21,2	23,9	23,6
Частная	74,2	74,8	75,6	78,4	78,4	76,1	72,7	72,3
Иностранная	1,2	1,5	2,4	2,3	2,7	2,7	3,4	4,1

что в составе частной собственности почти половина организаций (47,5 %) образована с участием государственного капитала, то есть республиканские или местные органы управления владеют долями в уставном фонде, не снижает возможности участия данных предприятий в данном сотрудничестве.

Учитывая тот факт, что основным, хотя и не единственным, направлением государственно-частного взаимодействия является реализация достаточно крупных инфраструктурных проектов, данная форма сотрудничества является весьма привлекательной для развития сельских территорий. Применение такого подхода позволяет решить проблему модернизации и развития инфраструктуры в условиях ограниченности собственных и государственных инвестиционных ресурсов, а также повысить ее уровень в различных регионах Республики Беларусь. Использование данного инструментария будет способствовать формированию нового импульса развития сельских территорий. В этом контексте направлениями такого сотрудничества в аграрной сфере может выступать строительство дорог, подъездных путей, мостов, логистических центров, объектов социальной инфраструктуры и жилищно-коммунального хозяйства. Учитывая высокую капиталоемкость и низкую инвестиционную привлекательность, с точки зрения сроков и возможности окупаемости, данных проектов, их реализация на основе механизмов ГЧП является наиболее целесообразной.

Несмотря на то, что в республике сформирована первоначальная законодательная и нормативная правовая база развития института ГЧП, активного развития данная форма сотрудничества пока не получила [9]. Практическим примером такого сотрудничества в Беларуси выступает пилотный проект по реконструкции и техническому обслуживанию объекта «Автомобильная дорога М-10 граница Российской Федерации (Селище) – Гомель – Кобрин км 109,9 – км 195,15». В качестве дополнительного примера можно отметить, строительство китайско-белорусского индустриального парка «Великий камень». Однако официально действующих проектов на принципах ГЧП в целом в сфере агропромышленного производства, и в сельском хозяйстве, в частности, не зарегистрировано [10].

Сложившаяся ситуация актуализирует задачу выработки направлений, мер и механизмов формирования взаимовыгодного государственно-частного сотрудничества в аграрной сфере. Это позволит активизировать предпринимательскую активность сельскохозяйственных организаций, создаст условия и дополнительные возможности экономического роста, будет способствовать организации новых рабочих мест, существенно улучшит состояние социальной сферы и объектов жилищно-коммунального хозяйства. Немаловажное влияние механизм ГЧП оказывает и на формирование инновационного потенциала сельскохозяйственных организаций, являющегося локомотивом их эффективного функционирования.

Несмотря на активное продвижение идеи ГЧП, широкое обсуждение в научных кругах и на различных уровнях государственного управления этой проблематики, следует констатировать незначительную осведомленность большинства представителей сельскохозяйственных предпринимательских структур, кредитно-банковских учреждений и региональной администрации в понимании сущности механизма ГЧП как такового

и, соответственно, возможностях его реализации. Участие в Международной конференции «Роль проектов ГЧП в достижении целей устойчивого развития и повышении благосостояния людей» (г. Минск, 12.09.2018 г.), организованная Национальным агентством инвестиций и приватизации совместно с Министерством экономики Республики Беларусь, Европейской экономической комиссией ООН, Всемирным банком, ОАО «АСБ Беларусбанк» и СЗАО «Компания по развитию индустриального парка «Великий камень», позволило сделать такой вывод.

В этом контексте одной из первоочередных задач развития сельского предпринимательства на основании ГЧП является активная пропаганда теоретической и практической сущности функционирования механизма государственной поддержки через реализацию проектов ГЧП. Учитывая то, что в республике реализуется достаточное количество международных проектов материальной технической помощи в области развития сельских территорий, этому вопросу следовало бы уделить большее внимание. Используя инструментарий подобных проектов, возможно создание консалтинговых центров, проведение различных семинаров и круглых столов с целью активизации предпринимательской деятельности на местах.

Отсутствие должной практики в реализации проектов ГЧП в Беларуси предопределяет необходимость внедрения пилотных проектов в аграрной сфере в целях выработки концепции эффективного государственно-частного сотрудничества, а также определения механизмов их самофинансирования. Учитывая отсутствие действенного опыта такого партнерства, несовершенство нормативно-правовой базы в этой сфере и низкую предпринимательскую активность хозяйствующих субъектов в сельском хозяйстве, представляется целесообразным формирование инновационных кластеров – социально-экономических формирований АПК. Возможным инструментом создания такой системы могут стать существующие технологические платформы – технопарки, инновационные центры, бизнес-платформы и др.

Использование кластерного подхода существенно расширяет круг участников и, соответственно, диапазон применения механизма ГЧП. Учитывая специфику сельскохозяйственной деятельности и высокую капиталоемкость инфраструктурных проектов, создание вертикально интегрированных структур позволит оптимизировать распределение рисков между участниками. Применение кооперационной модели образования кластеров основано на частичном бюджетном финансировании вложений в инфраструктуру, что позволяет экономить до 20 % от объема инвестиций на реализацию проекта. Учитывая недостаточность собственных инвестиционных ресурсов, неравные возможности получения кредитных средств представителей сельского предпринимательства, использование кластерного подхода к реализации проектов ГЧП в аграрной сфере является одним из ведущих стимулов активизации предпринимательской инициативы на селе.

Из вышеизложенного следует, что в условиях ограниченности инвестиционных ресурсов и необходимости реализации крупных проектов, использование механизма ГЧП является одним из наиболее приоритетных.

Организация взаимовыгодного государственно-частного сотрудничества выступает одним из факторов вовлечения в аграрную экономику большего количества предпринимательских структур. Такой подход будет способствовать созданию новых рабочих мест, повышению инвестиционной привлекательности региона, усилению инновационного потенциала, модернизации социальной, транспортной и жилищно-коммунальной инфраструктуры, то есть устойчивому социально-экономическому развитию сельских территорий.

Список литературы

1. О поддержке малого и среднего предпринимательства : Закон Республики Беларусь от 9 июля 2018 г. № 148-З [Электронный ресурс] // Союзправоинформ. – Режим доступа : https://base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=31493 (дата обращения: 04.06.2019).
2. Сельское хозяйство Республики Беларусь : стат. сб. // Национ. стат. комитет Республики Беларусь. – Минск : [б. и.], 2019. – 212 с.
3. О вопросах начисления амортизации основных средств и нематериальных активов в 2016 году : Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 9 февраля 2016 г. № 110 [Электронный ресурс] // Kodeksy-by.com. – Режим доступа : https://kodeksy-by.com/norm_akt/source-СМРБ/type-Постановление/110-09.02.2016.htm (дата обращения: 04.06.2019).
4. О вопросах начисления амортизации основных средств и нематериальных активов в 2017 году : Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30 января 2017 г. № 84 [Электронный ресурс] // Kodeksy-by.com. – Режим доступа : https://kodeksy-by.com/norm_akt/source-СМРБ/type-Постановление/84-30.01.2017.htm (дата обращения: 04.06.2019).
5. О неначислении амортизации по основным средствам и нематериальным активам в 2018 и последующих годах : Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30 октября 2017 г. № 802 [Электронный ресурс] // Kodeksy-by.com. – Режим доступа : https://kodeksy-by.com/norm_akt/source-СМРБ/type-Постановление/802-30.10.2017.htm (дата обращения: 04.06.2019).
6. Производственно-экономический потенциал сельского хозяйства Беларуси: анализ и механизмы управления : монография / Т. А. Тетеринец [и др.]. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2018. – 160 с.
7. Тетеринец, Т. А. Государственно-частное партнерство как механизм привлечения инвестиций в развитие инфраструктуры / Т. А. Тетеринец // Научный взгляд: вопросы экономики и менеджмента. – 2016. – № 2 (56). – С. 5 – 17.
8. Гамильтон, Д. Государственно-частное партнерство: опыт Евросоюза / Д. Гамильтон // Сб. докл. Междунар. форума «Государственно-частное партнерство: развитие местной инфраструктуры», 16-17 сентября 2009 г., г. Москва ; г. Актау, Республика Казахстан. – Актау, 2009. – С. 29 – 32.
9. Государственно-частное партнерство в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / Законодательство // Министерство экономики Республики Беларусь. – Режим доступа : <http://economy.gov.by/ru/zakondatelstvo-ru/> (дата обращения: 04.06.2019).
10. Проекты ГЧП в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / Государственно-частное партнерство // Министерство экономики Республики Беларусь. – Режим доступа : <http://pppbelarus.by/institutions/center/> (дата обращения: 04.06.2019).

11. Синельников, В. М. Повышение эффективности функционирования картофелепродуктового подкомплекса АПК на основе развития кооперативно-интеграционных структур / В. М. Синельников, А. И. Попов // *Вопр. соврем. науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского.* – 2018. – № 3 (69). – С. 97 – 105. doi: 10.17277/voprosy.2018.03.pp.097-105

12. Синельников, В. М. Концептуальные подходы к инновационному обновлению кластера молочного скотоводства / В. М. Синельников, А. И. Попов, Н. М. Гаджаров // *Вопр. соврем. науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского.* – 2019. – № 1 (71). – С. 86 – 94. doi: 10.17277/voprosy.2019.01.pp.086-094

References

1. https://base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=31493 (accessed 04 June 2019).
2. *Sel'skoye khozyaystvo Respubliki Belarus': statisticheskiy sbornik* [Agriculture of the Republic of Belarus: statistical compilation], Minsk: [b. i.], 2019, 212 p.
3. https://kodeksy-by.com/norm_akt/source-СМРБ/type-Постановление/110-09.02.2016.htm (accessed 04 June 2019).
4. https://kodeksy-by.com/norm_akt/source-СМРБ/type-Постановление/84-30.01.2017.htm (accessed 04 June 2019).
5. https://kodeksy-by.com/norm_akt/source-СМРБ/type-Постановление/802-30.10.2017.htm (accessed 04 June 2019).
6. Teterinets T.A., Sinel'nikov V.M., Chizh D.A., Popov A.I. *Proizvodstvenno-ekonomicheskij potentsial sel'skogo khozyaystva Belarusi: analiz i mekhanizmy upravleniya: monografiya* [The production and economic potential of agriculture in Belarus: analysis and management mechanisms: monograph], Tambov: Izdatel'stvo FGBOU VO «TGTU», 2018, 160 p. (In Russ.)
7. Teterinets T.A. [Public-private partnership as a mechanism for attracting investment in infrastructure development], *Nauchnyy vzglyad: voprosy ekonomiki i menedzhmenta* [Scientific view: issues of economics and management], 2016, no. 2 (56), pp. 5-17. (In Russ.)
8. Gamil'ton D. *Sbornik dokladov Mezhdunarodnogo foruma «Gosudarstvenno-chastnoye partnerstvo: razvitiye mestnoy infrastruktury»* [Collection of reports of the International Forum "Public-private partnership: the development of local infrastructure"], 16-17 September, 2009, Moscow, Aktau, Respublika Kazakhstan, Aktau, 2009, pp. 29-32. (In Russ.)
9. <http://economy.gov.by/ru/zakondatelstvo-ru/> (accessed 04 June 2019).
10. <http://pppbelarus.by/institutions/center/> (accessed 04 June 2019).
11. Sinel'nikov V.M., Popov A.I. [Increasing the efficiency of the functioning of the potato-product sub-complex of the agro-industrial complex based on the development of cooperative integration structures], *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo* [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University], 2018, no. 3 (69), pp. 97-105, doi: 10.17277/voprosy.2018.03.pp.097-105 (In Russ., abstract in Eng.)
12. Sinel'nikov V.M., Popov A.I., Gadzharov N.M. [Conceptual approaches to innovative updating of the cluster of dairy cattle], *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo* [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University], 2019, no. 1 (71), pp. 86-94, doi: 10.17277/voprosy.2019.01.pp.086-094 (In Russ., abstract in Eng.)

Revitalization of Rural Entrepreneurship Based Public-Private Cooperation

T. A. Teterinets

*Belarusian State Agrarian Technical University,
Minsk, Republic of Belarus*

Keywords: public-private partnership; investments; peasant (farm) households; rural business; Agriculture; agricultural organizations.

Abstract: The analysis of the development of the investment sphere of agriculture of the Republic of Belarus. The possibilities of implementing instruments of public-private partnership in the agricultural sector with the aim of enhancing entrepreneurial initiative have been studied. The basic models of public-private cooperation are determined taking into account the specifics of agricultural activity and the development of rural entrepreneurship.

© Т. А. Тетеринец, 2019

Информационно-коммуникационные технологии в экономике и бизнесе

УДК 330

DOI: 10.17277/voprosy.2019.04.pp.080-086

INTERNET-MOBILE ECONOMY AS A MODERN FORM OF INFORMATION ECONOMY

T. V. Vasilieva

*North-West Institute of Management – Branch
of the Russian Presidential Academy of National Economy
and Public Administration, St. Petersburg, Russia*

Reviewed by Doctor of Economic Sciences, Professor A. E. Vikulenko

Keywords: electronic economy; e-economy; information and communication technologies; information (new) economy; Internet business; Internet commerce; Internet company; Internet-economy; Internet-mobile economy; Internet project; mobile business; mobile commerce.

Abstract: The article reveals the essence of the Internet-mobile economy as a new form of information (new) economy, the relationship of the main elements of the Internet-mobile economy is disclosed. The main condition for the effective functioning of the Internet-mobile environment is its availability to all subjects of the Internet-mobile economy. The Internet-mobile environment is an environment of open interaction of all socio-economic subjects in order to develop and maintain the processes of reproduction of knowledge, goods and services to ensure potential competitiveness on a global scale. The author presents the Internet-mobile environment as an environment of open interaction of all socio-economic entities with the aim of developing and maintaining the processes of reproduction of knowledge, goods and services to ensure potential competitiveness on a global scale.

Due to the fact that the Internet-economy is a consequence of the development of the e-economy, the structural elements of the e-economy continue and complement the development of the entire e-economy system,

Васильева Татьяна Владимировна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, e-mail: 18021811@mail.ru, Северо-Западный институт управления – филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Санкт-Петербург, Россия.

forming a single platform for the development of an information (new) economy, which is based on information and communication technologies. The structural relationship of the elements of the information (new) economy is presented in Fig. 1.

With the development of information and communication technologies, the next form of the Internet economy – the Internet-mobile economy – is emerging. The structural relationship of the main elements of the Internet mobile economy is shown in Fig. 2.

Internet-mobile economy is considered by the author as the direction of the electronic economy, the next stage in the development of the Internet economy, a set of economic relations, which are based on mobile Internet technologies.

Mobile business (m-business) is a transformation of the company's main business processes through the introduction of mobile technologies, aimed at improving business performance. A mobile business is any business activity that uses the capabilities of mobile devices to transform the company's internal and external communications.

The Internet-mobile economy has been formed before the Internet economy, but it is gaining momentum only with the advent of mobile commerce, the prerequisites of which have appeared since the 1980s. Mobile commerce is a commercial activity using mobile electronic devices: cell phones, handheld computers, etc. *Mobile commerce (m-commerce)* is a continuation of E-commerce, the transfer of E-commerce into mobile forms. E-commerce has allowed manufacturers and sellers to come directly to the home and office of customers. Mobile commerce allows bringing services to mobile user terminals, in particular to cell phones, giving users complete freedom of movement. The concept of “m-business” is broader than the concept of “m-commerce”.

The technological basis is the WAP and GPRS, GPS, Bluetooth and EDGE protocols, which allow browsing specially designed web pages and surfing the Internet on the mini-display of your mobile phone. Registration by phone number simplifies identification, which saves time.

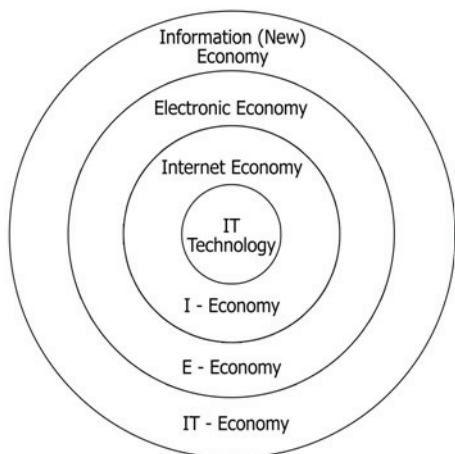


Fig. 1. The structural relationship of the elements of the information (new) economy [1]

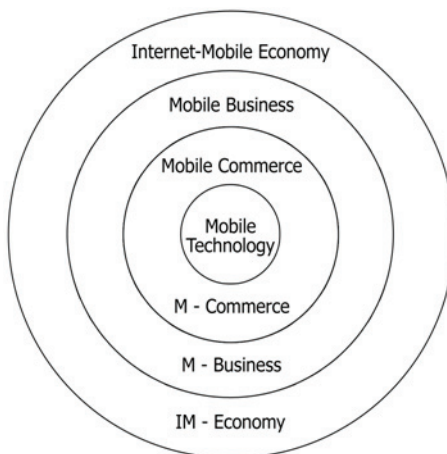


Fig. 2. The structural relationship of the main elements of the Internet-mobile economy [2]

The beginning of the development of mobile commerce in the world belongs to the 1980s. In April 1985, Toshiba launched the T1100, the world's first IBM-compatible laptop. The cost of the T1100 amounted to \$ 2,090. Toshiba's management allocated funds for the T1100 project only under the promise of its initiator Atsutoshi Nishida that during the year he would be able to sell 10 thousand copies, but Nishida managed to realize this volume by the end of 1985. In 1997, two Coca-Cola company selling drinks by SMS were installed on the streets of Helsinki, the capital of Finland. At the same time, mobile banking services became available to Merita bank of Finland clients. In 1998, it became possible to sell digital content using a mobile phone, when the Finnish mobile operator Radionlinja launched a commercial service for the sale of ringtones. A year later, Smart in the Philippines launched the national Smart Money mobile payment platform. Almost at the same time, NTT DoCoMo launched in Japan the first mobile Internet platform, called i-Mode. In the autumn of 1999, France Telecom announced the opening of a secure E-commerce system based on mobile communication called "Iti Achat". The service allowed subscribers of the GSM system owned by France Telecom to make purchases, both via the Internet and via mobile phone. A credit card reader built into the GSM handset guaranteed the security of the system.

The history of mobile commerce in Russia started in the 2000s. In 2003, the Russian operator "Beeline" introduced the SMS-notification service. The launch of the service was the first step that contributed to the transformation of a mobile phone not only as a means of communication, but also as a tool to control costs and pay for the services of third parties. In 2005, it became possible to replenish the mobile phone account from the mobile phone account of another subscriber. In 2007, the service of payment from the account of the mobile phone of services and goods of the third parties was opened. In 2010, the Russian operator "Beeline" realized the possibility of withdrawing money from the mobile phone account. There are now more than a billion mobile electronic devices in use worldwide, which are becoming a more common way to access the Internet than personal computers.

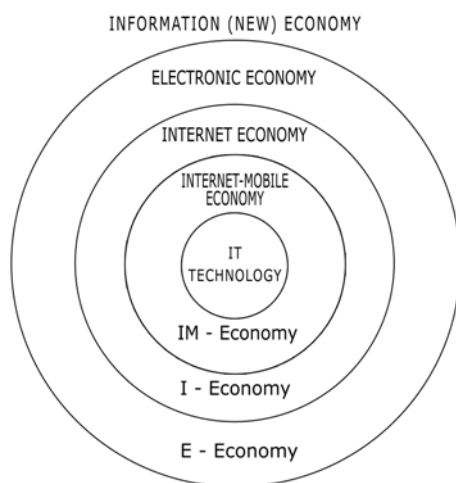


Fig. 3. The structural relationship of elements of the Information (new) economy [2]

The Internet-mobile economy is a consequence of the evolutionary development of technologies of the electronic economy, respectively, and elements of the Internet-mobile economy continue and complement the development of the entire system of the electronic economy, forming a single whole, thus forming an information (new) economy as the next stage of development in the concept of post-industrialism, formulated by D. Bell, which is shown in Fig. 3.

Having begun in the 1970-s, the process of digitalization of society in recent years has become global. It has

now reached not only all developed countries of the world community, but also many developing countries, thus creating an information (new) economy based on information technology.

The term “Information economy” was introduced into scientific circulation in the mid-1970s by the American scientist E. Porat, in whose opinion the term “information” reflects the main substantive aspect of the new society – the change in the main production resource and forms of social wealth, which are not physical goods, but information, new knowledge [3].

The information society, according to I. A. Lazarev [4], G. S. Khizha, K. I. Lazarev, can be represented as a new post-industrial socio-political and economic organization of society with highly developed information and telecommunication infrastructures providing the possibility of effective use of intellectual resources to ensure its sustainable and safe development. The transition to the information society involves a significant change in the entire economic system of society and the government, as the growth and weight of the information industry for the national and world economy are becoming increasingly important. The world’s market of information and telecommunication technologies is growing faster than the market of the world economy as a whole. The profound influence of information technology on the ongoing socio-economic processes of society leads to the formation of a new organization of the economic system, which is currently used for naming different concepts: information economy, network economy, new economy, virtual economy, electronic economy (e-economy), Internet economy, Internet-mobile economy (IM-economy). The choice of concept depends on what property of the new economic system is considered more deeply.

According to T. E. Eutodieva [5], the information economy is “the economy of the information or electronic - digital society, which has significantly new forms and properties of post-industrial policy on the basis of extensive Informatization of society and practical implementation of information and telecommunication mechanisms of self-organization and harmonization of the economic system”. The concept of “network economy” plays a significant role in the post-industrial stage of development of the economic system of network forms of management through the development of direct telecommunications links between the agents of joint activities. In the concept of “knowledge economy” the same researcher focuses on the fact that the sectors of technological materialization of knowledge play a decisive role, and the production of knowledge is a source of economic growth. The term “new economy” or “neoeconomics” is generalized and includes all these aspects of the new form of organization and functioning of the economic system, emphasizing that the new post-industrial stage of economic development is considered. Considering neoeconomics as the highest step in the evolution of post-industrialism, Eutodieva highlights the advantages provided by neoeconomics: accessibility, globality, extraterritoriality, interactivity, lack of restrictions for doing business, low operating costs, mass market and speed of turnover.

Thus, according to T. E. Eutodieva, the most universal and profound concept reflecting the multidimensional essence of the modern stage of development of the world economic system is “neoeconomics”.

I consider the features of the development of the main forms of information (new) economy. The main forms of information (new) economy are: Electronic economy (E-economy), Internet economy (I-economy) and Internet-mobile economy (IM-economy).

The structural relationships of the main forms of information (new) economy are presented in Fig. 4.

Internet technologies, being a consequence of the development of information technologies of the electronic economy, cover all elements of the Internet economy system and lead to the development of the Internet-mobile economy. The Internet economy system is represented by the main elements, which are Internet business, Internet commerce, Internet project and Internet company website. The Internet-mobile economy continues to develop the technologies of the Internet economy, using mobile technologies that encompass the entire system of the Internet-mobile economy, represented by the mobile business, mobile commerce, mobile devices and special networks.

These technologies make it possible to conduct commercial operations using mobile devices of the 21st century.

One of the important conditions for the functioning of the Internet-mobile economy is the formation of the “Internet-mobile environment” as a set of conditions that contribute to an effective process of creating, disseminating, exchanging business ideas and promoting realized business ideas in Internet-dependent markets. The main condition for the effective functioning of the Internet-mobile environment is its availability to all subjects of the Internet-mobile economy. *The Internet-mobile environment* is an environment of open interaction of all socio-economic subjects in order to develop and maintain the processes of reproduction of knowledge, goods and services to ensure potential competitiveness on a global scale.

The Internet-mobile environment combines the technologies used in mobile devices and the capabilities of the global Internet as a telecommunications foundation.

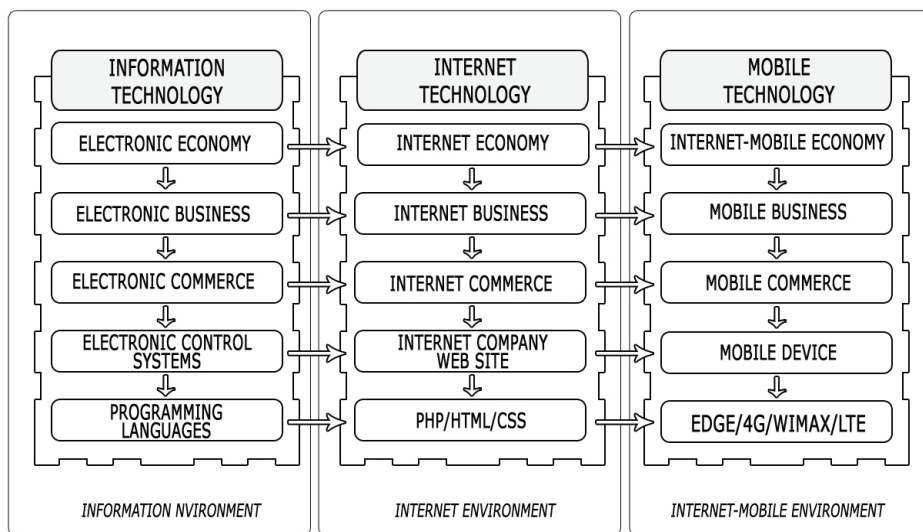


Fig. 4. The main forms of information (new) economy [2]

The environment is “Internet-mobile” because it forms relations between the subjects of the Internet-mobile economy through the use of mobile devices connected to the Internet. In the Internet-mobile environment there are both ready-made products, and those that are at the stage of development and implementation. *Internet-mobile environment* is a set of knowledge, universal principles of the Internet, norms of behavior of subjects, laws, which allows subjects of Internet-mobile economy to create products (services), promote them in Internet-dependent markets, bring their projects to the stage of commercialization.

Thus, at present, the foundations are being laid for the Internet-mobile economy, which is changing the stereotypes in the search, processing and application of information. Mobile commerce in Russia is only emerging as a form of entrepreneurial activity, which requires the creation of conditions for the development of creativity and ethics of entrepreneurship among young people, starting from kindergarten and school desk, the formation of highly qualified personnel in higher education, which becomes possible through the creation of an advanced infrastructure system business activities in the mobile commerce market in Russia.

References

1. Vasil'yeva T.V. *Internet-ekonomika v Rossii: monografiya* [Internet economics in Russia: monograph], St. Petersburg: NVSH-SPb, 2018, 159 p. (In Russ.)
2. Vasil'yeva T.V. *Mobil'naya kommertsiya v Rossii: monografiya* [Mobile commerce in Russia: monograph], St. Petersburg: NVSH-SPb, 2018, 210 p. (In Russ.)
3. Vasil'yeva T.V. *Organizatsiya i otsenka effektivnosti predprinimatel'skoy deyatel'nosti v sfere internet-kommertsii: monografiya* [Organization and evaluation of the effectiveness of entrepreneurial activity in the field of Internet commerce: monograph], St. Petersburg: NVSH-SPb, 2007, 272 p. (In Russ.)
4. Lazarev I.A., Khizha G.S., Lazarev K.I. *Novaya informatsionnaya ekonomika i setevyye mekhanizmy razvitiya* [New Information Economy and Network Development Mechanisms], Moscow: Dashkov i K, 2006, 240 p. (In Russ.)
5. Evtodieva, T.E. *Extended abstract of Doctor's of economics thesis*, Samara, 2012, 48 p. (In Russ.)

Список литературы

1. Васильева, Т. В. Интернет-экономика в России : монография / Т. В. Васильева. – СПб. : НВШ-СПб, 2018. – 159 с.
2. Васильева, Т. В. Мобильная коммерция в России : монография / Т. В. Васильева. – СПб. : НВШ-СПб, 2018. – 210 с.
3. Васильева, Т. В. Организация и оценка эффективности предпринимательской деятельности в сфере интернет-коммерции : монография / Т. В. Васильева. – СПб. : НВШ-СПб, 2007. – 272 с.
4. Лазарев, И. А. Новая информационная экономика и сетевые механизмы развития / И. А. Лазарев, Г. С. Хижа, К. И. Лазарев. – М. : Дашков и К, 2006. – 240 с.
5. Евтодиева, Т. Е. Развитие форм организации и логистики: теория и методология : автореф. дис ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / Т. Е. Евтодиева. – Самара, 2012. – 48 с.

Интернет-мобильная экономика как современная форма информационной экономики

Т. В. Васильева

*Северо-Западный институт управления – филиал
ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства
и государственной службы при Президенте
Российской Федерации», г. Санкт-Петербург, Россия*

Ключевые слова: интернет-бизнес; интернет-коммерция; интернет-компания; интернет-мобильная экономика; интернет-проект; интернет-экономика; информационная (новая) экономика; информационно-коммуникационные технологии; мобильная коммерция; мобильный бизнес; электронная экономика.

Аннотация: В статье раскрывается сущность интернет-мобильной экономики как новой формы информационной (новой) экономики, взаимосвязь основных элементов интернет-мобильной экономики. Основным условием эффективного функционирования интернет-мобильной среды является ее доступность для всех субъектов интернет-мобильной экономики. Интернет-мобильная среда представлена автором как среда открытого взаимодействия всех социально-экономических субъектов с целью развития и поддержания процессов воспроизводства знаний, товаров и услуг для обеспечения потенциальной конкурентоспособности в глобальном масштабе.

© Т. В. Васильева, 2019

ЦИФРОВИЗАЦИЯ САДОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРАРНОГО СЕКТОРА АПК В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Н. С. Попов, М. В. Придорогин, Л. Н. Чуксина

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

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск, Тамбовская обл., Россия;

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

Рецензент д-р техн. наук, профессор А. С. Гордеев

Ключевые слова: базы данных и знаний; методология устойчивого развития; природо-промышленные макросистемы; промышленное садоводство; «точное» и «умное» земледелие; цифровизация; экологический реактор.

Аннотация: Новая эра в развитии экономики России связана с необходимостью ее отраслевой цифровизации. Консерватизм садоводческой отрасли сельского хозяйства и нехватка специалистов по информационным технологиям являются препятствием для перехода предприятий, производящих плодоягодную продукцию, на цифровой менеджмент в аграрном секторе АПК. Предложена макросистемная научная платформа для решения различных задач «точного» и «умного» земледелия. В качестве первичного этапа цифровизации рекомендовано создание базы данных и знаний, применительно к промышленному садоводству.

Введение

Промышленное садоводство (ПС) является экономически и социально значимой отраслью агропромышленного комплекса (АПК) России. Ее основу составляют технологии возделывания насаждений плодово-

Попов Николай Сергеевич – доктор технических наук, профессор кафедры «Природопользование и защита окружающей среды», e-mail: eco@nnn.tstu.ru, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия; Придорогин Михаил Викторович – доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск, Тамбовская обл., Россия; Чуксина Людмила Николаевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры зарубежной филологии и прикладной лингвистики, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г. Р. Державина», г. Тамбов, Россия.

ягодных культур с применением технических средств производства, обеспечивающих расширенное воспроизводство пищевой продукции, насаждений и инфраструктуры. Доход с 1 га плодоносящего сада яблони примерно в 11,5 раза выше дохода от производства зерна озимой пшеницы. При этом ПС сосредоточено в основном в Центральном, Южном, Северо-Кавказском и Приволжском федеральных округах [1].

Согласно целевым индикаторам Госпрограммы развития сельского хозяйства и регулирования рынка сельхозпродукции и продовольствия на период 2013 – 2020 гг., предусмотрено поддержание площади насаждений на уровне 130 тыс. га, с ежегодной закладкой насаждений в размере 6,4 тыс. га и доведение объема производства до 1040 тыс. т [2]. Решение данной масштабной задачи зависит не только от применения совершенной сельхозтехники и агротехнологий, но и от коренной модернизации системы менеджмента в сельском хозяйстве путем применения новейших информационных технологий, методов и средств управления большими и сложными объектами ПС, к которым относятся крупные садоводческие предприятия.

Возможности цифровизации в АПК

В развитых странах мира вопросам цифровизации аграрного сектора экономики сегодня уделяется особое внимание из-за возможности резкого увеличения производительности труда, повышения эффективности бизнес-процессов, более обоснованного принятия решений в условиях неопределенности, комплексной оценки рисков и т.п. В Российской Федерации распоряжением Правительства от 28 июля 2017 г. № 1632-р утверждена Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Цели Программы – создание особой телекоммуникационной среды, в которой цифровые данные являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности общества, способствующим повышению конкурентоспособности на глобальном рынке как отдельных отраслей экономики РФ, так и экономики в целом.

На фоне данного основного документа целями ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство» (подпрограммы «Обеспечение условий развития агропромышленного комплекса», входящей в Госпрограмму 2013 – 2020 гг.) является цифровая трансформация сельского хозяйства посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений для обеспечения технологического прорыва в АПК, достижение роста производительности на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях в два раза в 2021 г. Такое качественное изменение сельскохозяйственной отрасли экономики России может способствовать решению проблемы ее продовольственной безопасности, развитию экспортного потенциала и превращению сельскохозяйственной отрасли из консервативной в высокотехнологичную.

В процессе цифровизации аграрного сектора в европейских странах возникли два новых определения: «точное земледелие» и «умное земледелие» [3]. Первое из них выражает целевое управление сельскохозяйственными угодьями с использованием интеллектуальной электроники, оцени-

вающей с помощью датчиков состояние почвы, животных на фермах и пастбищах, осуществляющей непрерывный контроль над работой сельскохозяйственных машин и т.п. Второе определение характеризует интеллектуальное ведение сельского хозяйства, а именно: применение информационных средств и технологий для типизации сложных сельскохозяйственных систем. При этом интеграция интеллектуальных сельскохозяйственных технологий и телеметрических систем передачи данных позволяет адаптировать посев семян или посадку саженцев растений к конкретной почве, обеспечивая эффективный производственный процесс.

К приоритетным задачам цифровой трансформации сельского хозяйства в России относятся: анализ, апробация и внедрение цифровых технологий управления сберегающим земледелием (биоэкологизация предприятий), применяемых на всех технологических этапах и операциях производства. По убеждению главы администрации Тамбовской области, доктора экономических наук, профессора А. В. Никитина, цифровизация АПК является технологическим стержнем стратегии социально-экономического развития субъекта РФ: «Интеллектуальные цифровые решения помогают ускоренному развитию экономики, позволяют более рационально управлять ресурсами, максимизировать производство, оперативно принимать правильные решения» [4].

Цели работы – выбор объектов цифровизации в ПС; описание формальных процедур получения для них цифровой информации.

Объекты цифровизации и управления в ПС

В практическом плане садоводческие предприятия представляют собой ландшафтные комплексы со сложными производственными процессами, объединенными общими целями. Их базовой частью является почва – один из самых информативных блоков ландшафтно-геохимической системы, в которой встречаются и взаимодействуют потоки вещества и энергии, связывающие все компоненты ландшафта в единое целое [5]. С кибернетических позиций предприятия ПС можно рассматривать как территориально-распределенные макросистемы, обладающие сложной иерархической структурой элементов и подсистем [6], нелинейным характером связей между ними, вероятностной природой биопроцессов, чувствительных к любым изменениям экологических факторов среды: 1) абиотических (климатических, почвенно-грунтовых, орографических, гидрологических, физических, химических); 2) биотических (фитогенных, зоогенных, микогенных, микробогенных); 3) антропогенных (плановых, непредвиденных). В зависимости от постановок решаемых задач управления объектами цифровизации в ПС может быть и вся ландшафтная макросистема, и отдельная ее часть.

Так, например, в задачах «точного земледелия» преобладают организационно-технологические операции, связанные с оптимизацией потребления материально-энергетических, финансовых и других средств. В силу этого все эти операции оказываются объектами цифровизации и управления. Такие задачи решаются проще по сравнению с задачами «умного земледелия», в которых объектом является почва: ее структура (простран-

ственная и морфологическая в геосистемах); функции (экологическая и биогеохимическая в биокосных экосистемах – биогеоценозах (БГЦ)); свойства (биологические, физические, химические, физико-химические и др.); состав биоты и абиоты; биогеохимические взаимодействия; миграционные процессы химических элементов; жизнедеятельность микроорганизмов, растений, животных; и т.п. Задачи «умного земледелия» совершенно иного уровня сложности, поскольку предполагают знание динамики физико-химических и биологических процессов в почве, построение их математической модели в целях управления на основе цифровой информации.

Так как садоводческие предприятия являются промышленными ландшафтными системами, включающими в себя взаимосвязанные промышленные подсистемы и модифицированные в соответствии с определенной технологией природные комплексы, то объектами цифровизации и управления в ПС оказываются подсистемы двух типов: 1) антропогенные (производственно-технологические); 2) природные (биоэкологические), объединяемые общими целями хозяйственной деятельности для повышения продуктивности промышленных насаждений культурных растений, сохранения и воспроизводства основного ресурса и средства производства в АПК – почвы.

Природо-промышленные макросистемы – научная платформа для цифровизации садоводческих предприятий

Принимая во внимание структурные и содержательные особенности задач цифровизации в АПК, целесообразно рассматривать садоводческие предприятия в классе природо-промышленных макросистем (ППМ). По определению, сформулированному в [7], любая ППМ может представлять собой множество объектов отраслей промышленного или сельскохозяйственного производства и объектов природной среды, образующих единую технико-экономическую и экологическую структуру рассматриваемой территории, упорядоченно взаимодействующих друг с другом в процессах обмена информацией, потребления материально-энергетических и иных ресурсов, переработки отходов.

Схема соединения промышленной и экологической подсистем условного садоводческого предприятия представлена на диаграмме (рис. 1), где S_{Π} и $S_{\mathcal{E}}$ – соответственно промышленная и экологическая подсистемы; X_{Π} , $X_{\mathcal{E}}$ и Y_{Π} , $Y_{\mathcal{E}}$ – соответственно множества всех входных и выходных переменных в S_{Π} и $S_{\mathcal{E}}$, а $Z_{Y_{\Pi}} \equiv Z_{X_{\mathcal{E}}}$ и $Z_{Y_{\mathcal{E}}} \equiv Z_{X_{\Pi}}$ – множества их внутренних связей. Система в целом – $S_{\text{ППМ}}$, есть отношение на декартовом произведении $S_{\text{ППМ}} \subset (X_{\Pi} \times X_{\mathcal{E}}) \times (Y_{\Pi} \times Y_{\mathcal{E}})$, определяемом по формуле $S_{\text{ППМ}} = \Omega (S_{\Pi} \circ S_{\mathcal{E}})$, где \times – знак декартова произведения; Ω – знак замыкания обратной связи между ними; \circ – знак последовательного соединения подсистем. В составе X_{Π} и $X_{\mathcal{E}}$ содержатся управляемые U_{Π} , $U_{\mathcal{E}}$, наблюдаемые R_{Π} , $R_{\mathcal{E}}$ и возмущаемые Ξ_{Π} , $\Xi_{\mathcal{E}}$ переменные:

$$X_{\Pi} = U_{\Pi} \times R_{\Pi} \times \Xi_{\Pi}; \quad X_{\mathcal{E}} = U_{\mathcal{E}} \times R_{\mathcal{E}} \times \Xi_{\mathcal{E}}.$$

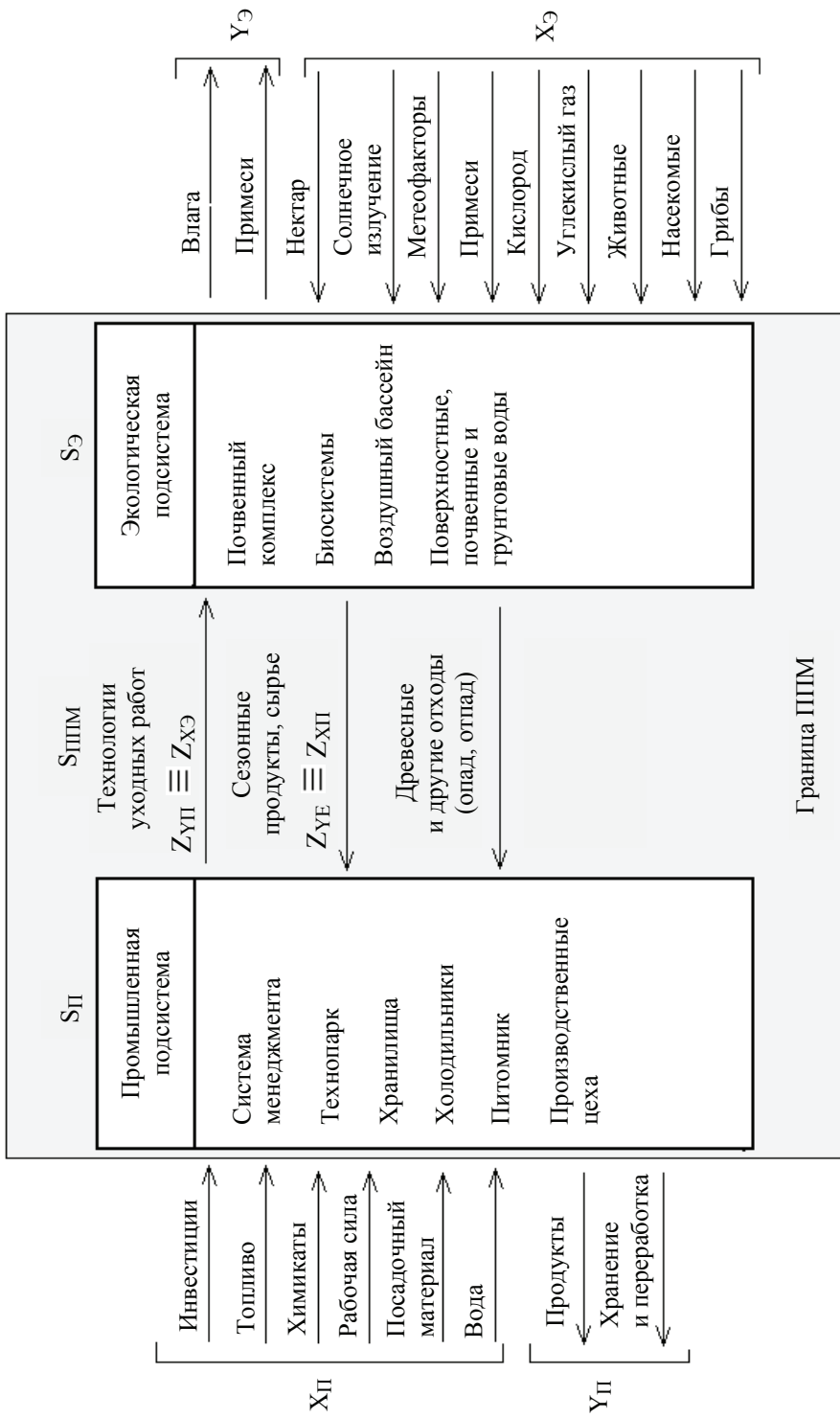


Рис. 1. Садоводческое предприятие как природо-промышленная макросистема

К характерным особенностям ППМ относятся неопределенности состояния S_3 , связанные с неполнотой информации о входных воздействиях X_3 и вероятностной природой поведения почвенной биоты. Важно отметить, что сущность технологических операций в S_{II} рассматривается на уровне «элементарных» процессов, свойственных физико-химическим и биологическим системам [8], благодаря чему возможно понимание единства задач «точного» и «умного» земледелия.

Например, на дневной поверхности почвы происходят процессы испарения, увлажнения, фотосинтеза, фотодеструкции, аэробного разложения (биоокисления и нитрификации), биологического поглощения, отмирания биоты. В зонах аэрации и насыщения – процессы химических взаимодействий, сорбции (адсорции, ионного обмена), осаднения, выщелачивания, фильтрации, всасывания, аэробного разложения (биоокисления и нитрификации), денитрификации, отмирания биоты.

Концепция «экологического реактора»

От знаний садоводами глубинного смысла вышеназванных процессов в период проведения уходовых работ за плодовыми или ягодными насаждениями зависит эффективность использования плодородия почв. При этом возможен как прямой инструментальный и цифровой контроль состояния процессов (при наличии соответствующих датчиков), так и косвенный – на основе использования математических моделей био-физико-химических внутрпочвенных процессов.

Моделирование подсистемы S_3 в ППМ целесообразно проводить на основе концепции «экологического реактора» [8], представляющего собой термодинамически открытую саморегулируемую систему, образованную из биотопа, биоценозов и природных источников энергии, предназначенную для синтеза биологических видов в количествах и соотношениях, определяемых сложившимися на длительном интервале времени условиями ее функционирования. Экореактор характеризуется конкретными пространственно-временными границами, конечным числом контактов с внешней средой, известными механизмами взаимодействий живых организмов и химических веществ, а также известной гидродинамической структурой материально-энергетических потоков, существующих между интересующими точками его входов и выходов. Методология решения региональных задач устойчивого социально-экономического и экологического развития на платформе ППМ рассмотрена в работе [9]. С некоторыми уточнениями данная методология может быть использована и в системе менеджмента устойчивого развития сельских территорий.

Цифровые базы данных и знаний в системе менеджмента садоводческих предприятий

Для оперативного управления деятельностью промышленных садовых ландшафтов садоводческих предприятий на разных этапах их жизненного цикла необходимо создавать базы данных и знаний в цифровом виде. Помимо общеизвестной информации об особенностях садоводства

в РФ, требуется систематически накапливать фактические данные о конкретных предприятиях, отражающие анализ эффективности технологии, состояние среды обитания, качество промышленных насаждений, их продуктивность и т.п. Объединение такой информации с помощью математических моделей позволит создать цифровую базу знаний.

Методика сбора информации в настоящей работе состоит из 4-х блоков: обследование, выбор, оценка, наблюдение и анализ [10]. При этом рассматриваются три этапа по созданию жизненного цикла промышленного сада: 1 – планирование промышленного сада в виде садового ландшафта; 2 – молодой (подростковый) сад; 3 – плодоносящий сад.

На рисунке 2 приведена структура базы данных и знаний, формируемая на основе первичной отчетной документации и ряда новых критериев состояния и характеристик садовых земельных участков. Представленный подход – попытка заменить морально устаревшие методики, разработанные в 1980-х гг. прошлого и первом десятилетии текущего столетия, для инспекций в садах материализуемого образа «комбината» по производству плодово-ягодной продукции [11 – 14], но без учета парадигмы о природо-промышленных системах (ППС) [7] и актуальной на сегодня проблемы устойчивого развития и экологизации хозяйственной деятельности [9].

В целях устранения данных недостатков при обосновании структуры базы знаний для создания продуктивного промышленного садового ландшафта предприятия, значение имеет первичная отчетная документация, а также обновленный список критериев, используемых для аналитических работ (рис. 2).

Блок-1. «Обследование». Для обоснования мероприятий предусматривается оценка садопригодности «залежи» агроландшафтов предприятий, использование экологического мониторинга и аудита, необходимых для экспедиционных обследований с техническим заданием работ по выбору мест для садовых ландшафтов. Первичная информация фиксируется в «Отчете № 1» в два этапа:

– на первом используется информация о ландшафтной зональности, режимах окружающей среды и агроэкологической оценки почв (потенциального плодородия) вокруг обследуемой «залежи» агроландшафтов предприятий и др.

– на втором – база данных дополняется экспериментальной информацией о свойствах «залежи»: повторной идентификацией почв, анализом их агрофизических и агрохимических свойств, применяемых приемах агротехники, агротехнологиях и др.

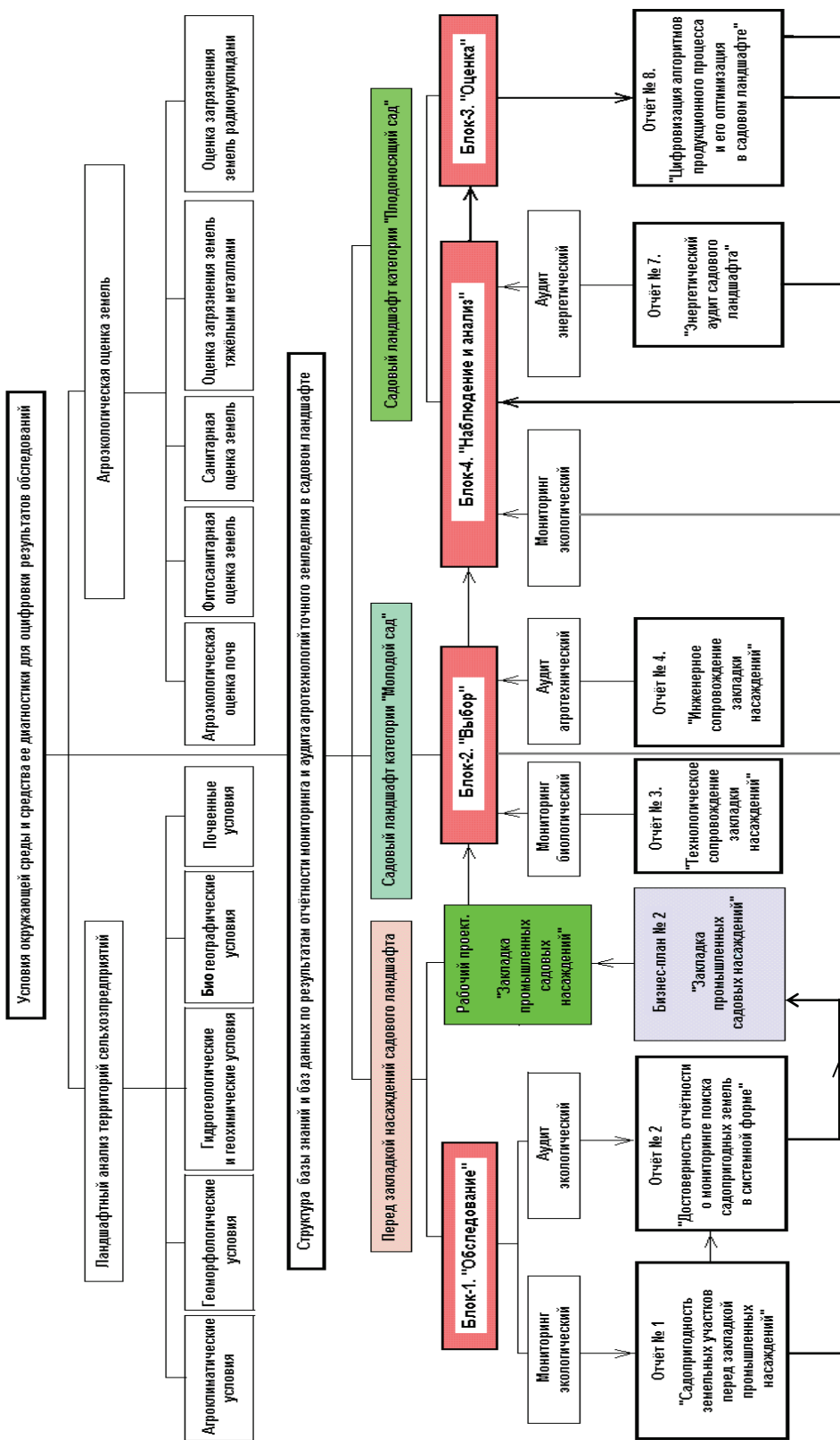
Структура «Отчета № 1» выглядит следующим образом:

1. Агроэкологическая и ландшафтная оценка земель предприятия для садоводства с учетом разновидностей культурных садовых растений выбранных для возделывания.

2. Факторы потенциальной урожайности выбранных садовых растений в зависимости от теплообеспеченности воздуха под влиянием солнечного излучения.

3. Факторы возможной урожайности садовых растений, зависящих от влагообеспеченности.

4. Факторы «программируемой» урожайности садовых растений.



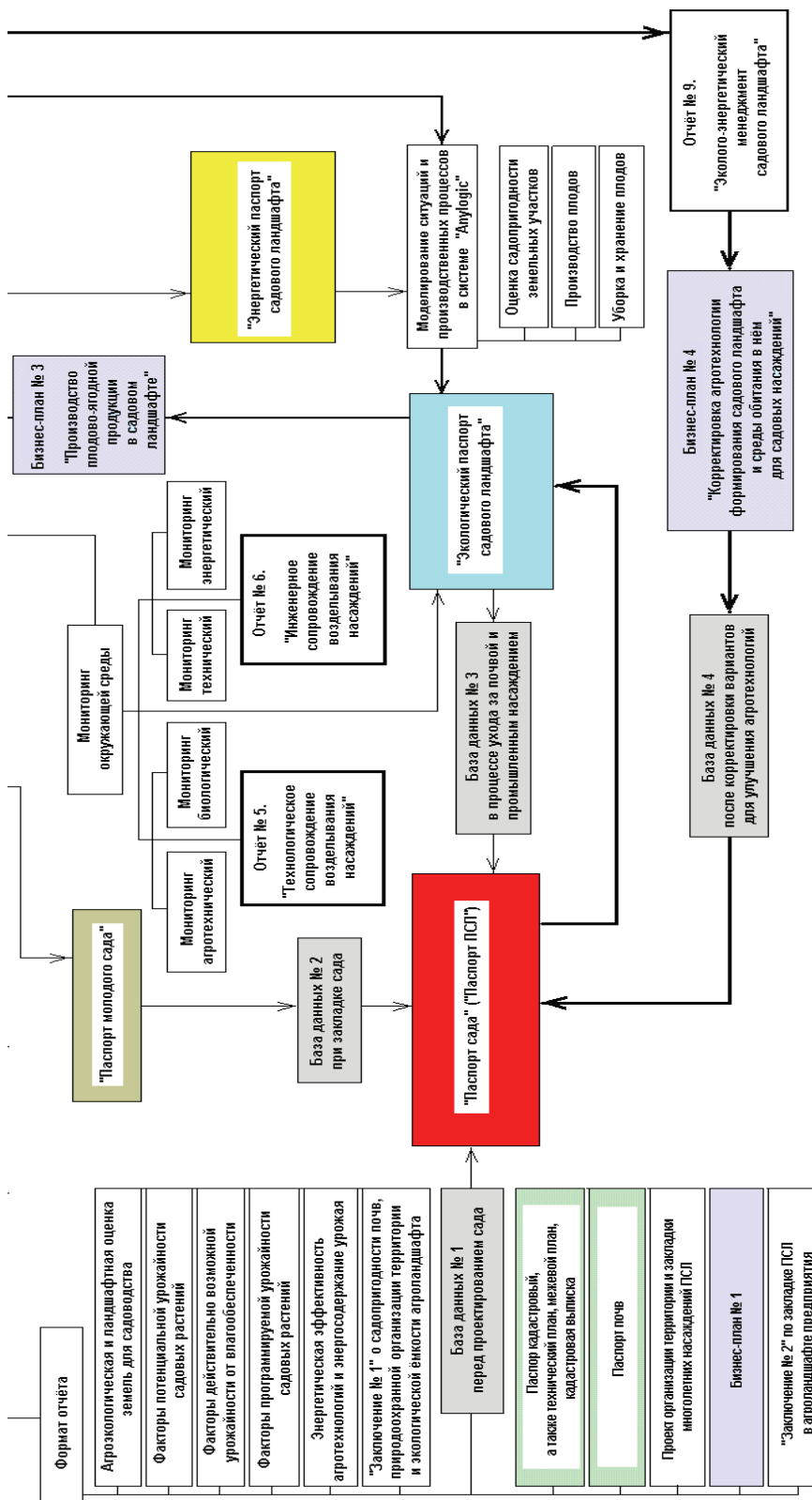


Рис. 2. Архитектура базы знаний и баз данных промышленного садового ландшафта

5. Энергетическая эффективность агротехнологий и энергосодержание урожая.

6. «Заключение № 1» эксперта, проводящего обследование и комиссии о садопригодности, природоохранной организации и экологической емкости территории агроландшафта предприятия.

7. Документы обследования сельскохозяйственных угодий и «залежи» агроландшафта предприятия (паспорта кадастровые, а также технические планы, межевые планы, кадастровые выписки).

8. Паспорта почв (плодородия почв) обследуемых земельных участков.

9. Проект организации территории и закладки многолетних насаждений для будущего промышленного садового ландшафта (ПСЛ):

9.1. Землеустройство рабочих участков по методике организации территорий сельскохозяйственных предприятий на эколого-ландшафтной основе.

9.2. Рекомендуемые для возделывания садовых растений и содержания почвы агротехнологии (технологические регламенты).

9.3. Экономическая эффективность агротехнической и технической баз будущего садового ландшафта.

10. Бизнес-план № 1 будущего производства плодово-ягодной продукции в ПСЛ.

11. «Заключение № 2» эксперта и комиссии о садопригодности почв и возможности закладки ПСЛ на территории «залежи» агроландшафта предприятия.

Затем проводится внешний аудит сведений (результатов) «Отчета № 1». Работа аудитора фиксируется в «Отчете № 2», со следующей структурой:

1. Оценка методически правильного выделения агроэкологически однородных земельных участков, садопригодных и удобных для проведения землеустройства «садовых» рабочих участков для ПСЛ.

2. Агротехническое, технико-экономическое и энергетическое обоснование проекта ПСЛ для будущего промышленного возделывания насаждений в соответствии с «проектом» закладки многолетних насаждений на обследованных для этого землях «залежи» предприятия.

3. Обоснование выбранной для будущего производства продукции агротехнологии и разработка технологических карт для «рабочего проекта» ПСЛ.

4. Бизнес-план № 2 будущего производства плодово-ягодной продукции в ПСЛ.

5. «Заключение» в «Отчете № 2» с выводами и рекомендациями аудитора.

Содержанием результатов отчетности («Отчет № 1» и «Отчет № 2») задается формат анализа и контроля над создаваемым садовым ландшафтом.

Блок-2. «Выбор». В нем описываются методы получения информации о выполнении задания данного в проекте плана закладки садового ландшафта на стадии «молодой (подростковый) сад», для проверки обеспеченности ресурсами и энергетикой среды обитания для конструкций садовых агроценозов, эффективности внедряемой агротехнологии.

Ежегодно в течение пяти лет применяются процедуры биомониторинга «Отчет № 3» и агротехнического аудита «Отчет № 4». Ими подтверждается применение соответственно технологического и инженерного сопровождения проекта по закладке ПСЛ. Получаемая информация используется для анализа складывающейся экологической обстановки: проявления локальной сукцессии в ППМ и причин вызвавших ее, недостатков применяемой агротехнологии и ошибок персонала по ее использованию в саду.

Блок-4. «Наблюдение и анализ». В данном блоке фиксируются методы контроля над выполнением задания на садовый ландшафт в стадии «плодоносящий сад».

Вначале используются разновидности экологического мониторинга: био-, техно- и энергомониторинг, мониторинг окружающей среды, результаты которых применяются для корректировки агротехнологий по аналогии с методами моделирования технологических систем. Результаты мониторинга фиксируются в «Отчете № 5» о технологическом сопровождении проекта, затем в «Отчете № 6» об инженерном сопровождении проекта. Периодичность проведения 1 раз в год. Их информация используется для цифровой базы данных, отраженной в «Экологическом паспорте» (ГОСТ Р 17.0.0.06–2000) садового ландшафта.

Для диагностики эффективного уровня плодородия почв и оценки садопригодности участков применяется энергетический аудит производственных процессов и материально-энергетических потоков, влияющих в садовом ландшафте на продуктивность возделываемых насаждений. Периодичность проведения такой диагностики – 1 раз в 5 лет. Результаты проведенных обследований анализируются в «Отчете № 7» с оценками и комментариями аудитора, а затем используются для заполнения базы данных в «Энергетическом паспорте» (ГОСТ Р 51379–99) садового ландшафта.

Цифровыми данными из этого паспорта заполняется база данных «Экологического паспорта» того же садового ландшафта. Таким образом обеспечивается информацией бизнес-план № 3 по эффективности агротехнологий, плодородия почв, экологической безопасности, энергетической эффективности, продуктивности возделываемых насаждений.

Блок-3. «Оценка». Предлагается применение новой методики «Эколого-энергетического менеджмента садового ландшафта» [15]. Анализ результатов ее применения для управления производственным и производственным процессами дается в «Отчете № 9». Частота проведения – 1 раз в 2 года, учитывая периодичность плодоношения древесных плодовых культур.

После этого результаты анализа согласовываются с бизнес-планом № 4. Информация используется в базе данных о результатах улучшения агротехнологий, и в общей информационной базе – «Паспорт сада» («Паспорт ПСЛ»).

Данная информация из «Паспорта сада» (указано стрелкой) может использоваться в «Экологическом паспорте садового ландшафта» для продолжения анализа с учетом «цикла PDCA» (цикла Деминга) в методе-

логии постоянного улучшения качества «Планирование – Осуществление – Проверка – Действие» предусматриваемого ГОСТ Р ИСО 50001–2012 «Системы энергетического менеджмента» (см. рис. 2).

Этот прием может выполняться многократно, например, после очередного проведения энергетического аудита (периодичность через 2 года) и использоваться для оценки экологической обстановки, складывающейся в ПСЛ предприятия: 1) от воздействия «улучшенного варианта агротехнологии»; 2) проявлений переменных парцелл; 3) аномальных проявлений и воздействий факторов внешней среды. Оцифровка данных проводится при помощи известных методов информатики, используемых в инженерии.

Для учета специфики устойчивого развития садовых ППМ и их цифровизации в предприятиях аграрного сектора АПК дополнительно рекомендуется анализ составляющих такого развития (экономического, социального и экологического), факторов и условий, действующих на устойчивость развития, а также использование для экспертизы системы натуральных, стоимостных и относительных показателей и индикаторов [16].

Выводы

Предлагаемая структура наполнения баз данных и знаний по созданию промышленного садового ландшафта предприятия в системе аграрного сектора АПК содержит информацию, поступающую в оцифрованном виде из разных источников и отражающуюся в пяти «паспортах» рабочих участков, четырех проблемно-ориентированных базах данных, четырех разновидностях бизнес-планов. В совокупности это дает основание для их рассмотрения с позиции нового научного направления – «экспертно-аналитического садоводства», с учетом предложений по совершенствованию системы ведения садоводства [17] и предлагаемой в [9] методологии решения задач устойчивого развития аграрных природно-промышленных макросистем.

Список литературы

1. Егоров, Е. А. Развитие промышленного садоводства на основе ресурсосберегающих технологий / Е. А. Егоров, Ж. А. Шадрин, Г. А. Кочьян // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2014. – № 30 (6). – С. 179 – 193.
2. О Госпрограмме развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия : постановление Правительства РФ от 14 июля 2012 г. № 717 [Электронный ресурс] // Гарант. – Режим доступа : <https://base.garant.ru/70210644/> (дата обращения: 15.10.2019).
3. Digitisation in agriculture – from precision farming to farming 4.0 [Электронный ресурс] // BIOPRO Baden-Württemberg. – Режим доступа : <https://www.biooekonomie-bw.de/en/articles/dossiers/digitisation-in-agriculture-from-precision-farming-to-farming-40> (дата обращения: 15.10.2019).
4. Пшенникова, Н. Цифровые технологии увеличивают урожайность сельхозкультур / Н. Пшенникова // Тамбовский меридиан. – 2019. – № 34 (864). – С. 10.
5. Глазовская, М. А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР : учеб. пособие / М. А. Глазовская. – М. : Высш. шк., 1988. – 328 с.

6. Гринченко, С. Н. О кибернетическом моделировании иерархо-сетевых природных систем : XIII Всероссийское совещание по проблемам управления, 17 – 20 июня 2019 г., Москва [Электронный ресурс] / С. Н. Гринченко // Труды ВСПУ–2019. – С. 2285 – 2290. – Режим доступа : <https://vspu2019.ipu.ru/node/13722> (дата обращения: 15.10.2019).

7. Попов, Н. С. Моделирование и управление природо-промышленными системами / Н. С. Попов // Малоотходные и безотходные технологии – главный фактор охраны окружающей среды : тез. докл. Всесоюз. науч.-техн. совещания, 25 – 27 октября 1983 г., Киев. – М., 1983. – Ч. 1. – С. 68 – 69.

8. Ермолаева, Е. В. Моделирование технологических и природных систем : учеб. пособие / Е. В. Ермолаева, Г. Н. Замараева, В. Т. Земскова [и др.] ; под общ. ред. Ю. Т. Панова, Н. С. Попова. – Тамбов : Изд-во Першина Р. В., 2014. – 154 с.

9. Попов, Н. С. Разработка системного подхода к решению региональных задач устойчивого развития / Н. С. Попов, О. В. Пещерова, Л. Н. Чуксина // Вестн. Тамб. гос. техн. ун-та. – 2018. – Т. 24, № 3. – С. 400 – 423. doi: 10.17277/vestnik.2018.03.pp.400-423

10. Придорогин, М. В. Структура экологического мониторинга и энергетического аудита садового ландшафта агротехноса / М. В. Придорогин, А. С. Гордеев // Садоводство и виноградарство. – 2018. – № 5. – С. 38 – 43. doi: 10.31676/0235-2591-2018-5-38-43

11. Потапов, В. А. Борьба с эрозией почв в садах / В. А. Потапов. – М. : Россельхозиздат, 1982. – 111 с.

12. Девятков, А. С. Повышение качества плодовых деревьев и урожайности садов / А. С. Девятков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : Ураджай, 1985. – 216 с.

13. Система ведения садоводства в сельскохозяйственных предприятиях (на примере Центрального и Центрально-Черноземного регионов Российской Федерации) / под ред. И. Ф. Хицкова, И. М. Куликова. – Воронеж : Центр духовного возрождения Черноземного края, 2007. – 296 с.

14. Система производства плодов яблони в интенсивных садах средней полосы России / под ред. Ю. В. Трунова. – Воронеж : Кварта, 2011. – 182 с.

15. Гордеев А.С., Придорогин М.В., Попов Н.С., Бадин А.Е. Эколого-энергетический подход проведения аудита среды обитания в промышленных садах / А. С. Гордеев [и др.] // Вопр. соврем. науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2018. – № 1 (67). – С. 9 – 29. doi: 10.17277/voprosy.2018.01.pp.009-029

16. Иванов, В. А. Методологические основы устойчивого развития аграрного сектора / В. А. Иванов, А. С. Пономарева // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2011. – № 4 (16). – С. 109 – 121.

17. Современные критерии обновления системы ведения садоводства в сельскохозяйственных организациях / М. В. Придорогин [и др.] // Плодоводство и ягодоводство России. – 2019. – Т. 58. – С. 327 – 340. doi: 10.31676/2073-4948-2019-58-327-340

References

1. Yegorov Ye.A., Shadrina Zh.A., Koch'yan G.A. [Development of industrial gardening based on resource-saving technologies], *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii* [Fruit growing and viticulture in the South of Russia], 2014, no. 30 (6), pp. 179-193. (In Russ., abstract in Eng.)

2. <https://base.garant.ru/70210644/> (accessed 15 October 2019).

3. <https://www.biooekonomie-bw.de/en/articles/dossiers/digitisation-in-agriculture-from-precision-farming-to-farming-40> (accessed 15 October 2019).

4. Pshennikova N. [Digital technologies increase the productivity of agricultural crops], *Tambovskiy meridian* [Tambov Meridian], 2019, no. 34 (864), p. 10. (In Russ.)
5. Glazovskaya M.A. *Geokhimiya prirodnikh i tekhnogennykh landshaftov SSSR: uchebnoye posobiye* [Geochemistry of natural and technogenic landscapes of the USSR: a training manual], Moscow: Vysshaya shkola, 1988, 328 p. (In Russ.)
6. <https://vspu2019.ipu.ru/node/13722> (accessed 15 October 2019).
7. Popov N.S. *Malootkhodnyye i bezotkhodnyye tekhnologii – glavnyy faktor okhrany okruzhayushchey sredy: tezisy dokladov Vsesoyuznogo nauchno-tekhnicheskogo soveshchaniya* [Low-waste and non-waste technologies - the main factor of environmental protection: abstracts of the All-Union Scientific and Technical Meeting], 25-27 October, 1983, Kiev, Moscow, 1983, Ch. 1, pp. 68-69. (In Russ.)
8. Yermolayeva Ye.V., Zamarayeva G.N., Zemskova V.T. [et al.], Panov Yu.T., Popov N.S. [Eds.] *Modelirovaniye tekhnologicheskikh i prirodnikh sistem: uchebnoye posobiye* [Modeling of technological and natural systems: a training manual], Tambov: Izdatel'stvo Pershina R.V., 2014, 154 p. (In Russ.)
9. Popov N.S., Peshcherova O.V., Chuksina L.N. [Development of a systematic approach to solving regional tasks of sustainable development], *Transactions of the Tambov State Technical University*, 2018, vol. 24, no. 3, pp. 400-423, doi: 10.17277/vestnik.2018.03.pp.400-423 (In Russ., abstract in Eng.)
10. Pridorogin M.V., Gordeyev A.S. [The structure of environmental monitoring and energy audit of the garden landscape of agrotechnocenosis], *Sadovodstvo i vinogradarstvo* [Gardening and Viticulture], 2018, no. 5, pp. 38-43, doi: 10.31676/0235-2591-2018-5-38-43 (In Russ., abstract in Eng.)
11. Potapov V.A. *Bor'ba s eroziyey pochv v sadakh* [The fight against soil erosion in gardens], Moscow: Rossel'khozizdat, 1982, 111 p. (In Russ.)
12. Devyatov A.S. *Povysheniye kachestva plodovykh derev'yev i urozhaynosti sadov* [Improving the quality of fruit trees and orchard yields], Minsk: Uradzhay, 1985, 216 p. (In Russ.)
13. Khitskov I.F., Kulikov I.M. [Eds.] *Sistema vedeniya sadovodstva v sel'skokhozyaystvennykh predpriyatiyakh (na primere Tsentral'nogo i Tsentral'no-Chernozemnogo regionov Rossiyskoy Federatsii)* [The system of horticulture in agricultural enterprises (for example, the Central and Central Black Earth regions of the Russian Federation)], Voronezh: Tsentr dukhovnogo vrozhdeniya Chernozemnogo kraya, 2007, 296 p. (In Russ.)
14. Trunov Yu.V. [Ed.] *Sistema proizvodstva plodov yabloni v intensivnykh sadakh sredney polosy Rossii* [The system for the production of apple fruits in intensive orchards of central Russia], Voronezh: Kvarta, 2011, 182 p. (In Russ.)
15. Gordeyev A.S., Pridorogin M.V., Popov N.S., Badin A.Ye. [Ecological and energy approach to the audit of the environment in industrial gardens], *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo* [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University], 2018, no. 1 (67), pp. 9-29, doi: 10.17277/voprosy.2018.01.pp.009-029 (In Russ., abstract in Eng.)
16. Ivanov V.A., Ponomareva A.S. [Methodological foundations of sustainable development of the agricultural sector], *Ekonomicheskiye i sotsial'nyye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz* [Economic and social changes: facts, trends, forecast], 2011, no. 4 (16), pp. 109-121. (In Russ., abstract in Eng.)
17. Pridorogin M.V., Gordeyev A.S., Verzilin A.V., Butenko A.I., Trunov Yu.V., Yegorov A.M. [Modern criteria for updating the horticulture management system in agricultural organizations], *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii* [Fruit growing and berry growing in Russia], 2019, vol. 58, pp. 327-340, doi: 10.31676/2073-4948-2019-58-327-340 (In Russ., abstract in Eng.)

**Digitalization of Horticultural Enterprises in the Agricultural Sector
of the Agro-Industrial Complex in the Management System
for Sustainable Development of Rural Areas**

N. S. Popov, M. V. Pridorogin, L. N. Chuksina

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

Keywords: databases and knowledge; sustainable development methodology; natural-industrial macrosystems; industrial gardening; “precise” and “smart” farming; digitalization eco-logical reactor.

Abstract: A new era in the development of the Russian economy is associated with the need for its industrial digitalization. The conservatism of the horticultural branch of agriculture and the lack of specialists in information technology is an obstacle to the transition of enterprises producing fruit and berry products to digital management in the agricultural sector of the agro-industrial complex. A macrosystem scientific platform is proposed for solving various tasks of “precise” and “smart” farming. As the primary stage of digitalization, the creation of a database and knowledge, in relation to industrial gardening, is proposed.

© Н. С. Попов, М. В. Придорогин, Л. Н. Чукунина, 2019

**PROFESSIONALLY-ORIENTED DISCOURSE
IN ELT FRAMEWORK**

E. Yu. Voyakina

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Reviewed by Doctor of Philology, Professor N. Yu. Borodulina

Keywords: communicative situation; discourse competence; discourse-oriented teaching technologies; professionally-oriented discourse.

Abstract. The paper deals with the peculiarities of forming and developing the discourse competence in ELT process. The methodological value of forming students' general idea of the professionally-oriented discourse is justified. The most relevant teaching technologies that meet the discourse approach in the process of teaching and learning a foreign language are presented.

Introduction

A discourse approach has been firmly rooted in teaching foreign languages as modern texts should be evaluated through the specific conditions of their creation and functioning. In this regard, we adhere to the communicative approach to the study of discourse, in which it is interpreted as a text immersed in a situation of communication, in life [1, 2].

The importance of involving discourse in ELT is explained by the necessity to teach and study a foreign language not in isolation, but in context showing how a specific language phenomenon is used in one or another communicative situation [3, 4]. The discourse analysis also allows a specialist faced with a variety of unfamiliar communicative situations acquire the necessary professional skills to transfer discourse competence from one discourse space to another.

Воякина Елена Юрьевна – кандидат филологических наук, доцент кафедры «Международная профессиональная и научная коммуникация», e-mail: voyackina.elena@yandex.ru, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

Discourse vs. text

The text remains the basic concept in ELT, around which and on the basis of which the learning process is built, a new material is introduced, new exercises are created, language skills and abilities are developed, etc. The comparison of the concepts “discourse” and “text” allows to reveal the main distinctive features of the “discourse” phenomena. It becomes clear that discourse, besides the actual text, includes some extra-linguistic characteristics (communication participants, goals, intents and pragmatic attitudes, social roles, background knowledge, interlocutor knowledge, temporary and spatial conditions of communication) related to the described communicative situation. The discourse is distinguished by the integrity, which is manifested in the continuous connectivity of its components. In addition, the discourse is dynamic, i.e. it is considered as a process of both a speech work creating process and its results.

Thus, the most significant characteristic of the discourse is that it is considered as a complex communicative phenomenon and includes, in addition to traditional linguistic parameters peculiar to the text, the social context giving the idea of both communication participants and their characteristics and the processes of the message production and perception.

Professionally-oriented discourse as a basis of ELT

The need for people having sufficient professional knowledge and skills, capable of making their own life strategies, possessing a high level of subjectivity, creativity, responsibility, decisiveness, ability to learn, analyze, predict, design is actualized which makes new demands on the quality of education at all levels. Therefore, solving problems related to mastering all the language functions in the academic process of learning foreign languages to form the discourse competence is a necessary condition for the achievement of modern specific learning goals.

The methodological value of forming students' general idea of the discourse (especially professionally-oriented) is that the skills and abilities of the discourse analysis contribute to understanding professionally-oriented texts, and for learning purposes - remembering the basic information included in the text. Of course, the formation of the discourse analysis skills by students is a rather complicated process. It includes the steps of learning how to structure professionally-oriented texts, sum them up, use different types of texts in bundles, various methods of work, e.g. as part of the Case Study technology, and elementary discourse analysis in preparing and conducting role-playing and business games.

As an example, we consider the economic discourse as a goal and means of mastering a foreign language by the students of economic specialties at Tambov State Technical University. The economic discourse, in relation to the modern society, is one of the types of institutional discourse. The specifics of the economic discourse is manifested in its aggregation with other types of the modern discourses. It also should be noted that the economic discourse

can be presented in various genres, both written (economic reviews, articles), and oral (interviews, business negotiations, etc.).

Today, the economic discourse serves as an object of numerous studies due to the urgency of the issues discussed in the economic arena: globalization of the economy, Russia's entry into the world economic space, the financial and economic crisis, assistance to underdeveloped countries, threats of default, rising inflation, etc. Acquaintance with the most update information which is often presented in foreign books, journals, newspapers, websites, etc. is of high importance to the students mastering economic professions.

In its structure, the discourse represents a two-level formation – the unity of the content (some area of human knowledge or experience) and the form (language means that serve to verbalize this knowledge and experience). Elements of both levels can act as markers of the discourse. At the substantive level (the macrostructure in terms of T. van Dijk) the discourse is signaled by nuclear concepts, verbalized by the appropriate vocabulary; on the formally superficial level (superstructures in terms of T. van Dijk) – grammatical and syntactic features and specific features of textual organization, typical for a certain sphere of communication [5]. In our case, this is the world of economic phenomena and events, characterized by specific economic vocabulary.

The main focus of the discourse approach in ELT is not on the transfer of knowledge by the teacher to the student, but on the activation of the students' role and motivation to search for information and training keys. In this regard, the process of teaching a foreign language in the non-philological university should be structured according to specialized educational programs.

Applying the discourse approach, future specialists are taught not only formal characteristics (structure, linguistic) of different genres, but also its content part, mainly the extra linguistic features, which are realized through different discourse-categories. For example, in the process of training to write or rewrite professionally-oriented newspaper texts and titles for them, students acquire both grammar structures, syntax, vocabulary, language skills and its content, the main idea, pragmatics, intertextuality. Such work allows better and more accurate understanding of the text, more adequate perceiving of the described information. Then the students try to produce their own texts taking into account formal and extra linguistic features of the given communicative situation.

Discourse-oriented teaching technologies

The most relevant technologies that meet the discourse approach in the process of teaching and learning a foreign language are the following.

- *The Project Technology* implies students' motivation, interest and independence and develops creative learning. It also provides conversational practice and allows to reveal students' individuality by solving practical tasks or problems, which, in turn, requires the integration of knowledge from various subject areas. The teacher plays the role of coordinator, expert, additional source of information. Students work as a team, together with the teacher not only looking for extraordinary solutions, but also analyzing each step of their

training, identifying shortcomings and mistakes, looking for causes of difficulties and finding the ways to correct errors. A teacher directing the discussion, suggesting the necessary vocabulary and refraining from correcting grammatical errors during the discussion (they will be discussed later) can bring the student not only to a new level of the language proficiency, but to introduce a new vision of the problem itself.

The foreign literature describes the following stages of project-making:

- identifying the project main characteristics (topic, problems, goals, structure);
- making up a draft work plan, presenting the necessary language material and pre-communicative training;
- collecting the necessary information (working with information sources, creating the information storage system);
- group work (meetings during which students discuss intermediate results, ask questions);
- preparation and demonstration of the project presentation (the culmination point of the project);
- reflection and evaluation of the project [6, 7].

During the project making process the teacher comments on the work done by the students, corrects mistakes in the use of language units, introduces and tests new language material, analyzes the collected information and coordinates actions of different groups, and finally evaluates the projects.

The project technology includes not only the control of mastering linguistic material and the development of the communicative competence, but also a general assessment of the project, which concerns its content, topics, outcome, participation of individual students in the project organization, etc. The communicative competence is developed by using the language in communicative situations close to the conditions of real communication, activating the independent students' work, choosing the topic of students' interest, selecting the language material, tasks and work sequence in accordance with the project topic, visual representation of the outcomes, evaluating and reflecting on the process and results of the project activities.

The analysis of the theoretical foundations of the project technology and the results of its application in practice suggests that projects provide new opportunities for solving methodological problems and help develop the discourse competence [8 – 10]. At the same time, for successful use of this technology, it is necessary to take into account the specifics not only of a particular academic discipline, but also the features of each type of projects. Conducting a training course or its fragment on the basis of the project technology requires a highly qualified teacher, since for each project it is necessary to independently and very carefully select the necessary language material and develop an effective system of tasks and exercises. In addition, the inclusion of such projects in the educational process will require the solution of a number of organizational and psychological problems. The project technology is an efficient teaching method that significantly increases the mastering level of educational material, as well as the students' internal motivation and high level of their independence.

The educational potential of the project activity lies in the possibility of increasing the students' motivation to obtain additional knowledge; studying the methods of scientific knowledge (put forward and substantiate the idea, independently formulate and formulate the project task, find a method for analyzing the situation); reflecting and interpreting the results; developing the research and creative abilities of students, forming the students' independence, responsibility to design their own trajectory of movement in solving problematic issues.

- *The Case Study Technology* helps students fully comprehend and analyze the proposed situation (case) instead of answering the questions on the text which helps them develop independence and initiative, remove barriers to using a foreign language. This technology is based on studying a specific business situation, real practice from the professional sphere which activates a complex of students' professional knowledge and skills in decision-making simulating a real business or problem situation. Thus, the case analysis is always a comprehensive solution, which is obtained by analyzing various options for making a final decision, which do not “filter” the main components of the problem, but find interesting, non-standard solutions, in other words, use integrated thinking.

The work in the classroom should be based on the following stages:

- lead-in (first reading the text of the case for gist in order to determine the general problem, then reading for detail);
- brief summary of the case;
- problem statement;
- distribution of roles;
- chronology of events;
- facts that led to the case problem (a number of opposing views on the current situation are presented);
- choice of solutions (it is recommended to propose at least five solutions to the problem, each option should have detailed arguments for and against);
- recommendation (one of the proposed options is selected, and this choice is reasoned);
- action plan (it is recommended to submit an action plan as detailed as possible to implement the decision made during the discussion);
- conclusion.

Thus, the development of integrative thinking through case study technology in a foreign language classroom gives students a sense of opportunity to apply their language and professional knowledge and skills in a specific situation, as well as gives rise to new ideas and innovative solutions.

- *The Debate Technology* allows to drill vocabulary and grammar structures, revise the studied material, involve students in independent selection of the necessary material and develop the ability to make arguments and defend their point of view on the stated problem in a foreign language.

However, the debate technology has its own characteristics including not just a free exchange of views on a specific issue. This method is a formalized dispute according to certain rules which has a framework nature. The debate technology is distinguished by the presence of two opponents who are trying to convince a third party of the correctness of their position. The purpose of the

debate is the most comprehensive study of a topic, the development of critical thinking, the ability to defend one's point of view, the tolerant attitude to someone else's view of the problem.

The debate technology is universal in nature, as it can be filled with any content, used in the study of any subject, since it is one of the ways of developing foreign language communicative competence on the one hand, and social interaction skills on the other. However, the specifics of a foreign language imposes its own characteristics on it.

Based on the experience of conducting foreign language classes with university students, we have compiled the following scheme for implementing the debate technology in practice:

- stating the debate problem (issue);
- preparing for the debate (reading the information on the debate, group or team discussion, making notes, distribution of roles);
- discussion of the debate problem (questioning, expressing arguments “for” and “against”, reacting to the opposing arguments, discussing the information from the opposing team);
- reports of the opposing teams;
- making decisions (discussing the arguments provided and carrying out the final decision);
- reflection on the debate (assessing the arguments made by both teams, the language used, the manner of speaking, behavior, analyzing the difficulties experienced during the debate);
- making a conclusion (discussing ways of improving the debate organization and presentation, vocabulary, grammar, logic of speech, politeness conventions, tolerance, etc.).

Among the criteria for evaluating a dispute there are reasoned points of view, the ability to ask problematic questions, the behavior of participants in the debate, the observance of speech etiquette, using the topical vocabulary, phonetic design, etc.

Special attention should be paid to the necessary self-analysis of students, identifying the difficulties they encountered in the process, as they provide information on how to adjust the teacher's work (planning, repetition, etc.), as well as independent work students in the preparation of subsequent tasks.

Conclusion

The analysis of using the studied technologies in foreign language classes with university students of economic specialties shows that they have proved to be motivating and effective, as the students master not only the language skills and abilities but also apply their professional knowledge and skills and develop their professional competence in the sphere of economics. In the current situation of multilingualism, multiculturalism, globalization and informatization, the use of the project, case study and debate technologies when organizing foreign language classes for students undoubtedly contributes to the integration of students into the international educational and professional space and into modern dynamic living conditions, in general.

References

1. Arutyunova N.D. *Yazyk i Mir Cheloveka* [Language and the Human World], Moscow: Yazyki russkoj kul'tury, 1999, 896 p. (In Russ.)
2. Karasik V.I. *Yazykovoј Krug: Lichnost', Koncepty, Diskurs* [Language circle: personality, concepts, discourse], Volgograd: Peremena, 2002, 477 p. (In Russ.)
3. Waters A. Trends and Issues in ELT Methods and Methodology, *English Language Teaching Journal*, 2012, vol. 66, issue 4, pp. 440-449.
4. Hedge T. Key Concepts in ELT: Learner Training, *ELT Journal*, 2003, vol. 47, issue 1, pp. 92-93.
5. Dijk T.A. *Yazyk. Poznanie. Kommunikatsiya* [Language Knowledge Communication], Blagoveshchensk: BGK im. I.A. Boduena de Kurtene, 2000, 310 p. (In Russ.)
6. Beckett G.H., Miller P.C. Project Based Second and Foreign Language Learning: Past, Present and Future, *USA: Information Age Publishing*, 2006, 286 p.
7. 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.
8. Pennington M.C. *The Power of CALL*, Houston: Athelstan, 1996, pp. 33-53.
9. Richards J.C., Rodgers T.S. *Approaches and Methods in Languages Teaching*, Cambridge: Cambridge University Press, 2001, 278 p.
10. Bax S. Normalisation Revisited: The Effective Use of Technology in Language Education, *IJCALLT*, 2011, vol. 1, issue 2, pp. 1-15.

Список литературы

1. Арутюнова, Н. Д. Язык и мир человека / Н. Д. Арутюнова. – М. : Языки русской культуры, 1999. – 896 с.
2. Карасик, В. И. Языковой круг : личность, концепты, дискурс / В. И. Карасик. – Волгоград : Перемена, 2002. – 477 с.
3. Waters, A. Trends and Issues in ELT Methods and Methodology / A. Waters // *English Language Teaching Journal*. – 2012. – Vol. 66, Issue 4. – P. 440 – 449.
4. Hedge T. Key Concepts in ELT: Learner Training / T. Hedge // *ELT Journal*. – 2003. – Vol. 47, Issue 1. – P. 92 – 93.
5. Дейк, Т. А. Язык. Познание. Коммуникация / Т. А. Дейк. – Благовещенск : БГК им. И. А. Бодуэна де Куртене, 2000. – 310 с.
6. Beckett, G. H. Project Based Second and Foreign Language Learning: Past, Present and Future / G. H. Beckett, P. C. Miller. – USA : Information Age Publishing, 2006. – 286 p.
7. 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.
8. Pennington, M. C. The Power of CALL / M. C. Pennington. – Houston : Athelstan, 1996. – 236 p.
9. Richards, J. C. Approaches and Methods in Languages Teaching / J. C. Richards, T. S. Rodgers. – Cambridge : Cambridge University Press, 2001. – 278 p.
10. Bax, S. Normalisation Revisited: The Effective Use of Technology in Language Education / S. Bax // *IJCALLT*. – 2011. – Vol. 1, Issue 2. – P. 1 – 15.

Профессионально-ориентированный дискурс в рамках ELT

Е. Ю. Воякина

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

Ключевые слова: дискурсивная компетенция; дискурсивно-ориентированные технологии обучения; коммуникативная ситуация; профессионально-ориентированный дискурс.

Аннотация. Дан анализ особенности формирования и развития дискурсивной компетенции в процессе обучения иностранному языку. Обоснована методологическая ценность формирования общего представления о профессионально-ориентированном дискурсе. Представлены зарекомендовавшие себя обучающие технологии, которые согласуются с концепцией дискурсивного подхода к обучению и изучению иностранного языка.

© Е. Ю. Воякина, 2019

ВОСПИТАНИЕ ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА НА ЗАНЯТИЯХ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»

Б. Р. Кодиров

*Филиал ФГБОУ ВО «Воронежского государственного
технического университета» в г. Борисоглебске,
г. Борисоглебск, Россия*

Рецензент д-р пед. наук, профессор Э. П. Комарова

Ключевые слова: воспитание; качества; личность; математика; обучение.

Аннотация: Проанализированы некоторые аспекты процесса воспитания личностных качеств у студентов технического вуза на занятиях по математике, регулирующих сферу высшего технического образования. Рассмотрен процесс воспитания личностных качеств у студентов технического вуза на занятиях математики и выделяет их характерные черты. Дан анализ основных способов воспитания личности студентов технического вуза на занятиях по математике.

В течение долгого времени не утрачивают своей актуальности методики и технологии, связанные с развитием и воспитанием студентов. Гуманизация и социализация учебно-воспитательного процесса в вузе подразумевает особое внимание к развитию личности обучающихся. Несомненно, что наиболее важные качества личности современного студента – это интеллектуальные (например, широта и гибкость ума) и нравственные (например, терпимость и интеллигентность).

В учебном процессе технического вуза при обучении математике необходимо вести очень гибкую воспитательную работу, нацеленную на формирование духовно-эстетических ценностей. Известный ученый Д. И. Менделеев сказал: «Знания без воспитания – это меч в руках сумасшедшего». Но, рассматривая реальный учебный процесс, можно прийти к выводу, что воспитательные возможности учебных дисциплин сегодня используются далеко не в полной мере. Как и раньше, говоря о качестве образования, мы используем количественные показатели, то есть боль-

Кодиров Бахтиёр Розикович – доктор педагогических наук, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин, e-mail: bakhtiyor_0663@mail.ru, филиал ФГБОУ ВО «Воронежского государственного технического университета» в г. Борисоглебске, г. Борисоглебск, Россия.

шинство преподавателей оценивают студентов с позиции накопительной системы знаний по своему предмету. Кто больше знает, тот лучший. На это рассчитаны контрольные работы, срезы и иные проверочные задания.

Ни один вузовский предмет не может составить серьезную конкуренцию возможностям математики в воспитании мыслящей личности. Еще в XIX веке польский математик Хуго Штейнгаус заметил, что «между духом и материей посредничает математика».

Даже при выполнении скучных, однотипных заданий опосредованно формируются и развиваются такие качества личности, как собранность и систематичность [1]. Математика помогает формированию и оптимизации любой мыслительной деятельности, развивает способность принимать решения, исправлять ошибки, находить новые пути для реализации задач, уметь отличать утверждения, имеющие и не имеющие доказательств. При решении задач студенты учатся наиболее рациональному подходу в получении новых знаний и закреплении уже полученных, что способствует систематическому напряжению интеллектуальной деятельности, формированию умения не отступать перед трудностями.

Для эффективной организации процесса воспитания личностных качеств у студентов технического вуза на занятиях по дисциплине «Математика» существуют следующие формы:

- самостоятельные занятия студентов математическими упражнениями и задачами во внеучебное время: а) на основе полной добровольности и инициативы (по желанию); б) по заданию преподавателя (домашние задания);
- массовые дистанционные математические мероприятия, проводимые в выходные дни в течение учебного года и в каникулярное время (конференции, диспуты, дебаты и др.);
- практические занятия;
- выполнение расчетно-графических работ и т.д. [1].

В процессе изучения математики в технических вузах у студентов, при условии активной деятельности на занятиях, проявляются следующие качества: повышается уровень обучаемости; возрастают усидчивость, мотивация, самостоятельность, лидерские качества и т.д. Все эти характеристики должны быть присущи развитой личности современного студента. Коротко остановимся на воспитании некоторых из них в процессе изучения математики в технических вузах.

Обучаемость является одним из важнейших личностных качеств обучающихся в процессе изучения математики [2]. Анализ педагого-психологической литературы показывает, что одной из актуальных проблем, определяющих эффективность и результативность учебного процесса, является проблема развития обучаемости. В педагогической практике установлен ряд факторов, способствующих формированию обучаемости: познавательный, личностный, социальный, возрастной и индивидуально-типологический. Все они взаимосвязаны и влияют, так или иначе, на обучаемость.

Специфике обучаемости, а также изучению условий, способствующих повышению ее результативности, посвящены труды известных ученых-педагогов и психологов, таких как Ю. К. Бабанский, Д. Б. Богоявленская, Л. Г. Викторова и др.

Воспитание обучаемости на занятиях по математике в технических вузах возможно через отбор содержания материала, через структуру аудиторных и внеаудиторных занятий, через организацию общения студентов [2]. Преподавателю математики необходимо тщательно продумывать предстоящие занятия и впоследствии проводить их так, чтобы максимально был учтен уровень способностей каждого студента. Сделать это далеко не просто, но практика показывает, что если преподаватель владеет новыми технологиями обучения, то он может научить студентов, имеющих разный уровень способностей. На уровень овладения математикой влияют многие факторы. К их числу относятся: познавательная активность, отношение к учению, качество учебного процесса, его индивидуализация и дифференциация, среда, в которой живет студент, а также сформированность приемов умственной деятельности.

Обучаемость студентов в процессе изучения математики в технических вузах непосредственно связана с психологическими особенностями обучающихся, процессом переработки ими информации, особенностями их субъективного опыта, а также с профессиональным мастерством преподавателя, его коммуникабельностью во время занятия и способностью организовать результативное общение студентов друг с другом [3].

Все вышеперечисленные факторы непосредственно способствуют повышению обучаемости студентов в процессе изучения математики в технических вузах.

Проявления обучаемости у каждого конкретно взятого студента имеют множественный и специфический характер. К основным признакам, по которым можно судить о высокой обучаемости, относятся следующие: развитие основных качеств мышления, быстрый темп продвижения в изучении материала, умение находить ошибки и анализировать их причины, способность применять разные методы и способы решения задач, отбирая наиболее оптимальные. Как правило, у таких студентов хорошо развиты логический, абстрактный и образный типы мышления. Они постоянно испытывают потребность в новой информации, для них характерны не только творческая самостоятельность и проявление инициативы, но и хорошая математическая память, склонность к решению нестандартных задач, сформированность приемов умственной деятельности, математическая направленность ума.

Работа преподавателя математики по повышению уровня обучаемости студентов может иметь различные формы. Например, при изучении темы «Дифференциальные уравнения» студентам даются индивидуальные задания. Каждый обучающийся решает только первый шаг, после выполнения которого передает свое решение другому студенту. Второй студент решает только второй шаг и передает третьему. Данный процесс продолжается до завершения решения задачи. Если кто-то из студентов затрудняется в решении задания, он может три раза в течение занятия обратиться за помощью или к своим товарищам, или к преподавателю.

Пример. Решить дифференциальное уравнение

$$y' + (2y + 1)\operatorname{ctg}x = 0.$$

Решение:

Первый студент. Шаг 1. Переписываем производную в нужном нам виде или заменим y' на $\frac{dy}{dx}$, получим

$$\frac{dy}{dx} + (zy + 1)\operatorname{ctg}x = 0.$$

Второй студент. Шаг 2. Разделяем переменные в уравнении

$$\frac{dy}{zy + 1} = -\operatorname{ctg}x dx.$$

Третий студент. Шаг 3. Интегрируем обе части. Интеграл левой части найдем методом подведения функции под знак дифференциала, с интегралом от котангенса расправляемся стандартным приемом

$$\int \frac{dy}{zy + 1} = -\int \operatorname{ctg}x dx; \int \frac{dy}{zy + 1} = -\int \frac{\cos x}{\sin x} dx; \frac{1}{2} \int \frac{d(2y + 1)}{2y + 1} = -\int \frac{d(\sin x)}{\sin x};$$
$$\frac{1}{2} \ln|2y + 1| = -\ln|\sin x| + \ln|C|.$$

Четвертый студент. Шаг 4. Используя свойства логарифмов, находим ответ:

$$\ln|2y + 1|^{1/2} = \ln|\sin x|^{-1} + \ln|C|;$$
$$\ln \sqrt{2y + 1} = \ln \frac{1}{|\sin x|} + \ln|C|;$$
$$\ln \sqrt{2y + 1} = \ln \frac{C}{|\sin x|};$$
$$\sqrt{2y + 1} = \frac{C}{|\sin x|}; \sqrt{2y + 1} \sin x = C.$$

Ответ: общий интеграл $\sqrt{2y + 1} \sin x = C$, где $C = \operatorname{const}$.

Суть такого метода заключается в том, что у студентов появляется желание решить как можно больше задач и получить оценочные баллы. Выполнение данной работы предполагает также формирование умения ценить время. Прежде всего, сам преподаватель должен убедить студентов в том, что ничем не обоснованные паузы мешают работе, а пунктуальность, напротив, влияет не только на высокую оценку, но и развивает внимание, собранность, дает возможность повысить собственную роль в коллективе.

Еще одним важнейшим личностным качеством, формируемым у студентов технического вуза в процессе обучения математике, является усидчивость – интеллектуальное качество, без которого невозможно формирование таких нравственных качеств, как ответственность, чувство долга,

а в итоге – терпеливого, милосердного, гуманного человека. Усидчивость и терпение лежат в основе приобретения активной жизненной позиции, поскольку они помогают мужественно преодолевать самые сложные жизненные преграды, отличать добро от зла, ценить самоотверженность и постоянство. Можно с уверенностью сказать, что эти качества являются неотъемлемыми составляющими гармонично развитой личности.

Развивать усидчивость у студентов необходимо не только в воспитательной работе, но и в учебное время, в том числе и на занятиях по математике. Данная дисциплина – не просто область определенных знаний. Она является одним из значимых компонентов общей культуры, языком научного восприятия мира.

Воспитание усидчивости на занятиях по математике организует ум, вырабатывает трудолюбие, упорство в достижении поставленных целей, учит доводить до конца начатое решение задачи, преодолевать трудности и не впадать в уныние при временных неудачах.

Наиболее подходящими для формирования усидчивости являются практические занятия. Развитию усидчивости можно посвятить целое занятие, а в некоторых случаях – отдельные задания, в том числе домашние.

Примером воспитания усидчивости при обучении математике в технических вузах может стать домашнее математическое сочинение.

Математическое сочинение – это не литературная обработка изученного математического материала, а математическое исследование, связанное с решением конкретной задачи. При выполнении математического сочинения студент должен подобрать литературу по выбранной теме, изучить ее, отобрать необходимый материал, провести самостоятельное исследование и показать свои навыки в составлении и решении задач.

Для написания математического сочинения студентам необходимо владеть следующими обобщенными умениями: понять и раскрыть тему сочинения, подчинить свою работу определенной мысли, систематизировать собранный материал и расположить его в нужной последовательности, использовать языковые средства в соответствии с замыслом и речевыми ситуациями, самостоятельно редактировать написанное, находить и исправлять ошибки и недочеты.

Приведем образец домашнего математического сочинения, выполненного студентом.

Тема: Асимптоты графика функции.

Пример. Найти асимптоты графика функции $f(x) = \frac{4x}{2x+3}$.

Решение.

1. Теоретическая часть.

Определение 1. Асимптотой графика функции $y = f(x)$ называется прямая, обладающая тем свойством, что расстояние от точки $(x, f(x))$ графика функции до этой прямой стремится к нулю при неограниченном удалении точки графика от начала координат.

Определение 2. Прямая называется асимптотой графика функции, если расстояние от переменной точки M графика функции до этой прямой стремится к нулю при неограниченном удалении точки M от начала координат по какой-либо ветви графика функции.

По способам их отыскания выделяют три вида асимптот: вертикальные $x = a$, горизонтальные $y = b$, наклонные $y = kx + b$.

Определение 3. Прямая $x = a$ является *вертикальной асимптотой графика функции*, если точка $x = a$ является точкой разрыва второго рода для этой функции.

Вертикальная асимптота – это прямая, параллельная оси OY .

Определение 4. Прямая $y = y_0$ называется горизонтальной асимптотой графика функции $y = f(x)$, если хотя бы одно из предельных значений $\lim_{n \rightarrow +\infty} f(x)$ или $\lim_{n \rightarrow -\infty} f(x)$ равно y_0 .

Определение 5. Прямая $y = kx + b$ называется наклонной асимптотой графика функции $y = f(x)$, если $\lim_{n \rightarrow \infty} |f(x) - kx - b| = 0$.

Коэффициенты k и b вычисляются следующим образом:

$$k = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x}; \quad b = \lim_{n \rightarrow \infty} (f(x) - kx).$$

Замечание 1. Горизонтальная асимптота является частным случаем наклонной при $k = 0$.

Замечание 2. Если при нахождении горизонтальной асимптоты получается, что $\lim_{n \rightarrow \infty} f(x) = \infty$, то функция может иметь наклонную асимптоту.

Замечание 3. Кривая $y = f(x)$ может пересекать свою асимптоту, причем неоднократно.

2. Алгоритм решения.

Шаг 1. Находим область определения функции. Знаменатель обращается в ноль при $x = -\frac{3}{2}$, в данной точке функция терпит бесконечный разрыв, а прямая, заданная уравнением $x = -\frac{3}{2}$, является вертикальной асимптотой графика функции

$$f(x) = \frac{4x}{2x+3}.$$

Шаг 2. Находим односторонние пределы:

$$\lim_{n \rightarrow -\frac{3}{2}-0} f(x) = \lim_{n \rightarrow -\frac{3}{2}-0} \frac{4x}{2x+3} = \frac{4\left(-\frac{3}{2}-0\right)}{2\left(-\frac{3}{2}-0\right)+3} = \frac{-6}{-3-0+3} = +\infty;$$

$$\lim_{n \rightarrow -\frac{3}{2}+0} f(x) = \lim_{n \rightarrow -\frac{3}{2}+0} \frac{4x}{2x+3} = \frac{4\left(-\frac{3}{2}+0\right)}{2\left(-\frac{3}{2}+0\right)+3} = \frac{-6}{-3+0+3} = -\infty.$$

Прямая $x = -\frac{3}{2}$ является вертикальной асимптотой графика функции при $x \rightarrow -\frac{3}{2}$.

Шаг 3. Проверим наличие наклонных асимптот

$$k = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x} = \lim_{n \rightarrow \pm\infty} \frac{4x}{2x+3} = \lim_{n \rightarrow \pm\infty} \frac{4x}{x(2x+3)} = \lim_{n \rightarrow \pm\infty} \frac{4}{(2x+3)} = 0.$$

Первый предел *конечен*, значит, необходимо найти второй предел

$$\begin{aligned} b &= \lim_{n \rightarrow \infty} (f(x) - kx) = \lim_{n \rightarrow \pm\infty} \frac{4x}{2x+3} - 0x = \lim_{n \rightarrow \pm\infty} \frac{4x}{2x+3} = \frac{\infty}{\infty} = \\ &= \lim_{n \rightarrow \pm\infty} \frac{\frac{4x}{x}}{\frac{2x+3}{x}} = \frac{4}{2} = 2. \end{aligned}$$

Второй предел тоже *конечен*. Таким образом:

$$y = kx + b, \quad k = 0, \quad b = 2;$$

$$y = 0x + 2 = 2,$$

прямая $y = 2$ является горизонтальной асимптотой графика функции.

3. Ответ.

Прямая $x = -\frac{3}{2}$ является вертикальной асимптотой графика функции; прямая $y = 2$ является горизонтальной асимптотой графика функции.

Подводя итог, отметим, что в процессе занятий математикой со студентами технического вуза возможно оказывать влияние на развитие личности обучающихся и формирование у них положительных личностных качеств, что в свою очередь предотвращает формирование таких отрицательных черт, как лживость, необязательность, лицемерие, безответственность, пассивность, безволие, нерешительность и т.п.

Таким образом, математическая наука неизбежно воспитывает в человеке целый ряд черт, имеющих яркую моральную окраску и способных в дальнейшем стать важнейшими компонентами в его нравственном облике.

Список литературы

1. Полянский, С. Н. Хрестоматия по педагогике / сост. С. Н. Полянский. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Просвещение, 1972. – 512 с.
2. Блонский, П. П. Восемь месяцев одного педагогического опыта / П. П. Блонский // Избранные педагогические произведения. – М. : АПН РСФСР, 1961. – С. 621 – 634.

3. Савельева, Ф. Н. Вера в науку [Электронный ресурс] / Ф. Н. Савельева // Образовательный портал «Слово». – Режим доступа : <http://www.portal-slovo.ru/impressionism/36154.php> (дата обращения: 10.04.2019).

References

1. Polyansky S.N. [Comp.] *Khrestomatiya po pedagogike* [Reader on pedagogy], Moscow: Prosveshcheniye, 1972, 512 p. (In Russ.)
2. Blonskiy P.P. *Izbrannyye pedagogicheskiye proizvedeniya* [Selected educational works], Moscow: APN RSFSR, 1961, pp. 621-634. (In Russ.)
3. <http://www.portal-slovo.ru/impressionism/36154.php> (accessed 10 April 2019).

Education of Personal Qualities of Students of a Technical University in Mathematics Classes

B. R. Kodirov

*Branch of Voronezh State Technical University in Borisoglebsk,
Borisoglebsk, Russia*

Keywords: education; quality; personality; mathematics; training.

Abstract: Some aspects of the process of developing personal qualities of students of a technical university in mathematics classes that regulate the field of higher technical education are analyzed. The process of developing personal qualities of students of a technical university in the classroom of mathematics is considered and their characteristic features are highlighted. The analysis of the main ways of educating the students of a technical university in mathematics classes is given.

© Б. Р. Кодиров, 2019

МОДЕЛЬ МЕТОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ В ВЕДУЩЕМ ВУЗЕ

Ю. А. Федулова, Е. С. Симбирских, А. В. Козачек

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск, Тамбовская обл., Россия;

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

Рецензент д-р пед. наук, профессор С. В. Попова

Ключевые слова: ведущий вуз; естественнонаучные дисциплины; интеграция; компетентностный подход; методическая система; модель 4.0; опережающее обучение.

Аннотация: Представлены результаты исследования по проектированию модели методической системы обучения естественнонаучных дисциплин в ведущем вузе с позиции интеграции науки, производства и образования. Проведен анализ существующих исследований. Обоснована необходимость обновления подходов, содержания, методов обучения дисциплин естественнонаучного цикла в аспекте опережающей профессиональной подготовки кадров по модели 4.0. Рассмотрены вопросы формирования цифровой грамотности, опережающего профессионального развития в рамках естественнонаучного блока дисциплин, как фактора повышения качества подготовки кадров.

Образовательные возможности интегрированной образовательной среды «наука – образование – производство» в сфере высшего и профессионального образования подтверждены законодательно в России еще в 1990-е годы и получили активное развитие в современных условиях в виде федерального научно-образовательного центра, национального исследовательского, опорного и федерального университетов. Специфика

Федулова Юлия Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и медико-биологических дисциплин; Симбирских Елена Сергеевна – доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры химии и биологии, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск, Тамбовская обл., Россия; Козачек Артемий Владимирович – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой «Природопользование и защита окружающей среды», ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия, e-mail: eco@nnn.tstu.ru.

подготовки кадров в условиях данных ведущих институциональных форм организации образовательной деятельности базируется на следующих принципах: фундаментальности содержания образовательных программ; практико-ориентированных и знаково-контекстных технологий обучения; инновационности материально-технической базы; креативности; цифровизации всех процессов; командного выполнения проектов полного жизненного цикла; непрерывности и преемственности.

Фундаментальным компонентом в содержании подготовки бакалавров всех направлений подготовки в условиях интеграции науки, образования и производства является блок естественнонаучных дисциплин. Педагоги отмечают значимую роль дисциплин естественнонаучного цикла в формировании у обучающихся естественнонаучной картины мира, научного мышления и интеллектуального развития личности, универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций [3].

Несмотря на многообразие исследований, посвященных проблеме естественнонаучного образования (ЕНО), в педагогике высшего образования недостаточно внимания уделяется разработке теоретических и методических основ естественнонаучного обучения бакалавров в аспекте их профессионального развития и особенностей интегрированной научно-производственной образовательной среды, характеризующей новые институциональные формы ведущих вузов России.

Значимость интеграции образовательных и производственных структур в подготовке кадров исследовали многие ученые. В частности, интеграция вуза и производственных предприятий в подготовке специалистов рассмотрена в работе М. Г. Кокорева; концепция интеграции образования, науки и производства как методологическое основание подготовки современного инженера представлена в монографии З. С. Сазоновой; разработке психолого-акмеологической концепции формирования профессиональной компетентности специалистов в системе учебно-научно-производственной интеграции посвящена научная работа В. Н. Софьиной; в монографиях И. П. Яковлева обосновывается значимость научно-производственно-образовательной интеграции в формировании «целостной личности» на основе «роста целостности высшей школы», приводится классификация учебно-научно-производственных комплексов, описываются теоретико-методологические и технологико-методические основы формирования системы «образование – наука – производство».

Рядом исследователей определена и доказана объективно усиливающаяся значимость естественнонаучных знаний в подготовке современного специалиста в условиях интенсификации производства и экологической нестабильности.

Однако полностью отсутствуют комплексные разработки по вопросам методики обучения естественнонаучным дисциплинам в условиях интегрированной научно-производственной образовательной среды.

Теоретическое осмысление и анализ сложившейся ситуации в системе высшего образования позволили выделить наличие противоречия между объективными потребностями в разработке научно-обоснованных методических подходов в области повышения качества ЕНО будущих специалистов и технологическими возможностями современных интегрированных

научно-производственных образовательных организационных форм ведущих вузов с позиций комплексного и системного решения данной проблемы.

Цель исследования – разработать модель методической системы обучения естественнонаучным дисциплинам в специфике интегрированной научно-производственной образовательной среды ведущего вуза.

Задачи исследования:

1. Проанализировать состояние ЕНО в ведущих российских вузах.
2. Выявить особенности образовательной среды в современных интегрированных институциональных формированиях ведущих вузов (федерального научно-образовательного центра, национального исследовательского, опорного и федерального университетов) в аспекте повышения качества естественнонаучной подготовки специалистов.

3. Разработать модель методической системы обучения естественнонаучным дисциплинам в условиях интегрированной научно-производственной образовательной среды ведущего вуза.

Методы исследования: изучение и анализ научной литературы по проблеме исследования; изучение и обобщение педагогического опыта в области формирования ЕНО студентов вуза; сравнение, обобщение, систематизация, классификация; педагогическое моделирование.

Проведенный в ходе исследования анализ научной литературы и практического состояния проблемы ЕНО студентов вузов выявил необходимость обновления содержания и технологий обучения естественнонаучного блока дисциплин не только в рамках подготовки физиков, химиков, биологов, экологов, медиков, инженеров, агрономов, педагогов, но и гуманитариев (психологов, экономистов, социологов и др.) [3, 5]. Исследователями разработаны и апробированы концепции ЕНО позиции формирования общей и профессиональной культуры, экологического воспитания, представлены различные модели ЕНО в рамках непрерывной разноуровневой подготовки кадров, социального партнерства разноуровневых организаций, программно-методического обеспечения образовательного процесса.

Несмотря на значительный объем проведенных исследований и значимые результаты, ученые отмечают проблемы, выражающиеся в падении престижа и утрате традиций российского ЕНО, и как следствие – снижение интереса к естественным наукам; разрыв между уровнем современных достижений естественных наук и уровнем содержания ЕНО в высшей школе; снижение объема часов в учебном плане на изучение естественнонаучных дисциплин; неудовлетворительное состояние учебно-информационного и материально-технического обеспечения образовательного процесса ЕНО; отсутствие связи содержания ЕНО с будущей профессиональной деятельностью студентов.

Таким образом, повышение качества ЕНО в современных условиях актуализирует проблему его обновления в части профилизации и инновационности содержания, внедрения современных образовательных технологий, обновления материально-технической базы.

Значимым потенциалом в решении проблемы обладают новые организационные формы и механизмы, присущие ведущим университетам. В качестве особенностей образовательной среды ведущего вуза (нацио-

нально-исследовательского, опорного, федерального) ученые [1, 2, 4, 6] выделяют:

- изменение социально-экономического статуса вуза, как драйвера научно-технического развития;

- интеграцию образования, науки и производства (разностороннее, многостороннее (вертикальное и горизонтальное) и многоуровневое системное сотрудничество университета с научными учреждениями, промышленными предприятиями реального сектора экономики, органами государственного управления, образовательными и социальными организациями, в том числе зарубежными партнерами);

- открытость и цифровизацию образовательного пространства;

- введение научной и исследовательской деятельности в образовательную практику всех дисциплин;

- коммерциализацию и капитализацию знаний;

- наличие инновационных производственных структур.

Данные характеристики определяют опережающий характер содержания, форм, методов и средств обучения в ведущем вузе, в том числе и в рамках естественнонаучного блока дисциплин.

Цель опережения – уменьшение временного лага между существующими и транслируемыми обучаемым знаниями и их реализацией в последующей трудовой деятельности. Опережающее обучение с позиции современных исследований в педагогике – формирование фундаментальных знаний, как основы динамически развивающихся в современном мире явлений и процессов, развитие у обучающегося способностей и потребностей к постоянному обучению [1].

С этих позиций разработана модель методической системы опережающего обучения естественнонаучным дисциплинам (МСООЕД).

Модель МСООЕД отражает все элементы реальной методической системы (цели, принципы, задачи, содержание, методы, организационные формы обучения и контроля результатов), ориентирована на формирование профессиональной компетентности будущего специалиста модели 4.0 и является сложноорганизованной, многовариантной и динамичной.

Теоретической основой проектирования модели МСООЕД выступает интегративная целостность следующих подходов: системно-синергетического, компетентностного, развивающего, знаково-контекстного, поисково-исследовательского и моделирующего обучения.

Методические принципы реализации системы опережающего обучения естественнонаучным дисциплинам в условиях интегрированной научно-производственной образовательной среды ведущего вуза:

- инновационный уровень обучения;

- поступательное и системное профессиональное развитие;

- рефлексивная активность;

- командность и проактивность;

- цифровизация образовательных ресурсов.

Инновационный уровень обучения предполагает тесную связь содержания естественнонаучных дисциплин с инновационными процессами в производстве и науке.

Принцип поступательного и системного профессионального развития ориентирует образовательный процесс на формирование комплекса универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, реализуется путем выделения естественнонаучного фундаментального компонента, способствующего профессиональному становлению будущего специалиста и модульного структурирования учебной программы и содержания учебного материала.

Рефлексивная активность соотносится с развитием личностной рефлексии и саморегуляции и направлена на осознание обучающимся самого себя как субъекта учения.

Принцип командности и проактивности выражается в реализации проектных и кейсовых технологий обучения, направленных на формирование активной лидерской позиции у обучающегося, «осознанное желание человека влиять на происходящие вокруг него события, явления, процессы». Проактивность впервые описал Стивен Кови в своей книге «Семь навыков высокоэффективных людей». Именно после этого слово получило широкое распространение в педагогике. Проактивный человек воздействует на все события, которые находятся в зоне его влияния. Это очень важный момент, у проактивного человека все силы направлены на влияние на подконтрольные ему процессы. При этом он не тратит силы на то, чтобы изменить то, на что он повлиять никак не может. Здесь очень важно правильно расставлять зоны влияния. Многие люди считают, что на некоторые вещи они не способны повлиять, а это оказывается не так.

Принцип цифровизации образовательных ресурсов (под образовательными ресурсами понимаются материальные, духовные, временные и другие средства развития человеческого потенциала, среды и деятельности человека) реализуется через онлайн-обучение и направлен на возможность организации смешанного обучения, выстраивания индивидуальных образовательных маршрутов обучения, самообразование, семейное и неформальное естественнонаучное образование.

Организация опережающей среды обучения естественнонаучным дисциплинам связана с решением следующих задач:

- интеграции науки, производства и обучения в рамках инновационной деятельности естественнонаучного характера;
- развития научно-исследовательской и проектной деятельности в рамках проектов естественнонаучной направленности с участием преподавателей, бакалавров, магистров и аспирантов;
- непрерывного повышения квалификации педагогических кадров;
- обеспечения управления опережающим обучением естественнонаучным дисциплинам.

Данные задачи должны быть реализованы путем:

- организации интегрированной материально-технической базы в рамках естественнонаучного блока дисциплин, обеспечивающей инновационный уровень квазипрофессиональной проектно-исследовательской деятельности обучаемого, в том числе информационного и программного обеспечения учебного процесса;
- создания системы подготовки, повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров естественнонаучных дисциплин в соответствии с циклом реализации всей научно-исследовательской и инновационной деятельности в вузе;

– разработки сквозных учебно-методических образовательных комплексов по естественнонаучному направлению для всех уровней подготовки обучаемых в вузе, ориентированных на последовательное и системное формирование профессиональной компетентности будущего специалиста;

– организации системы управления опережающей естественнонаучной образовательной деятельностью в ведущем вузе, включающей управление обучением и его качеством, воспитанием и развитием студентов в опережающей среде, стратегического планирования и развития деятельности вуза.

Отбор и структурирование учебной информации в рамках естественнонаучного блока дисциплин в ведущем вузе осуществляется в соответствии со следующими положениями:

– выделение фундаментального ядра знаний, актуализирующего ценность естествознания как важнейшего элемента профессиональной компетентности будущего специалиста;

– представление естественнонаучного содержания через проблемно-предметное поле, где выделены общекультурная, общепрофессиональная и профессиональная составляющие;

– модульное структурирование учебной программы (выделение дидактических информационных естественнонаучных модулей) и содержания учебного материала (выделение базовых естественнонаучных информационных элементов и информационных единиц);

– компетентностно-ориентированная систематизация и уплотнение естественнонаучного учебного материала путем обобщения и ассоциативных связей содержания в рамках универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций ФГОС;

– выделение в естественнонаучном содержании инвариантной (общеразвивающей) и вариативной (в контексте специфики профессиональной деятельности) компонент.

Переход к опережающему естественнонаучному обучению требует внедрения технологий обучения, коррелирующих с формированием компетенций в определенной профессиональной сфере, смещая акценты на проблемное, продуктивное и поисковое обучение с учетом личностных качеств и способностей обучаемого. Квазипрофессиональная деятельность в рамках естественнонаучных дисциплин реализуется через технологии анализа конкретных результатов, решения ситуационных задач как профессионального, так и социального контекстов, имитационных и ролевых игр, «кейс-стадии», симуляционных компьютерных моделей, позволяющих имитировать реальные ситуации.

Оценка результатов образовательной деятельности осуществляется с использованием рейтинговой системы оценки, тестирования и представления портфолио. В основе рейтинговой оценки лежит диагностический и технологический инструментарий, позволяющий проверить не только естественнонаучные знания студентов, но и целостно продемонстрировать сформированный личностный естественнонаучный потенциал, в том числе отражающий навыки групповой работы, самооценки, рефлексии.

Основными педагогическими условиями реализации предложенной методической системы опережающего обучения естественнонаучным дисциплинам являются:

- компетентность педагогов естественнонаучного блока дисциплин в организации опережающего характера образовательного процесса;
- партнерство и командный стиль общения в системе «педагог – студент»;
- сформированный банк образовательного инструментария для формирования и оценки естественнонаучного потенциала студентов с позиции профессиональной компетентности специалиста;
- инновационное качество материально-технической базы за счет использования инновационной инфраструктуры вуза;
- цифровизация образовательной среды (использование нового поколения познавательных ресурсов, IT-сайтов, компьютерных технологий, симуляторов и т.д.).

Таким образом, в ходе проведенного исследования спроектирована модель системы опережающего обучения естественнонаучным дисциплинам, отражающая цели, значимые как для личностного, так и профессионального развития студента, решающая задачу формирования нового поколения кадров по модели 4.0. Возможными направлениями дальнейшей работы являются конкретизация отдельных направлений МСООЕД; ее апробация и распространение в ведущих вузах; совершенствование имеющихся и создание новых учебно-методических комплексов по дисциплинам естественнонаучного цикла.

Список литературы

1. Адигамова, Э. Б. Опережающая среда обучения в национальном исследовательском университете / Э. Б. Адигамова // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 5-4. – С. 840 – 843.
2. Кузнецов, Е. Б. «Университеты 4.0»: точки роста экономики знаний в России / Е. Б. Кузнецов, А. А. Энгватова // *Инновации*. – 2016. – № 5 (211). – С. 3 – 9.
3. Муханова, А. В. Педагогические основы формирования естественнонаучной культуры в системе школа–вуз (на примере профильных классов по экономике) : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / А. В. Муханова. – Смоленск, 2003. – 201 с.
4. Савченко, А. П. Открытое информационное пространство научной коммуникации как фактор развития экономики знаний в России / А. П. Савченко // *Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС*. – 2017. – № 1. – С. 129 – 135.
5. Старостина, С. Е. Естественнонаучное образование: теоретический аспект / С. Е. Старостина. – Новосибирск : Наука, 2010. – 205 с.
6. Информационно-образовательная среда экономического вуза / Е. В. Трофимова [и др.] ; под ред. В. В. Трофимова. – СПб. : Издательство СПбГЭУ, 2018. – 130 с.

References

1. Adigamova E.B. [Advance learning environment at the national research university], *Fundamental'nyye issledovaniya* [Fundamental research], 2014, no. 5-4, pp. 840-843. (In Russ., abstract in Eng.)

2. Kuznetsov Ye.B., Engovatova A.A. ["Universities 4.0": points of growth of the knowledge economy in Russia], *Innovatsii* [Innovations], 2016, no. 5 (211), pp. 3-9. (In Russ., abstract in Eng.)

3. Mukhanova A.V. *PhD Dissertation (Pedagogy)*, Smolensk, 2003, 201 p. (In Russ.)

4. Savchenko A.P. [The open information space of scientific communication as a factor in the development of the knowledge economy in Russia], *Gosudarstvennoye i munitsipal'noye upravleniye. Uchenyye zapiski SKAGS* [State and municipal government. Scholarly notes of SKAGS], 2017, no. 1, pp. 129-135. (In Russ., abstract in Eng.)

5. Starostina S.Ye. *Yestestvennonauchnoye obrazovaniye: teoreticheskiy aspekt* [Science education: theoretical aspect], Novosibirsk: Nauka, 2010, 205 p. (In Russ.)

6. Trofimov V.V. [Ed.], Trofimova Ye.V., Barabanova M.I., Il'ina O.P., Makarchuk T.A., Demchenko S.A., Sokolova D.Yu., Kiyayev V.I., Gazul' S.M. *Informatsionno-obrazovatel'naya sreda ekonomicheskogo vuza* [Information and educational environment of an economic university], St. Petersburg: Izdatel'stvo SPbGEU, 2018, 130 p. (In Russ.)

Model of a Methodological System of Advanced Education in Natural Sciences at a Leading University

Yu. A. Fedulova, E. S. Simbirskikh, A. V. Kozachek

*Michurinsk State Agrarian University,
Michurinsk, Tambov Region, Russia;
Tambov State Technical University, Tambov, Russia*

Keywords: leading university; natural sciences; integration; competency-based approach; methodical system; model 4.0; advanced training.

Abstract: The results of a study on the design of a model of a methodological system for teaching natural sciences in a leading university from the perspective of integrating science, production and education are presented. The analysis of existing studies is made. The necessity of updating the approaches, content, teaching methods of the disciplines of the natural science cycle in the aspect of advanced professional training according to model 4.0 is substantiated. The issues of the formation of digital literacy, advancing professional development in the framework of the natural science block of disciplines, as a factor in improving the quality of training.

Materials can be used to improve and increase the effectiveness of the training process in higher education.

© Ю. А. Федулова, Е. С. Симбирских, А. В. Козачек, 2019

**PR-СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ
МЕДИЙНО-РЕКЛАМНОГО ДИСКУРСА**

Е. Ю. Выгузова, В. И. Копельник, М. Е. Выгузов

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

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

Ключевые слова: концепция информационного воздействия; медийно-рекламный дискурс; PR-специалист; средства и приемы языкового воздействия; таргетированная реклама; язык рекламы.

Аннотация: Выделены основные концепции, используемые в процессе обучения PR-специалиста в области медийно-рекламного дискурса. Проанализировано понятие дискурс в медийно-рекламной сфере как интегративный термин, который включает в себя как текст, так и речь. Рассмотрена одна из основных концепций обучения PR-специалиста – концепция информационного воздействия таргетированной рекламы, которая включает такие понятия, как таргетинг, таргетированная реклама, которые используются в процессе обучения концепции информационного воздействия на целевую аудиторию. Исследована стратегия информационного воздействия таргетированной рекламы в условиях развития интеграционных процессов.

На рынке труда часто можно встретить горящую вакансию PR-менеджера. Эта специальность является все более востребованной и актуальной. Профессия приобрела популярность в России в середине 1990-х годов с резким ростом рекламы и конкуренции в различных отраслях. Активный пиар ведется в различных сферах деятельности. PR-специалист – человек разносторонних талантов. По долгу службы ему приходится общаться с широким кругом людей различных специальностей. Для PR-менеджера важен высокий творческий потенциал, настоящий профессионал должен быть готов к принятию нетривиальных решений и мгновенной смене тактики. В условиях существующего быстрорастуще-

Выгузова Елена Юрьевна – кандидат филологических наук, доцент кафедры «Международная профессиональная и научная коммуникация», e-mail: ele-vigozova@mail.ru; Копельник Владислава Игоревна – кандидат филологических наук, доцент кафедры «Международная профессиональная и научная коммуникация»; Выгузов Максим Евгеньевич – студент, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

го рынка Public Relations (**PR**) становится важной частью системы маркетинговых коммуникаций.

Чтобы стать профессионалом в области общественных связей, нужны навыки многих специальностей: журналистики, социологии, психологии, маркетинга, рекламы.

Рассмотрим используемые в процессе обучения PR-специалиста в области медийно-рекламного дискурса в условиях развития интеграционных процессов основные концепции:

- информационного воздействия таргетированной рекламы;
- разработки продвижения бренда;
- создания статей, пресс-релизов и других публикаций в СМИ;
- создания и проведения рекламных акций и кампаний;
- организации имиджевых мероприятий;
- анализа эффективности PR-кампании.

В рамках данной статьи рассмотрим одну из основных концепций PR-специалиста в области медийно-рекламного дискурса – концепция информационного воздействия таргетированной рекламы.

В процессе обучения PR-специалиста необходимо рассмотреть понятие «дискурс», которое тесно связано с рекламой и является его основой. Это интегративный термин, включающий в себя как текст, так и речь. Существует большое количество определений понятия «дискурс». Часто применяют определение Н. Д. Арутюновой, дискурс есть «текст, взятый в событийном аспекте; речь, погруженная в жизнь» [1, с. 37].

Рекламный дискурс является примером очень рационального применения стилистических приемов. «Важное требование, предъявляемое к рекламному дискурсу – максимум информации при минимуме слов» [2, с. 13].

Необходимо учитывать, что язык рекламы очень динамичен, выразительные средства устаревают и теряют свою новизну и актуальность. «Часто в рекламном дискурсе применяются тропы, например ирония, метафора, метонимия, олицетворение, перифраза, сравнение, эпитет. Фразеологические обороты также популярны в рекламе» [3, с. 83].

Лингвистические традиции включают большое количество направлений и совокупности разноуровневых средств и приемов языкового воздействия. Языковые средства и приемы реализуют многочисленные функции, которые определяются авторскими интенциями. Среди них можно отметить эмоционально-экспрессивную, оценочную, прогнозирующую, рекламную и другие функции. Однако при этом доминирующей остается функция языкового воздействия.

Ценности медийно-рекламного дискурса определяются его прагматической установкой, направленной на социально-экономическое регулирование, воздействие на различные группы адресатов. Манипулирование в рекламе заключается в использовании системы институциональных и общечеловеческих потребностей, наиболее релевантных «многоликому» адресату, которые являются отражением социально-культурного развития общества. Реклама предлагает товары и услуги и, помещая их в определенный социальный контекст, переводит их в сферу ценностей, формируя соответствующий образ, стиль жизни.

Многогранная и сложная деятельность PR-специалиста включает в себя разработку и проведение PR-кампаний, направленных на создание

благоприятного образа предприятия, подразделения или человека, разработку стратегий информационного воздействия, создание новых желаний потребителей и новых ценностей.

Для создания успешной, значит эффективной, рекламы необходимо учитывать множество факторов, механизмов и концепций.

Рассмотрим такое понятие, как таргетинг, который необходим в процессе обучения концепции информационного воздействия. Это рекламный механизм, выделяющий с помощью нехитрых механизмов, направленных на целевую аудиторию, из общей массы пользователей социальной сети. Слово target переводится с английского как цель. Цель любого опытного коммерсанта – найти стабильные каналы сбыта, то есть целевую аудиторию, которой будет интересен, доступен и полезен предлагаемый товар или услуга. От правильно настроенной рекламы зависит безошибочность определения целевой аудитории и, соответственно, скорость и эффективность продвижения нового товара или услуги. Таргетированная реклама – это новый вид рекламы, которая работает на целевую аудиторию. PR-специалисту в области медийно-рекламного дискурса необходимо овладеть некоторыми стратегиями информационного воздействия таргетированной рекламы для успеха своей профессиональной деятельности. Стратегии эффективной таргетированной рекламы просты и будут крайне полезны начинающему рекламодателю. Успех в эффективном размещении рекламы заключается в качественных и ярких фото- и видеоматериалах. Фотография должна быть не просто эстетичной, она должна цеплять и завораживать взгляд пользователя, который просматривает новостную ленту, иначе объявление может затеряться среди сотни таких же рекламных публикаций. Текст объявления, связанный с продажей, должен быть не просто набором символов и слов, а четко продуманным уникальным предложением. Чтобы реклама настраивала потенциального клиента на покупку, нужно заранее побеспокоиться о качестве продающегося контента.

В рекламе и спонсируемых историях также не должно быть слишком много текста, но рекомендовано включать логотипы и слоганы, если только речь не идет об обложках альбомов или книг, изображениях продуктов, игр и событийных постеров. Идеальный пост включает изображение и информацию в подписи к нему, но некоторые публикации, такие как анонсы мероприятий, часто требуют включения дополнительных деталей, например, приложение компании MileIQ подсчитывает пройденное вашим автомобилем расстояние. Они добавили как раз столько текста, сколько нужно, чтобы дать понимание сути продукта.

Всегда сложно найти баланс между информативностью и продаваемостью контента. Для рекламы значение имеют не только качественные фотографии, но и правильные подписи к ним. Необходимо оптимизировать подписи. Текст публикации должен напрямую относиться к изображению над ним и давать достаточно информации для того, чтобы достигалась цель рекламы. Он также должен соответствовать целевой аудитории и определенному бренду. Например, производитель док-станций HendeDocks дал рекомендацию из надежного источника. Отзыв не только описывает продукт, но и представляет социальное доказательство, создавая тем самым доверие к компании.

Чтобы реклама дошла не только до глаз целевой аудитории, но и охватила более широкий круг людей, необходимо добавлять в текст самые популярные хештеги, относящиеся к выбранной отрасли/услуге и используемой целевой аудиторией. Необходимо изучить посты, выходящие при нажатии на эти ссылки, и убедиться, что использование определенных хештегов логично по отношению к публикации. Хештеги станут незаменимым инструментом в привлечении целевой аудитории и повышении узнаваемости определенного бренда. Хештег – ключевое слово или фраза, перед которыми ставится символ # и которые используются в публикациях в социальных сетях. В результате пост становится доступен людям с такими же интересами, даже если они не подписаны на обновления. Например, представим, что вы фанат Apple и собираетесь купить iPhone5. Достаточно добавить хештег к вашему запросу «#iPhone5», и в поисковой выдаче найдутся все публикации, посвященные iPhone5, включая новости, специальные предложения, слухи и способы взлома. Результаты поиска в данном случае будут состоять из постов всех пользователей, которые написали у себя «#iPhone5». Но, как правило, пользователи не добавляют хештеги в свои записи, а лишь используют их для поиска. Хештеги отображаются в виде ссылки, по которой вы попадете на публикацию, содержащую данный хештег.

Можно добавить хештег в любое место в публикации: в начало, середину или конец – это не столь принципиально, главное, чтобы хештеги были релевантными, так как при правильном использовании они могут стать очень мощным инструментом. Ничто не раздражает пользователей так, как публикации, перегруженные хештегами или содержащие громоздкие теги, вроде #какаяпривелсвоелето. Таргетированная реклама – комплексный и действенный механизм продвижения товаров и услуг в массы. Полностью освоив все тонкости процесса, рекламодатель сполна оценит ее плоды в виде увеличения уровня продаж и быстрого стабильного роста популярности компании. Главное – грамотный подход и стремление к успеху! Таргетированная реклама – технология, позволяющая привлечь к определенной информации нужных потенциальных потребителей.

В объявление входит заголовок, картинка и краткое описание. Качественная фотография или графическое изображение, четкое и яркое является залогом успеха рекламы, ведь основная задача – привлечь внимание. Необходимо быть специалистом в области психологии и немного играть на эмоциях людей. Текст должен быть краток и лаконичен, точно «попасть в цель», быть написанным на языке той целевой аудитории, на которую делается ставка. Недопустимы фамильярность и грубость. Никаких обращений на «ты»!

Перед полноценным показом стоит сначала протестировать объявление. Лучше всего сделать несколько объявлений на одну тему, но с разными картинками, заголовками, пояснениями и из них уже в процессе теста выбрать оптимальный вариант. Плюсы таргетинга заключаются в том, что данный вид рекламы позволяет очень точно определить и указать на портрет целевой аудитории. Многие пользователи сети любят рассказывать о себе, дают подробную информацию об увлечениях, месте жительства, возрасте и т.д. Таким образом, не составит труда среди миллионов подписчиков найти «своих» по нужным признакам и предложить именно те товары и услуги, которые будут им интересны.

Точность выбора целевой аудитории позволяет добиться ситуации, когда объявление и предложение само находит клиента, а не наоборот.

Таким образом, для успешного и грамотного PR-специалиста одним из главных направлений является овладение разнообразными концепциями медийно-рекламного дискурса, в том числе и концепцией информационного воздействия таргетированной рекламы для достижения стратегических целей в условиях развития интеграционных процессов.

Список литературы

1. Арутюнова, Н. Д. Язык и мир человека // Н. Д. Арутюнова. – 2-е изд., испр. – М. : Языки русской культуры, 1999. – I-XV, 896 с.

2. Макеева, М. Н. Метафоричность экономического дискурса : интердискурсивный характер и потенциал риторического воздействия / М. Н. Макеева, Н. Ю. Бородулина // *Filologičke vedomosti*. – 2016. – № 1. – С. 44 – 48.

3. Бородулина, Н. Ю. Метафора в экономике vs экономическая метафора / Н. Ю. Бородулина // *Филологические науки. Вопросы теории и практики*. – 2015. – № 2-1 (44). – С. 40 – 43.

References

1. Arutyunova N.D. *Yazyk i mir cheloveka* [Language and the world of man], Moscow: Yazyki russkoy kul'tury, 1999, I-XV, 896 p. (In Russ.)

2. Makeyeva M.N., Borodulina N.Yu. [Metaphoric economic discourse: interdiscourse nature and potential of rhetorical influence], *Filologičke vedomosti*, 2016, no. 1, pp. 44-48. (In Russ., abstract in Eng.)

3. Borodulina N.Yu. [Metaphor in the economy vs economic metaphor], *Filologičeskiye nauki. Voprosy teorii i praktiki* [Philological sciences. Questions of theory and practice], 2015, no. 2-1 (44), pp. 40-43. (In Russ., abstract in Eng.)

PR Specialist in the Field of Media and Advertising Discourse

E. Yu. Vyuzova, V. I. Kopelnik, M. E. Vyuzov

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: information impact concept; media and advertising discourse; PR specialist; means and methods of linguistic influence; targeted advertising; language of advertising.

Abstract: The basic concepts used in the process of training a PR specialist in the field of media and advertising discourse are highlighted. The concept of discourse in the media and advertising sphere is analyzed as an integrative term, which includes both text and speech. One of the main concepts of training a PR specialist - the concept of information impact of targeted advertising is considered. It includes concepts such as targeting, targeted advertising, which are used in the process of teaching the concept of information impact on the target audience. The strategy of the information impact of targeted advertising in the context of the development of integration processes is investigated.

© Е. Ю. Выгузова, В. И. Копельник, М. Е. Выгузов, 2019

ФОРМИРОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОПК В КОНТЕКСТЕ ИДЕОЛОГИИ ПАТРИОТИЗМА

Т. Ю. Дорохова

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

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

Ключевые слова: профессиональная подготовка; система образовательных программ; целевое обучение; целевой набор.

Аннотация: Проанализированы особенности современных радиоэлектронных предприятий. Показано, что при организации целевой подготовки специалистов для таких предприятий на базе технического университета необходимо формирование дополнительной группы специализированных профессиональных компетенций. Сделан акцент на включении в процесс обучения элементов патриотического воспитания.

Темпы изменений социально-экономических и информационно-технологических условий современного общества и производства выдвигает все новые требования к качеству профессиональной подготовки специалистов на всех его этапах и уровнях. Способность к самообразованию и обучению, использованию постоянно расширяющегося интеллектуального и научного потенциала, умение легко адаптироваться в новых, быстро изменяющихся социально-экономических, производственных, технологических условиях становятся необходимыми качествами современного специалиста.

Отличительной особенностью современных радиоэлектронных предприятий отечественного оборонно-промышленного комплекса (ОПК) является их узкоспециализированный отраслевой характер, а также большая доля научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, проводимых при производстве электронной и радиотехнической аппаратуры. И, как следствие, ввиду специфики отрасли и ее многоукладности, для удовлетворения кадровых потребностей предприятий ОПК необходимо решение проблем подготовки кадров и их закрепление на предприятиях уже на местном региональном уровне. Немаловажным моментом является целевой набор абитуриентов по направлениям подготовки специалистов

Дорохова Татьяна Юрьевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем», e-mail: tandor20@mail.ru, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

для предприятий ОПК [1]. В данном случае возникают три противоречивых момента: первый – необходимость обеспечить набор в рамках контрольных цифр приема (возможно даже и при отсутствии конкурса при зачислении на целевые места, либо низких проходных баллах ЕГЭ); второй – рост равнодушия среди молодежи и школьников на этапе выбора профессии и в период профессионального самоопределения; третий – профессиональная подготовка специалистов в высших учебных заведениях, направленная на развитие общетеоретической базы знаний, должна быть ориентирована на специфику предприятий, для которых существует целевой прием. При этом таких предприятий может быть не одно, а несколько. Перед высшими учебными заведениями появляются достаточно проблемные моменты по обеспечению требуемого качества подготовки специалистов для ОПК.

Единых рекомендаций и мер по решению вопросов подготовки кадров для предприятий ОПК не существует. Общими могут быть только цели, критерии и индикаторы мониторинга потребностей в кадровых ресурсах, которые уточняются уже в соответствии с региональной и отраслевой спецификой самих предприятий.

Глубокие интеграционные процессы повлекли за собой необходимость усиления общетеоретической базы образования. Решение обозначенных задач выразилось в обогащении универсальной профессиональной подготовки студентов по направлениям радиоэлектронного профиля для ОПК узкоспециализированной составляющей – формирование специализированных профессиональных компетенций, ориентированных на специфику предприятий, для которых осуществляется целевая подготовка. И для студентов одной группы, но имеющих разные целевые договоры, для обеспечения требуемого качества профессиональной подготовки, содержание подготовки должно быть различным, с учетом деятельности предприятий. Данное требование отражает тенденцию расширения спектра профессиональной компетентности, способствует необходимости развития у обучающихся междисциплинарного мировоззрения и эрудиции, новых способов мышления, познания и деятельности, профессиональной убежденности.

Проблема формирования специализированных профессиональных компетенций у студентов-целевиков, да еще и с низким проходным баллом ЕГЭ, по причине специфичности подходов к их формированию отличается особой сложностью. Низкий уровень общеобразовательной подготовки, слабая мотивация к изучению предметов вызывают необходимость разработки новых теоретико-методологических подходов для подготовки студентов-целевиков, с учетом убежденностей и особенностей мышления обучающихся, направленных на полноценное развитие их личности.

В научно-педагогической литературе различные аспекты патриотического воспитания рассматривались обширным кругом ученых. Педагогические и социально-психологические основы военно-патриотического воспитания при подготовке курсантов в высших военных вузах рассмотрены в работе [2], педагогические аспекты организации патриотического воспитания школьников и молодежи изучены в работе [3]. Методологические и теоретические основы патриотического и гражданского воспитания, а также формирование патриотизма исследованы во многих научных работах.

В работе [4] рассмотрены вопросы развития кадрового потенциала ОПК, носящих экономический характер решения проблем. Изучение и анализ исследований по проблеме патриотического воспитания показали, что чаще всего они носят методический характер и выполнены либо в условиях общеобразовательных школ, либо ориентированы на подготовку курсантов в высших военных вузах.

Несмотря на достаточно большое количество работ, посвященных исследованию различных аспектов патриотического воспитания в системе высшего профессионального образования, проблема преодоления ее узкоспециализированной направленности остается нерешенной, что инициирует поиск и разработку подходов, обеспечивающих усиление процесса формирования специализированных профессиональных компетенций в контексте патриотического воспитания. Такое понятие, как патриотизм, рассматривается как в широком смысле, как любовь к Родине, своему отечеству, желание своим участием способствовать процветанию своей страны, гордость культурными особенностями страны, ее традициями, идентификация себя с другими членами своего народа, стремление защищать интересы родины, так и в узком – формирование внутренней убежденности и идентификации себя с производственным предприятием, членами его коллектива. Рассмотрим понятие «патриотизм» как сознательно и добровольно принимаемую позицию граждан, в которой приоритет общественного, государственного выступает не ограничением, а стимулом индивидуальной свободы и развития личности [5]. При целевой подготовке специалистов неотъемлемой стороной организации образовательного процесса по формированию специализированных профессиональных компетенций (СПК) является идеология патриотизма, как основа дисциплинированности, ответственности и исполнительности, чувства долга, мировоззрения, направленного на самореализацию и социально значимое поведение в обществе, которая способствует сплоченности групп и слоев студенческого коллектива, формированию устойчивой внутренней убежденности.

Содержательная сторона патриотического воспитания включает расширение знаний будущих специалистов ОПК по истории развития предприятия; направленность образовательного процесса формирования СПК на формирование и развитие патриотических качеств, убеждений и чувств; формирование морально-волевых качеств, обеспечивающих реализацию идей в практической деятельности. Использование идеологии патриотизма для проектирования содержательной стороны образовательного процесса позволяет обеспечить интеллектуальное развитие студентов, способствует повышению коллективной мыслительной деятельности, развивает личность в целом, формируя ее мотивационную, эмоциональную и волевою стороны, убежденность в правильном выборе профессии.

Идеология патриотического воспитания является основанием для организации процесса целевой подготовки специалистов, предполагающей формирование СПК посредством активного преобразования субъектного опыта обучающихся в устойчивые мотивационные убеждения, традиции и ценности производственных предприятий, ее преемственный опыт, то есть интериоризацию профессиональной деятельности. С учетом идеологии патриотического воспитания была предпринята попытка разработки модели формирования СПК при целевой подготовке специалистов для предприятий радиоэлектронного профиля ОПК (рис. 1).

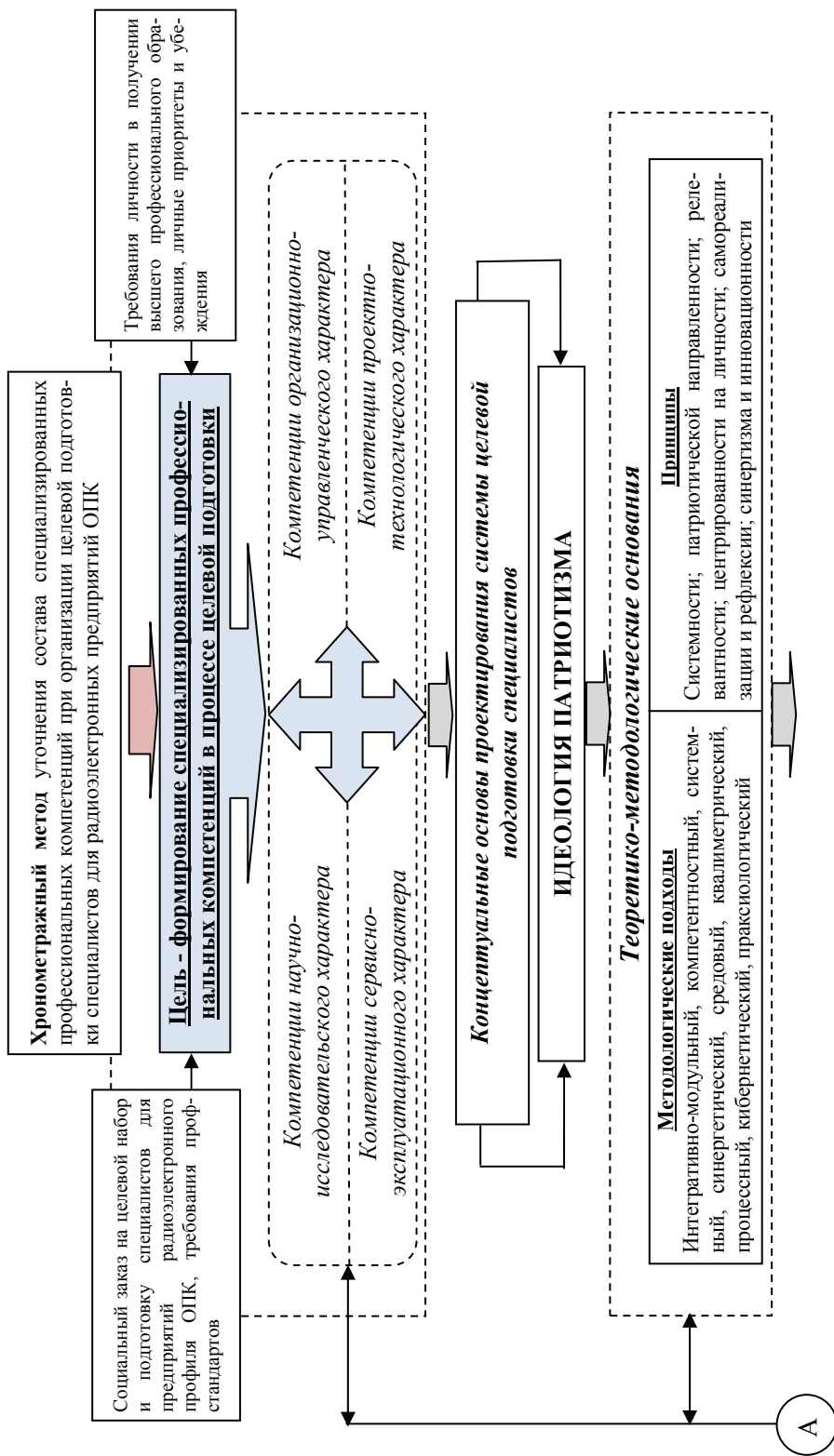


Рис. 1. Модель формирования специализированных профессиональных компетенций при целевой подготовке специалистов для радиоэлектронных предприятий ОПК (начало)

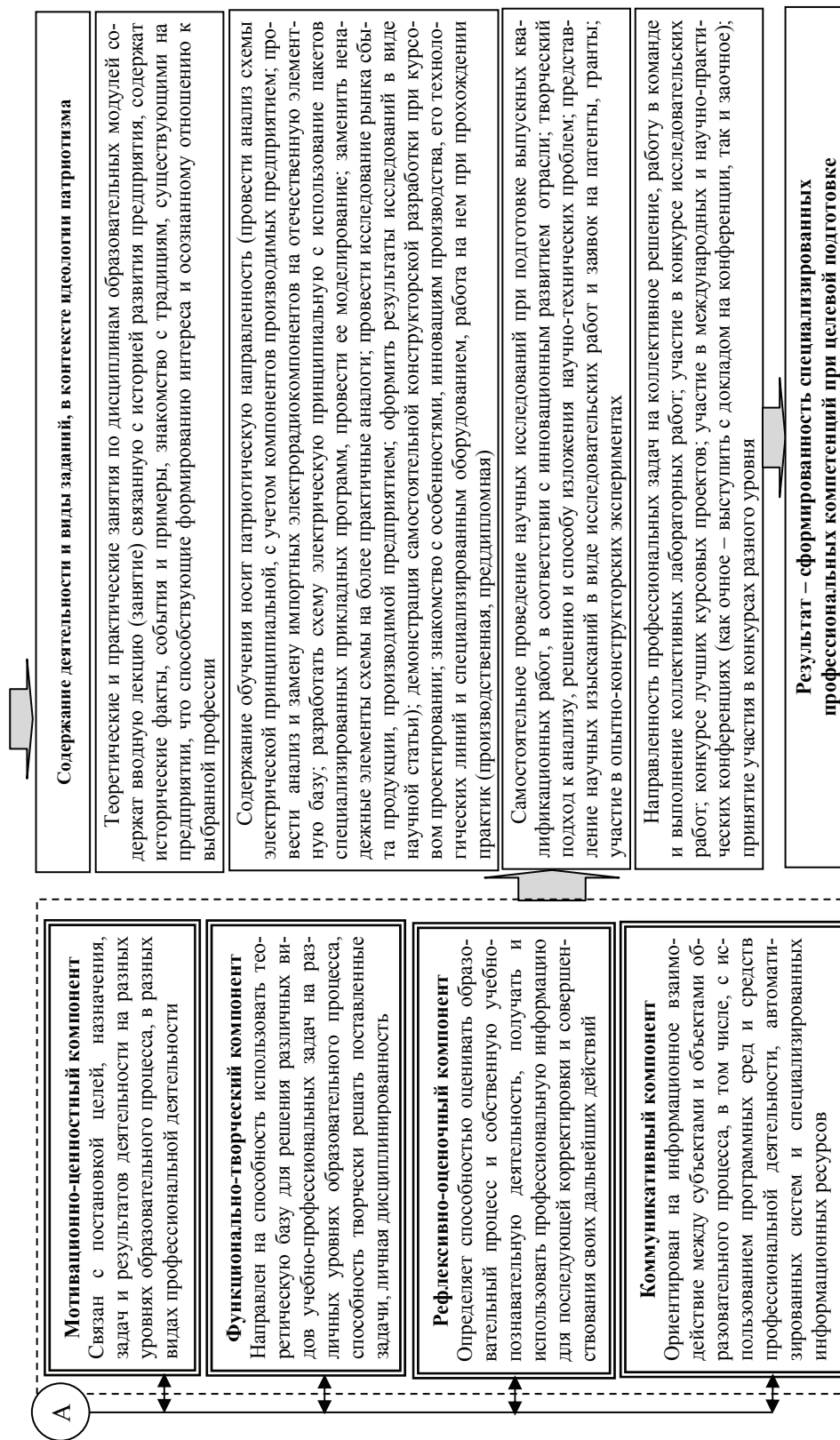


Рис. 1. Окончание

В процессе исследования уточнен состав специализированных профессиональных компетенций, которые необходимо сформировать при целевой подготовке специалистов для предприятий радиоэлектронного профиля ОПК г. Тамбова. Выделение и уточнение состава специализированных профессиональных компетенций происходило следующим образом.

На предприятиях, для которых организован целевой прием студентов, проведен социологический опрос сотрудников и ведущих специалистов предприятий, в целях установления основных проблем, существующих на производстве. В результате выявлено, что оптимизационные процессы, происходящие на предприятиях, внутри различных отделов и служб, приводят к понижению качества профессиональной деятельности сотрудников предприятия и увеличению сроков выполнения госзаказов за счет чрезмерного возрастания объемов и нагрузки, приходящихся на одного специалиста. Радиоэлектронные предприятия в настоящее время представляют собой в основном мелкосерийное производство, требующее индивидуальных подходов к выполнению заказов, отдельного сопровождения каждого образца продукции, что приводит к снижению эффективности производительности, как современного технологического оборудования, так и доработки нормативной документации по ее выпуску, и как следствие, требует от персонала интегративных умение, знаний и навыков в области производства продукции радиоэлектронного профиля.

В ходе исследования анализировалось использование рабочего времени специалистами при выполнении различных видов профессиональной деятельности и виды решаемых задач при этом. Эксперимент проводился в процессе прохождения практики студентами и продолжался в течение рабочей недели путем хронометража рабочего времени в различных отделах и структурных подразделениях, что позволило упорядочить и систематизировать разновидности деятельности специалистов предприятий радиоэлектронного профиля и провести структурно-функциональный анализ профессиональных компетенций. В результате чего была выделена группа специализированных профессиональных компетенций и их компоненты (см. рис. 1), на которые и должна быть ориентирована целевая подготовка специалистов.

Исследование проводилось также среди студентов. Отмечено, что низкая успеваемость в первую очередь – результат равнодушия, присутствующего в молодежной среде, и низкая мотивированность как на этапе профессионального самоопределения, так и профессионального обучения. Отсутствие убежденности в правильно сделанном выборе профессии (независимый выбор направления подготовки при поступлении, выбор делают родители, возможность легкого поступления и т.д.) и, как следствие, низкая академическая успеваемость, а возможно даже уход из профессиональной деятельности в другую сферу, неприемлемы при целевой подготовке специалистов (целевые обязательства не выполняются, государство тратит деньги на подготовку такого специалиста, а он после окончания университета не работает на предприятии положенные 3 года).

Проектирование содержания системы целевой подготовки таких специалистов в контексте идеологии патриотизма способствует значительному повышению интереса студентов к выбранной профессии и решает проблему равнодушного отношения.

Патриотическое воспитание включает следующие виды работ: организационную (присутствие студентов на производственных собраниях и совещаниях, встречи с заслуженными работниками предприятий); учебную (вводная часть курсов дисциплин с учетом истории предприятия и основ профессиональной деятельности с участием ведущих специалистов и их примеров из жизни, последовательное преподнесение профессионально значимой информации на конкретных производственных объектах; просмотр видеofilьмов, связанных с деятельностью предприятия); внеурочную (участие студентов в спортивных праздниках, конкурсах и выставках, соревнованиях; организация экскурсий в музей предприятия, подготовка и оформление документов для участия в грантах и конференциях).

Важным в процессе патриотического воспитания является разъяснение смысла символики, существующей на предприятии, флага, гимна, традиционных праздников, обычаев, изучения истории предприятия, ее заслуженных работников в различные периоды деятельности. Немаловажную роль в патриотическом воспитании играет взаимодействие студентов с руководителями различных структурных подразделений в процессе практик, привлечение их к профориентационным мероприятиям со школьниками, участие студентов в подборе абитуриентов-целевиков по месту жительства. Такая работа отмечается в отзыве по практике и учитывается в личном рейтинге студентов.

Делать вывод о сформированности патриотической направленности личности студентов можно согласно табл. 1, в которой показатели патриотической направленности соотнесены с компонентами сформированности компетенций.

Таблица 1

**Соответствие компонент компетенций
и показателей патриотической направленности**

Компонент компетенций	Показатель патриотической направленности
Мотивационно-ценностный	Четко выраженные познавательные потребности; четкое представление о своей будущей профессии; доброжелательно отзывается о предприятии; желание работать на предприятии по специальности
Функционально-творческий	Руководство общечеловеческими нравственными ценностями в своей деятельности; умение ставить социально-значимые цели и доводить их до реализации; способность совершать поступки, подавать идеи, направленные на улучшение производственных процессов
Рефлексивно-оценочный	Навыки самовоспитания, самоорганизации и саморазвития; гуманистические принципы профессиональной деятельности; удовлетворенность от профессиональной деятельности
Коммуникативный	Социально-активная и ответственная гражданская позиция; умение сотрудничать с различными членами производственного коллектива; коммуни-кабельность; способность убедить коллектив

При организации целевой подготовки специалистов на базе технического университета успех формирования специализированных профессиональных компетенций гарантирован только тогда, когда данный процесс будет включать элементы патриотического воспитания и в процессе подготовки будут создаваться специальные педагогические ситуации, включенные в разные виды деятельности, способствующие становлению и развитию гражданской направленности личности студентов, формированию их самосознания, внутренней убежденности, социальной активности, развитию и закреплению осознанного желания и умения жить на благо государства, отдавать свои знания, талант, труд и творчество, в результате которых больший процент выпускников будет трудоустроивается на предприятиях.

Список литературы

1. Дорохова, Т. Ю. Подготовка специалистов для высокотехнологичных производств в системе концентрированного практико-ориентированного обучения / Т. Ю. Дорохова // *Alma Mater (Вестн. высш. шк.)*. – 2017. – № 10. – С. 44 – 48.
2. Уткин, В. Е. Проектирование и реализация системы подготовки будущих офицеров к военно-патриотическому воспитанию военнослужащих : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / В. Е. Уткин. – Казань, 2010. – 47 с.
3. Горбунов, В. С. Патриотическое воспитание школьников в условиях городской системы образования : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / В. С. Горбунов. – Кемерово, 2007. – 23 с.
4. Николаев, О. В. Развитие кадрового потенциала оборонно-промышленного комплекса России : методология и практика : автореф. дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / О. В. Николаев. – М., 2005. – 56 с.
5. Нуждин, Д. М. Педагогические условия патриотического воспитания курсантов военного вуза : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Д. М. Нуждин. – Екатеринбург, 2004. – 27 с.

References

1. Dorokhova T.Yu. [Training of specialists for high-tech productions in the system of concentrated practice-oriented training], *Alma Mater (Vestnik vysshey shkoly)* [Alma Mater (Higher School Bulletin)], 2017, no. 10, pp. 44-48. (In Russ., abstract in Eng.)
2. Utkin V.Ye. *Extended abstract of Doctor's of pedagogical thesis*, Kazan', 2010, 47 p. (In Russ.)
3. Gorbunov V.S. *Extended abstract of candidate's of pedagogical thesis*, Kemerovo, 2007, 23 p. (In Russ.)
4. Nikolayev O.V. *Extended abstract of Doctor's of economics thesis*, Moscow, 2005, 56 p. (In Russ.)
5. Nuzhdin D.M. *Extended abstract of candidate's of pedagogical thesis*, Ekaterinburg, 2004, 27 p. (In Russ.)

**The Formation of Specialized Professional Competencies
of Specialists for Defense Industry Enterprises
in the Context of the Ideology of Patriotism**

T. Yu. Dorokhova

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: vocational training; system of educational programs; targeted training; target set.

Abstract: The features of modern radio-electronic enterprises are analyzed. It is shown that when organizing targeted training for such enterprises on the basis of a technical university, it is necessary to form an additional group of specialized professional competencies. The emphasis is placed on the inclusion of elements of patriotic education in the learning process.

© Т. Ю. Дорохова, 2019

ИННОВАЦИОННАЯ СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ ОРТОГОНАЛЬНЫХ РАЗЛОЖЕНИЙ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

А. Д. Нахман

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

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

Ключевые слова: базисы; ортогональность; ряд Фурье; тригонометрические разложения.

Аннотация: Утверждается, что содержательная линия ортогональных разложений является инновационной, поскольку вводит обучающихся в круг актуальных проблем математической науки и характеризуется прикладным характером задач, решаемых в процессе освоения соответствующего материала. Выделены уровни освоения, предложены вопросы содержания. Выстроен процесс пошагового изложения: геометрические вектора, базисы на плоскости и в пространстве, конечномерные и бесконечномерные пространства, скалярное произведение и ортогональность, ряд Фурье, тригонометрические разложения, приложения к решению уравнений математической физики. Отмечено, что изучение экспоненциальных средних рядов Фурье, используемых в задачах тепломассопереноса, является темой современных научных исследований. Предложено использовать в учебном процессе ряд новых (для традиционного курса математики) понятий и методов: классы функций, интегрируемых с квадратом, метод ортогонализации, неравенство Коши–Буняковского и др.

Переход к обновленным стандартам высшего образования ФГОС 3++ и решение задач, поставленных Концепцией развития математического образования в РФ, требуют существенного обновления содержания математической подготовки в школе и вузе. Представляется, что это обновление должно происходить одновременно в двух направлениях:

а) углубление фундаментальной составляющей, в достаточной степени адекватной современному уровню развития математической науки;

Нахман Александр Давидович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Высшая математика», alextmb@mail.ru, ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

б) усиление прикладной (практико-ориентированной) составляющей, что соответствует компетентностному подходу в образовательной деятельности.

Одно из средств обновления содержания – выделение определенного блока в математическом материале, обладающего многочисленными внутренними и внешними (по отношению к другим блокам) связями и формирование на этой основе «сплошной» содержательной линии, восходящей от математики в основной школе до математических дисциплин в магистратуре. Такие линии характеризуются:

- общей идеей, «пронизывающей» изучаемый математический материал;
- введением обучающихся в круг актуальных проблем математической науки;
- прикладным характером задач, решаемых в процессе освоения данного материала.

При этом прикладная направленность понимается в широком смысле: речь идет о приложениях в рамках самой предметной области (перенос знаний и умений в новую ситуацию), приложениях к задачам междисциплинарного и, наконец, профессионально-ориентированного характера.

Содержательные линии курса математики, обладающие перечисленными характеристиками, будем называть инновационными. Данный термин оправдан тем, что основными компонентами инноваций в образовании выступают научно-теоретические знания определенной новизны. Заметим, что общая концепция образовательных инноваций широко представлена в литературе (см., напр., [1, 2]). Определенные подходы к разработке частных концепций инновационных содержательно-методических линий (стохастическая, тригонометрическая и др. линии) имеются в работах [3, 4].

Линия ортогональных разложений: классика и современность

В настоящей работе предпринимается попытка выстраивания линии ортогональных разложений. Под ортогональным разложением объекта понимаем его представление в виде конечной либо бесконечной линейной комбинации «векторов», ортогональных в том или ином смысле. При этом в данном множестве предварительно должны быть введены линейные операции над его элементами и понятие скалярного произведения (в частности, понятие ортогональности). Уровень абстрагирования согласуется с кругом решаемых задач. Так, речь может идти о геометрических векторах, векторах (точках) конечномерного евклидова пространства, векторах в бесконечномерном пространстве, собственных функциях линейного оператора и т.д.

Интерес к разложениям указанного вида в современной математической науке вызван рядом причин, объяснение которым восходит к понятию ортогональности. Данное понятие (визуализируемое, на первых порах, как перпендикулярность) вводится в рамках классической векторной алгебры. Его связь с понятием скалярного произведения служит предпосылкой для последующего распространения на системы функций. Следующая ступень абстрагирования – конечномерные евклидовы про-

странства. Обосновательным инструментом для введения угла между «абстрактными» векторами является неравенство Коши–Буняковского. Оно же имеет полезные интерпретации для сумм и интегралов.

Переход к бесконечномерным пространствам, и, в частности, гильбертовым, соответствует переходу от линейной алгебры к понятиям и фактам современного функционального анализа. Разложения по ортогональным базисам проще всего демонстрируются на примере тригонометрических рядов Фурье. Несмотря на давнюю историю возникновения этих рядов и их приложений, до настоящего времени здесь оставалось (и остается) много вопросов, стимулирующих дальнейшие исследования.

Так, в связи с примерами расходящихся рядов Фурье (расходимость в точках непрерывности, расходимость почти всюду и др.) актуализируется проблема суммируемости этих рядов линейными методами. Речь идет о тех или иных методах построения средних частичных сумм ряда и исследовании предельного поведения средних. Данная проблема, интересная сама по себе, тесно связана с построением решения краевых (граничных) задач для уравнений в частных производных [5, с. 66 – 68]. Так, задача теплопереноса с однородными граничными условиями состоит в отыскании решения уравнения теплопроводности

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad 0 \leq x \leq \ell, \quad t \geq 0$$

при начальном условии $u(0, x) = \varphi(x)$ и граничных условиях $u(0, t) = 0$, $u(\ell, t) = 0$.

Искомое решение [5, с. 86 – 93]

$$u(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} u_n(x, t) = \sum_{n=1}^{\infty} A_n e^{-\left(\frac{n\pi a}{\ell}\right)^2 t} \sin \frac{n\pi x}{\ell},$$

где $\{A_n\}$ – набор синус-коэффициентов функции $\varphi(x)$, порождает так называемую экспоненциальную суммирующую последовательность. В общем случае она имеет вид $\lambda_n(t) = \exp(-ctn^\alpha)$, $\alpha > 0$, $c = \text{const} > 0$, $n = 1, 2, \dots$; в рассматриваемой задаче $\alpha = 2$. Интересны и другие задачи моделирования процессов теплопереноса, например, задача Дирихле в круге, порождающая случай $\alpha = 1$ [5, с. 106 – 116]. Исследования для экспоненциальных последовательностей общего вида в настоящее время представляют собою значительный теоретический и прикладной интерес (см., напр., [6, 7]).

Линия ортогональных разложений: уровневая модель и вопросы содержания

Изучение ортогональных разложений в школьном и вузовском курсах математики выстроено «спиральным» образом. Впервые с понятием ортогональности векторов и разложением вектора в сумму двух ортогональных обучающийся встречается в основной школе. Развитие данного понятия

и его распространение на трехмерный случай происходит в старших классах средней школы. Обобщение соответствующих понятий и фактов на случай конечномерных пространств рассматривается во введении в линейную алгебру (инженерные, экономические направления вузовской подготовки и специалитет). Далее осуществляется переход к бесконечномерным пространствам. Важнейшая интерпретация ортогональных разложений в виде тригонометрических рядов Фурье и приложения данных рядов к решению задач математической физики изучаются, как правило, в магистратуре (инженерные направления подготовки).

Уровни освоения материала ортогональных разложений представлены в табл. 1.

Таблица 1

Ортогональные разложения: уровневая модель

Уровень образования	Содержание математического материала	Ключевое понятие	Приложение
Основная школа (8, 9 классы)	Геометрические векторы на плоскости. Разложение по двум неколлинеарным векторам. Скалярное произведение	Линейные комбинации. Коллинеарность. Базис. Орты	Определение взаимного расположения векторов на плоскости. Приложения в физике: нахождение результирующей двух сил; разложение силы на вертикальную и горизонтальную составляющие и др.
Общее среднее образование (10, 11 классы)	Геометрические векторы в пространстве. Разложение по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение в координатах	Линейная зависимость (независимость). Ортонормированные базисы. Разложения по базису	Определение угла между векторами в пространстве. Применение векторно-координатного метода к решению задач стереометрии. Нахождение работы постоянной силы
Бакалавриат	Скалярное, векторное и смешанное произведения. Многомерные евклидовы пространства. Бесконечномерные пространства. Ортогональность тригонометрических функций. Ряд Фурье	Размерность пространства. Ортогонализация. Простейшие гармоника. Тригонометрический ряд	Анализ взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве. Построение ортогональных систем. Разложение сигналов по простейшим гармоникам
Магистратура	Метод Фурье решения уравнений математической физики. Экспоненциальные средние ряды Фурье	Ортогональные системы функций. Уравнения в частных производных гиперболического, параболического и эллиптического типов	Разложение функций в ряд по заданной ортогональной системе. Построения математических моделей процессов колебаний и теплопереноса

Рассмотрим основные вопросы содержания более детально. В случае геометрических векторов опорным является понятие линейной зависимости / независимости. Для пары векторов на плоскости оно сводится к понятию коллинеарности, для тройки векторов в пространстве – к понятию компланарности. Традиционное определение линейной независимости \mathbf{a} , \mathbf{b} и \mathbf{c} в виде

$$\alpha \mathbf{a} + \beta \mathbf{b} + \gamma \mathbf{c} = \mathbf{0} \Rightarrow \alpha = \beta = \gamma = 0$$

нам представляется непрозрачным и геометрически неочевидным. По нашему мнению, данное понятие следует вводить в терминах линейных комбинаций. А именно, векторы \mathbf{a} , \mathbf{b} и \mathbf{c} называются линейно зависимыми, если один из них (например, \mathbf{c}) может быть представлен в виде линейной комбинации двух других; в противном случае векторы линейно независимы.

При этом пара неколлинеарных (на плоскости) или тройка некопланарных (в пространстве) векторов образует базис в том смысле, что всякий вектор представим в виде их некоторой линейной комбинации.

Следующий шаг – переход к ортогональным базисам. Критерием ортогональности двух векторов является равенство нулю их скалярного произведения. Опорными для дальнейшего рассмотрения фактами являются формулы, связывающие модуль вектора с его скалярным квадратом и косинус угла φ между векторами \mathbf{a} и \mathbf{b} с их скалярным произведением:

$$|\mathbf{a}| = \sqrt{\mathbf{a}\mathbf{a}}; \quad \cos \varphi = \frac{\mathbf{a}\mathbf{b}}{|\mathbf{a}||\mathbf{b}|}. \quad (1)$$

Стандартный ортонормированный базис $\{\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}\}$ определяется единичными направляющими векторами координатных осей. Важным здесь является утверждение о том, что равносильными будут представления произвольного вектора в матричной форме $\mathbf{a}(a_x, a_y, a_z)$ и форме линейной комбинации векторов стандартного базиса $\mathbf{a} = a_x \mathbf{i} + a_y \mathbf{j} + a_z \mathbf{k}$.

Свойство ортонормированности системы векторов $\{\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}\}$ может быть визуализировано с помощью следующей таблицы их умножения.

Пользуясь разложениями по базису $\mathbf{a} = a_x \mathbf{i} + a_y \mathbf{j} + a_z \mathbf{k}$ и $\mathbf{b} = b_x \mathbf{i} + b_y \mathbf{j} + b_z \mathbf{k}$, свойствами скалярного умножения и табл. 2, легко получить формулу скалярного произведения в координатах

$$\mathbf{a}\mathbf{b} = a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z.$$

Таблица 2

Произведения ортов

Орты	\mathbf{i}	\mathbf{j}	\mathbf{k}
\mathbf{i}	1	0	0
\mathbf{j}	0	1	0
\mathbf{k}	0	0	1

По нашему мнению, уже в случае геометрических векторов следует ознакомить обучающихся с общим методом *ортогонализации* (см., напр. [5, с. 55 – 57]), который позволяет получать ортогональный базис на основе последовательного построения линейных комбинаций системы линейно независимых векторов \mathbf{a} , \mathbf{b} и \mathbf{c} . Суть метода состоит в следующем. В качестве одного из векторов ортогональной системы выбираем $\mathbf{p} = \mathbf{a}$. Затем строим $\mathbf{q} = \mathbf{b} + \alpha \mathbf{p}$, где коэффициент α определится из условия ортогональности $\mathbf{pq} = 0$, так что $\mathbf{pb} + \alpha \mathbf{p}^2 = 0$; следовательно $\alpha = -\frac{\mathbf{pb}}{|\mathbf{p}|^2}$. Далее, третий вектор \mathbf{r} должен быть ортогонален уже построенным. Полагаем $\mathbf{r} = \mathbf{c} + \beta \mathbf{p} + \gamma \mathbf{q}$, где коэффициенты β и γ находим из условий

$$\begin{cases} \mathbf{pr} = 0 \\ \mathbf{qr} = 0 \end{cases}.$$

Имеем

$$\begin{cases} \mathbf{pc} + \beta \mathbf{p}^2 + \gamma \mathbf{pq} = 0 \\ \mathbf{qc} + \beta \mathbf{pq} + \gamma \mathbf{q}^2 = 0 \end{cases}, \text{ откуда } \beta = -\frac{\mathbf{pc}}{|\mathbf{p}|^2}, \gamma = -\frac{\mathbf{qc}}{|\mathbf{q}|^2}.$$

Таким образом, построен ортогональный базис $\{\mathbf{p}, \mathbf{q}, \mathbf{r}\}$. Переходя к векторам единичной длины, получаем ортонормированный базис

$$\left\{ \frac{\mathbf{p}}{|\mathbf{p}|}, \frac{\mathbf{q}}{|\mathbf{q}|}, \frac{\mathbf{r}}{|\mathbf{r}|} \right\}.$$

Близкая к методу ортогонализации идея используется для нахождения вектора, ортогонального двум данным (неколлинеарным и, в частности, перпендикулярным). Здесь можно одну из его координат принять равной, например, единице, а две другие найти из условия равенства нулю скалярных произведений искомого вектора с каждым из двух данных. Такой способ целесообразно использовать в школьном курсе, где, как правило, не вводится понятие векторного произведения. В частности, указанным способом можно искать нормальный вектор плоскости, на которой заданы три точки, не лежащие на одной прямой.

На уровне бакалавриата векторная алгебра обогащается понятиями векторного и смешанного произведений. В частности, в терминах смешанного произведения легко определяется наличие тройки линейно независимых векторов. отождествляя вектор с матрицей-строкой, естественным образом переходим на следующую ступень абстрагирования, вводя n -мерное векторное пространство R^n .

Линейные операции в R^n выполняются по правилам действий с матрицами-строками. Скалярное произведение естественно вводить как произведение матриц. А именно, если $\mathbf{a}(a_1, \dots, a_n)$, $\mathbf{b}(b_1, \dots, b_n)$, то скалярное произведение определяем как произведение матрицы \mathbf{a} на матрицу \mathbf{b}^T , то есть в виде $\mathbf{ab} = a_1 b_1 + \dots + a_n b_n$. Из этого определения легко вытекают обычные (для трехмерного случая) свойства скалярного умножения.

Модуль вектора и угол между векторами вводятся в виде (1); при этом определение косинуса угла оказывается вполне корректным вследствие неравенства Коши–Буняковского

$$(\mathbf{ab})^2 \leq |\mathbf{a}|^2 |\mathbf{b}|^2. \quad (2)$$

На основании определений (1) векторы \mathbf{a} и \mathbf{b} следует считать ортогональными, если $\mathbf{ab} = 0$ и ортонормированными, если при этом они имеют единичную длину. Так, в пространстве R^n рассмотрим систему $\{\mathbf{J}_1, \dots, \mathbf{J}_n\}$ векторов $\mathbf{J}_1(1, 0, \dots, 0)$, $\mathbf{J}_2(0, 1, \dots, 0)$, ..., $\mathbf{J}_n(0, 0, \dots, 1)$. Их попарная ортогональность и нормированность очевидны. При этом ясно, что ни один из векторов системы не может быть представлен в виде линейной комбинации остальных. Таким образом, $\{\mathbf{J}_1, \dots, \mathbf{J}_n\}$ – система линейно-независимых векторов. Далее, любой вектор $\mathbf{a}(a_1, \dots, a_n)$ может быть представлен в виде

$$\mathbf{a} = a_1 \mathbf{J}_1 + \dots + a_n \mathbf{J}_n. \quad (3)$$

Следовательно, свойства системы $\{\mathbf{J}_1, \dots, \mathbf{J}_n\}$ согласуются с признаками, которыми обладал ортонормированный базис в R^3 . При этом соотношение (3) естественно назвать разложением вектора по базису $\{\mathbf{J}_1, \dots, \mathbf{J}_n\}$.

Пространства l^2 и Φ^2

Переход к рассмотрению бесконечномерных пространств возможен, если обучающиеся владеют понятиями сходящихся рядов и основами интегрального исчисления функций одной переменной. Проще всего такие пространства вводить на примере класса l^2 бесконечных последовательностей $\mathbf{a}(a_1, \dots, a_n, \dots)$, для каждой из которых сходится ряд вида

$$\sum_{n=1}^{\infty} (a_n)^2.$$

Линейные операции (то есть сумму конечного числа последовательностей и умножение последовательности на число) естественно определить по аналогии с операциями над матрицами-строками. При этом результат линейной операции снова принадлежит l^2 на основании свойств сходящихся рядов и неравенства между средним арифметическим и средним геометрическим

$$(a_j + b_j)^2 \leq (a_j)^2 + (b_j)^2 + 2|a_j||b_j| \leq (a_j)^2 + (b_j)^2 + (a_j)^2 + (b_j)^2 = 2(a_j)^2 + 2(b_j)^2.$$

Далее, вводится понятие линейной комбинации и линейной зависимости/независимости конечной системы векторов. Очевидно существование бесконечных систем векторов, например, системы $\{\mathbf{J}_1, \mathbf{J}_2, \dots\}$, для которой каждая конечная подсистема состоит из линейно независимых векторов; здесь $\mathbf{J}_1(1, 0, \dots)$, $\mathbf{J}_2(0, 1, \dots)$, ...

Наконец, скалярное произведение векторов определяется в виде

$$\mathbf{a}\mathbf{b} = \sum_{n=1}^{\infty} a_n b_n, \quad (4)$$

причем (в силу все того же неравенства между средним арифметическим и средним геометрическим) ряд (4) сходится абсолютно.

Модуль вектора $\mathbf{a}(a_1, \dots, a_n, \dots)$ сохраняет вид (1), так что

$$|\mathbf{a}| = \sqrt{\sum_{n=1}^{\infty} (a_n)^2}.$$

Исходя из определения (4), устанавливаем стандартные свойства скалярного произведения, которые, как и в конечномерном случае, лежат в основе доказательства неравенства Коши–Буняковского (2). Это неравенство, в свою очередь, позволяет ввести понятие угла между векторами (см. (1)), и, в частности, понятие ортогональности двух векторов. Так, попарно ортогональны будут вектора $\mathbf{J}_1(1, 0, \dots)$, $\mathbf{J}_2(0, 1, \dots)$, Поскольку модуль каждого из них равен единице, то систему $\{\mathbf{J}_1, \mathbf{J}_2, \dots\}$ будем именовать ортонормированным базисом в l^2 . Название оправдано тем, что для каждого вектора $\mathbf{a}(a_1, \dots, a_n, \dots) \in l^2$

$$\mathbf{a} = a_1 \mathbf{J}_1 + a_2 \mathbf{J}_2 + \dots, \quad (5)$$

где бесконечная сумма понимается как предел последовательности частичных сумм. В соответствии с (5) говорят, что вектор \mathbf{a} разложен в ряд Фурье по ортонормированной системе $\{\mathbf{J}_1, \mathbf{J}_2, \dots\}$.

Другим примером бесконечномерного пространства со скалярным произведением служит класс Φ^2 функций f , интегрируемых с квадратом на некотором отрезке $[a, b]$:

$$\Phi = \left\{ f : \int_a^b f^2(x) dx < \infty \right\}.$$

Обучающиеся легко проверят, что Φ^2 – линейное пространство с обычными операциями сложения функций и умножения на число; при этом интегрируемость с квадратом суммы $f_1 + f_2$ вытекает из неравенства между средним арифметическим и средним геометрическим.

Скалярное произведение в Φ^2 вводится следующим образом:

$$(f, g) = \int_a^b f(x)g(x)dx;$$

в качестве модуля «вектора» $f \in \Phi^2$ принимается число

$$\|f\| = \sqrt{\int_a^b f^2(x)dx},$$

которое в данном примере удобнее именовать нормой f . Система функций $\varphi_1(x), \varphi_2(x), \dots, \varphi_n(x), \dots$ из Φ^2 называется ортогональной на $[a, b]$, если ортогональна любая их пара, то есть:

$$\int_a^b \varphi_n(x)\varphi_m(x)dx = 0, \quad m \neq n, \quad \text{но} \quad \int_a^b \varphi_n^2(x)dx \neq 0, \quad n, m = 1, 2, \dots$$

Как и выше, возникает задача о разложении произвольной функции $f \in \Phi^2$ по системе $\{\varphi_n(x)\}$, ортогональной в Φ^2 , то есть о представлении вида

$$f(x) = c_1\varphi_1(x) + c_2\varphi_2(x) + \dots + c_n\varphi_n(x) + \dots \quad (6)$$

Предполагая сходимость (во всех точках $x \in [a, b]$) ряда (6) и возможность почленного интегрирования равенства

$$f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} c_n\varphi_n(x), \quad (7)$$

определим вид коэффициентов c_n . Для этого умножим обе части (7) на $\varphi_m(x)$ и почленно проинтегрируем полученное соотношение. В результате получаем:

$$c_m = \frac{1}{\alpha_m} \int_a^b f(x)\varphi_m(x)dx; \quad \alpha_m = \int_a^b \varphi_m^2(x)dx \neq 0. \quad (8)$$

Таким образом, найден вид последовательности $\{c_n\}$ коэффициентов разложения (7).

Наиболее простой вид коэффициенты (8) имеют при $\alpha_m \equiv 1$. В этом случае система функций $\varphi_1(x), \varphi_2(x), \dots, \varphi_n(x), \dots$ называется ортонормированной на отрезке $[a, b]$.

Тригонометрический ряд Фурье

В случае периодических функций задача разложения по ортогональной системе может быть интерпретирована как задача представления периодического движения в виде суммы простейших гармоник. Для определенности будем рассматривать только 2π -периодические функции, и, соответственно, 2π -периодические гармоники $y_k = A_k \sin(kt + \gamma_k)$. Складывая m простейших гармоник, получаем закон движения

$$y = \sum_{k=1}^m A_k \sin(kt + \gamma_k)$$

с периодом $T = 2\pi$.

Возникает обратный вопрос: дано периодическое движение; можно ли его представить в виде суммы простейших гармоник (то есть как сложное

гармоническое колебание). Оказывается, практически всегда это возможно, если привлечь к рассмотрению бесконечные суммы, то есть ряды из простейших гармоник. Более точно, пусть $f(t)$ – заданная периодическая (с периодом $T = 2\pi$) функция, для которой существует интеграл

$$\int_{-\pi}^{\pi} |f(x)| dx.$$

Тогда речь идет о разложении вида

$$f(t) = \sum_n A_n \sin(nt + \gamma_n)$$

или

$$f(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nt + b_n \sin nt, \quad (9)$$

если обозначить $a_n = A_n \sin \gamma_n$, $b_n = A_n \cos \gamma_n$ ($n = 1, 2, \dots$) и дополнить сумму постоянным слагаемым, записав его в виде $\frac{a_0}{2}$.

Легко проверяется, что система функций $\left\{ \frac{1}{2}, \cos nt, \sin nt \right\}$ ортогональна на $[-\pi, \pi]$. В силу (8), получим:

$$a_0 = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx, \quad a_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos nx dx, \quad b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \sin nx dx, \quad n = 1, 2, \dots \quad (10)$$

Итак, если разложение функции $f(x)$ в ряд (9) возможно, то его коэффициенты имеют вид (10). Теперь каждой интегрируемой (с модулем) на $[-\pi, \pi]$ и 2π -периодической функции $f(x)$ сопоставим ряд вида (9) и назовем его тригонометрическим рядом Фурье, а коэффициенты (10) – коэффициентами Фурье.

Широкий класс функций, которые можно разложить в ряд Фурье, определяется следующими условиями (Дирихле):

а) $f(x)$ предполагается непрерывной на $[-\pi, \pi]$, а если имеет разрывы, то лишь первого рода и точек разрыва на данном интервале – конечное количество;

б) $f(x)$ либо не имеет экстремумов на $[-\pi, \pi]$, либо имеет конечное их количество.

Если $f(x)$ удовлетворяет условиям Дирихле, то ее тригонометрический ряд Фурье сходится в каждой точке. При этом сумма ряда совпадает с $f(x)$ во всех точках x , где $f(x)$ непрерывна. Во всякой же точке x_0 разрыва первого рода сумма ряда Фурье равна среднему арифметическому односторонних пределов функции в точке x_0 .

Приведем пример прикладной задачи, решаемой средствами рядов Фурье: разложить в ряд по простейшим гармоникам сигнал

$$f(t) = \begin{cases} 1, & 0 < t < \frac{\pi}{2} \\ 0, & \frac{\pi}{2} < t < \pi \end{cases}.$$

При решении используется следующий алгоритм:

- 1) доопределить функцию в интервале $(-\pi, 0)$; проще всего – нечетным образом, так чтобы ряд состоял из одних синусов;
- 2) доопределить, далее, функцию 2π -периодическим образом;
- 3) записать ряд Фурье и найти его коэффициенты b_n , $n = 1, 2, \dots$;
- 4) упростить общий член ряда;
- 5) указать сумму ряда в каждой точке исходного интервала $(-\pi, \pi)$.

Приведем ответ к заданию:

$$f(t) \sim \frac{1}{\pi} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin 2(2k-1)t}{2k-1} + \frac{1}{\pi} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin(2k-1)t}{2k-1};$$

ряд сходится в каждой точке интервала $(-\pi, \pi)$ и его сумма

$$f(t) = \begin{cases} 1, & 0 < t < \frac{\pi}{2} \\ \frac{1}{2}, & t = \frac{\pi}{2} \\ 0, & \frac{\pi}{2} < t < \pi \end{cases}.$$

В связи с вышеприведенными условиями Дирихле обучающиеся неизбежно должны задаться вопросом: достаточно ли одного только требования непрерывности функции для сходимости ряда в каждой точке интервала $(-\pi, \pi)$? Ответ на этот вопрос, как оказывается, будет отрицательным. Тогда возникает следующая проблема: можно ли так изменить общий член ряда Фурье, чтобы полученный ряд сходил всюду к породившей его непрерывной функции? Один из возможных здесь ответов таков. Если построить семейство «модифицированных» рядов Фурье вида

$$U_h(f; t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} e^{-hn} (a_n \cos nt + b_n \sin nt)$$

с коэффициентами (10), то каждый из этих рядов является сходящимся всюду, и при этом в каждой точке непрерывности функции f имеет место соотношение [8, с. 101 – 103]

$$\lim_{h \rightarrow +0} U_h(f; t) = f(t).$$

Заключение

Линия ортогональных разложений берет свое начало в курсе математики средней школы (ортогональные разложения геометрических векторов), продолжается в курсе высшей математики (углубленное изучение

векторной алгебры, конечномерные пространства, примеры бесконечномерных пространств) и наиболее ярко представлена тригонометрическими рядами Фурье. Последние находят затем свои приложения в решении уравнений математической физики методом Фурье. Тезис об инновационном характере данной содержательной линии может быть, таким образом, обоснован близостью математического материала к некоторым направлениям современных научных исследований, прикладным характером этого материала и, следовательно, его востребованностью в смежных дисциплинах, а также при решении задач профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Ильин, Г. Л. Инновации в образовании : учеб. пособие / Г. Л. Ильин. – М. : Прометей, 2015. – 426 с.
2. Юсуфбекова, Н. Р. Общие основы педагогической инноватики : опыт разработки теории инновационных процессов в образовании / Н. Р. Юсуфбекова. – М. : ЦСПО РСФСР, 1991. – 91 с.
3. Родионов, Ю. В. Инновационные содержательно-методические линии курса математики / Ю. В. Родионов, О. А. Гливенкова, А. Д. Нахман // *Вопр. соврем. науки и практики*. Университет им. В. И. Вернадского. – 2017. – № 3 (65). – С. 183 – 192. doi: 10.17277/voprosy.2017.03.pp.183-192
4. Nakhman, A. D. Trigonometric Substantial and Methodical Line in the Course of Mathematics [Электронный ресурс] / A. D. Nakhman // *International Journal of Applied and Fundamental Research*. – 2014. – № 3. – Режим доступа : <http://www.science-sd.com/458-24598> (дата обращения: 02.10.2019).
5. Куликов, Г. М. Метод Фурье в уравнениях математической физики : учебное пособие / Г. М. Куликов, А. Д. Нахман. – М. : Машиностроение, 2000. – 156 с.
6. Осиленкер, Б. П. О рядах Фурье по обобщенным собственным функциям дискретного оператора Штурма–Лиувилля / Б. П. Осиленкер // *Функциональный анализ и его приложения*. – 2018. – Т. 52, № 2. – С. 90 – 93. doi: 10.4213/faa3486
7. Тригуб, Р. М. Суммируемость тригонометрических рядов Фурье в d -точках и обобщение метода Абеля–Пуассона / Р. М. Тригуб // *Известия Российской академии наук. Серия математическая*. – 2015. – Т. 79, № 4. – С. 205 – 224. doi: 10.4213/im8240
8. Нахман, А. Д. Разложение функций в степенные и тригонометрические ряды : учеб. пособие / А. Д. Нахман, Б. П. Осиленкер. – Германия : Palmarium Academic Publishing, 2017. – 124 с.

References

1. Il'in G.L. *Innovatsii v obrazovanii: uchebnoye posobiye* [Innovation in education: a training manual], Moscow: Prometei, 2015, 426 p. (In Russ.)
2. Yusufbekova N.R. *Obshchiye osnovy pedagogicheskoy innovatiki: opyt razrabotki teorii innovatsionnykh protsessov v obrazovanii* [General principles of pedagogical innovation: the experience of developing the theory of innovative processes in education], Moscow: TSSPO RSFSR, 1991, 91 p. (In Russ.)
3. Rodionov Yu.V., Glivenkova O.A., Nakhman A.D. [Innovative substantive-methodical lines course of mathematics], *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo* [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University], 2017, no. 3 (65), pp. 183-192, doi: 10.17277/voprosy.2017.03.pp.183-192 (In Russ., abstract in Eng.)

4. <http://www.science-sd.com/458-24598> (accessed 02 October 2019).
 5. Kulikov G.M., Nakhman A.D. *Metod Fur'ye v uravneniyakh matematicheskoy fiziki: uchebnoye posobiye* [The Fourier method in the equations of mathematical physics: a training manual], Moscow: Mashinostroyeniye, 2000, 156 p. (In Russ.)
 6. Osilenker B.P. [On Fourier series in generalized eigenfunctions of the discrete Sturm-Liouville operator], *Funktsional'nyy analiz i yego prilozheniya* [Functional analysis and its applications], 2018, vol. 52, no. 2, pp. 90-93, doi: 10.4213/faa3486 (In Russ., abstract in Eng.)
 7. Trigub R.M. [Summability of trigonometric Fourier series at d -points and a generalization of the Abel–Poisson method], *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya matematicheskaya* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences. The series is mathematical], 2015, vol. 79, no. 4, pp. 205-224, doi: 10.4213/im8240 (In Russ., abstract in Eng.)
 8. Nakhman A.D., Osilenker B.P. *Razlozheniye funktsiy v stepennyye i trigonometricheskiye ryady: uchebnoye posobiye* [Decomposition of functions in power and trigonometric series: a training manual], Germaniya: Palmarium Academic Publishing, 2017, 124 p. (In Russ.)
-

Innovative Content Line of Orthogonal Expansions in Mathematics

A. D. Nakhman

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: bases; orthogonality; Fourier series; trigonometric expansions.

Abstract: It is argued that the content line of orthogonal decompositions is innovative, because it introduces students to the range of urgent problems of mathematical science and is characterized by the applied nature of the problems solved in the process of mastering the corresponding material. Development levels are highlighted, the content issues are proposed. The process of step-by-step exposition is built: geometric vectors, bases on the plane and in space, finite-dimensional and infinite-dimensional spaces, scalar product and orthogonality, Fourier series, trigonometric expansions, applications to solving equations of mathematical physics. It is noted that the study of exponential average Fourier series used in heat and mass transfer problems is a topic of modern scientific research. It is proposed to use a number of new concepts and methods (for the traditional course of mathematics) in the educational process: classes of functions integrable with a square, the orthogonalization method, the Cauchy–Bunyakovsky inequality, etc.

© А. Д. Нахман, 2019

**КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОЦЕССОВ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА: МОНИТОРИНГ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ
И ЭФФЕКТИВНЫЙ КОНТРАКТ**

В. В. Рыжаков, Т. В. Гуськова, В. В. Усманов

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный
технологический университет»;*

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный
университет»; г. Пенза, Россия*

Рецензент д-р экон. наук, профессор В. В. Бондаренко

Ключевые слова: качество образования; мониторинг и оценка эффективности деятельности; мотивация; педагогические работники; срок трудового договора; эффективный контракт.

Аннотация: Рассмотрены вопросы качества образования и процессов деятельности вуза, планирования результатов деятельности и мотивации педагогических работников к достижению высоких результатов деятельности в условиях перехода на эффективный контракт, оценки достигнутых результатов, их сравнительный анализ на основе мониторинга эффективности деятельности, условия эффективного контракта, результаты апробации модели качества образования в вузе. Представлен опыт Пензенского государственного технологического университета по формированию мониторинга и оценки эффективности деятельности педагогических работников, определения рекомендуемого срока трудового договора, заключаемого с педагогическим работником после конкурсного избрания с учетом эффективности его деятельности за отчетный период.

Особенности исследования и моделирования определяются свойствами объекта. Условия обеспечения качества образования в вузе зависят от качества организации образовательных процессов и многих других факторов, от уровня мотивации обучающихся на достижение высоких

Рыжаков Виктор Васильевич – доктор технических наук, профессор кафедры «Техническое управление качества»; Гуськова Татьяна Валентиновна – кандидат педагогических наук, доцент, начальник отдела менеджмента качества, e-mail: tvg120@penzgtu.ru, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»; Усманов Виктор Васильевич – доктор педагогических наук, кандидат технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», г. Пенза, Россия.

учебных успехов, вопросов планирования результатов обучения и деятельности педагогических работников, оценки достигнутых результатов, их сравнительного анализа на основе регулярного мониторинга эффективности деятельности педагогических работников вуза и мониторинга учебных успехов обучающихся за время их обучения.

Для того чтобы оценить качество образования в вузе, необходимо иметь соответствующее представление (модель) организации и условий образовательного процесса.

Для решения этой задачи воспользуемся методом сравнения величин, принятых за условные единицы. Определенность и стабильность условных единиц обеспечивается эталонами. Можно создать эталоны, которые путем их сравнения с реальными величинами позволят получить количественные оценки параметров модели и качества образования.

В работе постановка задачи измерений отличается от известных случаев, решенных в классической метрологии. Это отличие определяется тем, что знания, умения, компетенции и опыт деятельности, как комплексная характеристика результата подготовки обучающегося – явление сложно формализуемое. Поэтому ограничимся вопросами создания виртуального эталона – модели объекта, которая отражает его достижимые показатели, полученные экспертным путем [1, с. 135; 2, с. 95].

В качестве количественных характеристик используются баллы $\delta_{эд_i}$, где $i \in \{1, 2, \dots, n\}$ – номер характеристики. Баллы могут быть выражены количественно или в процентах.

Создание виртуальных эталонов отдельных элементов систем позволяет накопить данные для перехода к общим элементам систем.

Числовые значения параметров эталонной системы в виде верхнего порогового значения принимаются в тех же единицах, что $\delta_{эд_i}$:

$$1 - \delta_{эд_1}; 2 - \delta_{эд_2}; 3 - \delta_{эд_3}; 4 - \delta_{эд_4}; 5 - \delta_{эд_5}; 6 - \delta_{эд_6}.$$

Указанные числа выбираются (задаются) как ориентиры, обеспечивающие условия улучшения показателей качества образовательной деятельности, они могут определяться экспертным путем или исходя из данных, заданных учредителем вуза.

1. Рассмотрим разновидности функций оценивания качества.

При нахождении комплексных оценок качества (процессов, услуг) одной из задач является выбор весовых коэффициентов единичных показателей качества [3, с. 85; 4, с. 97]. Известные методы экспертных оценок и другие методы подбора указанных коэффициентов затрудняют обеспечение условия их нормирования:

$$\sum_{i=0}^n g_i = 1, \quad (1)$$

где g_i – весовой коэффициент S_i -го единичного показателя качества, допустим прошедшего формализацию $P_i \rightarrow S_i$, $i \in \{0, 1, \dots, n\}$.

Рассмотрим аналитические методы определения значений g_i при задании, например, общей тенденции (характера) изменения их значимости

в зависимости от i (от нумерации или от особенностей ранжирования коэффициентов).

По смыслу характер изменения коэффициентов можно представить графически рядом кривых (рис. 1). Данные кривые выражают только тенденции изменения, поэтому могут начинаться и заканчиваться в разных точках, то есть в точках с различными ординатами.

На рисунке 1, а, представлены графики пяти видов зависимостей значений (тенденций изменения) весовых коэффициентов от их нумерации (ранжирования).

Кратко эти зависимости можно охарактеризовать так:

– график 1 соответствует постоянным значениям всех коэффициентов

$$g_i = \frac{1}{1+n}, \quad (2)$$

где i – порядковый номер коэффициента, $i \in \{0, 1, \dots, n\}$; $(1+n)$ – число всех единичных показателей качества с учетом нулевого показателя.

Весь набор весовых коэффициентов включает показатели качества g_0, g_1, \dots, g_n ;

– график 2 соответствует линейному росту весовых коэффициентов

$$g_i = g_0 + i\Delta g, \quad (3)$$

где Δg – шаг прироста коэффициента; g_0 – начальное (нулевое) значение коэффициентов;

– график 3 соответствует росту коэффициентов с темпом роста T более 100 %

$$g_i = g_0 T^i, \quad (4)$$

– график 4 соответствует случаю с постепенным замедлением (уменьшением) темпа роста весовых коэффициентов

$$g_i = g_m - \Delta g_p T^i, \quad (5)$$

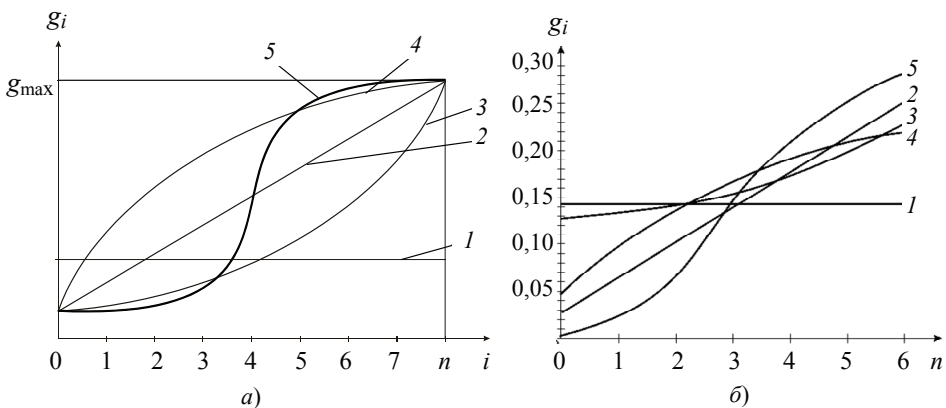


Рис. 1. Графики аналитических (а) и расчетных (б) зависимостей весовых коэффициентов единичных показателей качества

где $\Delta g_p = g_m - g_0$ – размах значений весовых коэффициентов, g_m – предельное значение весовых коэффициентов, представляет собой асимптоту, T – параметр, характеризующий темп уменьшения весовых коэффициентов, $T < 1$;

– график 5 соответствует случаю, когда на первом этапе темп роста коэффициентов больше 100 %, а на втором (кроме точки перегиба графика) – менее 100 %

$$g_i = g_m g_0^{b^i}, \quad (6)$$

где b – параметр графика, определяющий темпы роста весовых коэффициентов; g_m – асимптота при предельном значении коэффициентов; g_0 – параметр, пропорциональный или равный наименьшему значению коэффициента веса (при $g_m = 1$).

Из выражений (2) – (6) видно, что графики 1 и 2 – графики прямых с угловым коэффициентом, равным нулю и отличным от нуля; 3 соответствует экспоненциальной зависимости; 4 – модифицированной экспоненте; 5 – кривой Гомперца или логистической кривой.

Данные выводы позволяют построить поэтапное изложение материала работы: от простых к более сложным формам зависимостей весовых коэффициентов.

Случай, представленный выражением (2), можно отнести к тривиальному. Он соответствует первоначальному подходу к оцениванию качества, когда единичные показатели никак не дифференцированы по важности.

Из выражения (3) определим

$$\Delta g_1 = \frac{g_m - g_0}{n}, \quad (7)$$

где g_m, g_0 – предельное и начальное значения весовых коэффициентов соответственно, соотношение между которыми может задаваться числом $k = g_m/g_0 > 1$ в зависимости от степени важности единичного показателя S_m .

Указанные значения g_m и g_0 должны удовлетворять условию (1), то есть

$$g_0 + (g_0 + \Delta g) + (g_0 + 2\Delta g) + \dots + (g_0 + n\Delta g) = 1. \quad (8)$$

Но это при различных сочетаниях g_m и g_0 без соответствующих масштабных преобразований коэффициентов может и не выполняться.

Для указанных масштабных преобразований коэффициентов найдем сумму

$$S_{n+1}^{(2)} = g_0 + (g_0 + \Delta g) + \dots + (g_0 + n\Delta g),$$

которая представляет собой арифметическую прогрессию с разностью Δg .

Поэтому

$$S_{n+1}^{(2)} = (n+1) \frac{g_0 + (g_0 + n\Delta g)}{2}$$

или, если ввести новый параметр

$$k = \frac{g_0 + n\Delta g}{g_0} = \frac{g_n}{g_0},$$

будем иметь

$$S_{n+1}^{(2)} = \frac{g_0(1+k)}{2}(n+1). \quad (9)$$

Если пронормировать каждый член ряда (левой части (8)):

$$g^{(0)} = \frac{g_0}{S_{n+1}^{(2)}}, \quad g^{(1)} = \frac{g_0 + \Delta g}{S_{n+1}^{(2)}}, \quad \dots, \quad g^{(n)} = \frac{g_0 + n\Delta g}{S_{n+1}^{(2)}},$$

то будет выполняться условие (1), то есть

$$g^{(0)} + g^{(1)} + \dots + g^{(n)} = 1. \quad (10)$$

В этом случае ряд в левой части (10) – тоже арифметическая прогрессия, но с разностью $\delta_{g_n} = \Delta g / S_{n+1}^{(2)}$ нормированной, которую можем записать как

$$\delta_g = \frac{2(k-1)}{n(1+k)(n+1)}. \quad (11)$$

Теперь ряд весовых коэффициентов можно легко составить, задаваясь двумя его параметрами g_0 и k , то есть:

$$g^{(0)}; g^{(0)} + \delta_g; g^{(0)} + 2\delta_g; \dots; g^{(0)} + n\delta_g, \quad (12)$$

где

$$g^{(0)} = \frac{g_0}{g_0 \frac{(1+k)(n+1)}{2}} = \frac{2}{(1+k)(n+1)}. \quad (13)$$

Из выражения (13) видно, что задаваясь коэффициентом k и имея число единичных показателей $(n+1)$, можем построить требуемый для данного случая ряд весовых коэффициентов (12).

Отметим, что виртуальный эталон системы образования в известных методиках не синтезируется и не используется, а применяются способы оценивания, близкие к экспертным. Данное обстоятельство может свидетельствовать о том, что измерение качества образования на основе использования виртуальных эталонов – процесс сложный, но он приводит к более точной информации, а влияние субъективного фактора снижается.

Так, при увеличении числа услуг и сохранении пространства значений весовых коэффициентов графики (рис. 1, б) будут все более и более приближаться один к другому.

1. Рассмотрим особенности формирования мониторинга и оценки эффективности деятельности педагогических работников.

Современные условия повышают требования к деятельности преподавателей высшей школы, их результативности и эффективности, постоянному совершенствованию.

Вместе с тем в системе высшего образования идет изменение трудовых отношений, в основу которых положена концепция «эффективного контракта», главной целью которого является повышение качества результатов деятельности работника, путем изменения оплаты труда, с помощью применения стимулирующих выплат. Как отмечено в работе [11, с. 4], внедрение эффективного контракта является важнейшим инструментом модернизации и реформирования высшей школы. Эффективный контракт может служить основным средством преодоления внутреннего сопротивления процессу модернизации, так как создает конкурентную среду для вузовских преподавателей.

Одной из актуальных задач сферы высшего образования является необходимость создания оптимальной системы оплаты труда, ориентированной на результат деятельности работников, которая будет нацелена на повышение мотивации научно-педагогических работников к достижению высоких результатов учебной и научной деятельности, качества высшего образования, привлекательности профессии преподавателя высшей школы, а также адекватный уровень оплаты труда

В связи с решением вышеотмеченных задач в российских вузах разрабатываются методики оценивания эффективности работы профессорско-преподавательского состава, отраженные в научных публикациях.

Структура рейтинговой оценки преподавателей Волгоградского государственного технического университета, состоящая из двух частей: постоянной, характеризующей квалификационный потенциал преподавателя за все время его работы, и текущей, учитывающей производственную и творческую активность за последние пять лет, представлена в работе [9, с. 92]. Автор работы [10, с. 98] раскрывает особенности оценки деятельности преподавателей вузов МВД России.

Вопросы организации управления эффективностью деятельности преподавателей вуза рассмотрены в научной работе [8, с. 35]. Авторы предложили использование таких механизмов, как планирование и прогнозирование показателей работы и уровня компетенций преподавателей по видам деятельности, обеспечение мотивации и стимулирования труда работников, формирование системы контроля в отношении соответствия результатов труда и его оплаты.

Анализ показателей эффективности деятельности работников профессорско-преподавательского состава в области научной деятельности, основанный на практических данных отдельно взятого вуза, предложен представителями Пермского государственного национального исследовательского университета в исследовании [12, с. 87].

Опыт ФГБОУ ВО «Пензенского государственного технологического университета» (далее ПензГТУ) по формированию мониторинга и оценки эффективности деятельности педагогических работников, относящихся к профессорско-преподавательскому составу, также представлен в научных публикациях [5, 2].

В Пензенском государственном технологическом университете утверждены основные и базовые показатели эффективности деятельности педагогических работников, относящихся к профессорско-преподавательскому составу, отраженные в локальном нормативном акте ПензГТУ

«Мониторинг эффективности деятельности педагогических и научных работников». Определение данных показателей обусловлено Стратегией развития ПензГТУ на 2018 – 2024 гг., целевые показатели которой соответствуют показателям мониторинга эффективности деятельности вузов Минобрнауки России.

Основными показателями являются: защиты кандидатской и докторской диссертаций, публикации статей в научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus, издание учебников по дисциплинам направлений подготовки, реализуемых в ПензГТУ. Базовые показатели включают учебно-методическую, научную, воспитательную и профориентационную работу преподавателей. Показатели и критерии мониторинга корректируются на основе анализа ежегодного отчета о реализации стратегии развития ПензГТУ. Оценка эффективности деятельности профессорско-преподавательского состава проводится в ПензГТУ два раза в год по полугодиям.

Результаты оценки эффективности деятельности педагогических работников влияют на установление выплат стимулирующего характера в рамках действующего в вузе эффективного контракта, на победу в ежегодном внутривузовском конкурсе «Олимп года», на награждения различного уровня (благодарность, почетная грамота и др.). Таким образом, осуществляется мотивация преподавателей на достижение стратегических целей развития ПензГТУ.

В соответствии с Трудовым кодексом Российской Федерации, Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», положением «О порядке замещения должностей педагогических работников, относящихся к профессорско-преподавательскому составу», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.07.2015 г. № 749, педагогические работники, относящиеся к профессорско-преподавательскому составу, для продолжения своих трудовых отношений с вузом обязаны периодически проходить избрание по конкурсу. Конкретные сроки действия срочного трудового договора научно-педагогического работника определяются его сторонами (вузом и научно-педагогическим работником).

Как отмечено в работе [7], при избрании научно-педагогического работника на соответствующую должность ученый совет обычно принимает также решение о сроке действия трудового договора, на который он будет впоследствии заключен с избранным претендентом. Впоследствии вуз в лице ректора в одностороннем порядке определяет срок, на который будет заключен трудовой договор с избранным претендентом. Подобная практика ставит научно-педагогического работника в зависимое положение от решения, которое принимается ректором.

В Пензенском государственном технологическом университете при проведении конкурсов на замещение вакантных должностей педагогических работников, относящихся к профессорско-преподавательскому составу, учитываются уровни эффективности работников, определяемые по результатам оценки эффективности деятельности педагогических работников за отчетные периоды.

После заседания ученого совета конкурсная комиссия представляет ректору рекомендации по срокам заключения с педагогическим работником трудового договора при условии избрания его по конкурсу (прохождении выборов) на основании разработанных и утвержденных в ПензГТУ методических рекомендаций. Данные рекомендации разработаны с учетом достигнутого уровня эффективности педагогического работника за отчетный период и мнения членов ученого совета ПензГТУ.

На основании баллов, набранных работниками по результатам выполнения основных и базовых показателей эффективности, осуществляется ранжирование педагогических работников и определение их уровней эффективности. В зависимости от количества набранных баллов по результатам мониторинга эффективности деятельности устанавливаются высший, высокий, средний, низкий, пороговый или критический уровни эффективности (табл. 1).

Результаты тайного голосования членов ученого совета ПензГТУ при избрании педагогического работника по конкурсу учитываются с помощью коэффициента

$$k = \frac{3-\Pi}{3+\Pi}, \text{ при условии } 3 > \Pi,$$

где 3, Π – число голосов «за» и «против» соответственно.

Расчетный срок трудового договора $C_{т.д}$ по результату мониторинга, кратный периоду учебного года – с 01 сентября по 30 июня рассчитывается по формуле

$$C_{т.д} = \frac{\sum_1^{N_{пол}} N_{уЭ}}{N_{пол}},$$

где $N_{уЭ}$ – номер уровня эффективности (УЭ) педагогического работника, $N_{пол}$ – число полугодий за последние три года, $1 \leq N_{пол} \leq 6$.

Значение округляется до большего целого числа, $C_{т.д} = 1$ устанавливается не более одного раза при округлении $C_{т.д}$ от доли единицы до 1.

Таблица 1

Уровень эффективности деятельности педагогических работников в зависимости от количества баллов мониторинга эффективности деятельности педагогических работников

$N_{уЭ}$	Уровень эффективности педагогических работников	Критерии УЭ – количество баллов по результатам мониторинга эффективности деятельности D
5	Высший ВВ	$300 \leq D_{ВВ}$
4	Высокий В	$150 \leq D_{В} < 300$
3	Средний С	$80 \leq D_{С} < 150$
2	Низкий Н	$40 \leq D_{Н} < 80$
1	Пороговый П	$10 \leq D_{П} < 40$
0	Критический К	$0 \leq D_{К} < 10$

Расчетный срок трудового договора педагогического работника определяется с учетом эффективности деятельности педагогического работника за отчетный период, но не более последних трех лет (шесть полугодий).

Рекомендуемый срок действия оформляемого трудового договора с педагогическим работником C для подписания работодателем и работником определяется по формуле $C = kC_{т.д.}$, с округлением до большего целого числа.

Например, если преподаватель по результатам мониторинга эффективности деятельности за четыре периода показал высокий и высший уровни эффективности и при тайном голосовании все члены ученого совета голосуют «за», то расчетный срок трудового договора составит пять лет.

При наличии среднего уровня эффективности за отчетные периоды, расчетный срок трудового договора составит три года.

Если у преподавателя в отчетные периоды были критический, пороговый, средний, низкий уровни эффективности, то расчетный срок трудового договора составит 2 года, а при учете результатов тайного голосования (за – 21, против – 8) расчетный срок трудового договора снизится до одного года.

Работа по проведению мониторинга эффективности педагогических работников и расчету рекомендуемых сроков трудовых договоров в ПензГТУ автоматизирована. В рамках внутренней информационной системы разработана и внедрена подсистема «Мониторинг», взаимосвязанная с другими подсистемами. А также разработан калькулятор расчета срока трудового договора на основе уровней эффективности работников за отчетные периоды с учетом результатов тайного голосования членов ученого совета ПензГТУ.

При заключении трудового договора ректор учитывает данные калькулятора, а также такие показатели как международные достижения педагогического работника в отчетном периоде, результаты его трудовой дисциплины, изменение основных условий деятельности университета, например, резкое снижение контингента студентов и др.

Таким образом, регулярное проведение оценки эффективности деятельности педагогического работника, а также применение предлагаемой методики определения рекомендуемого срока трудового договора при конкурсном избрании педагогического работника, относящегося к профессорско-преподавательскому составу, мотивирует работников к достижению высоких результатов своей деятельности, а значит и достижению стратегических целей вуза. Такой подход позволяет руководству вуза принимать объективные управленческие решения, основанные на результатах деятельности работника, а самому педагогическому работнику – планировать свою деятельность и видеть перспективу своего профессионального роста.

Список литературы

1. Усманов, В. В. Синтез виртуального эталона системы образования / В. В. Усманов, В. В. Рыжаков // Сертификация и управление качеством продукции : материалы второй Междунар. науч.-практ. конф., 21 – 23 мая 2002 г., Брянск. – Брянск, 2002. – С. 143 – 145.

2. Подходы к синтезу виртуального эталона системы образования / В. В. Рыжаков [и др.] // Оборонный комплекс – научно-техническому прогрессу России. – 2002. – № 4. – С. 95 – 97.

3. Аналитические методы определения весовых коэффициентов единичных показателей качества с учетом заданных тенденций изменений их значимости / В. В. Рыжаков [и др.] // Оборонный комплекс – научно-техническому прогрессу России. – 2002. – № 3. – С. 85 – 90.

4. Синтез функций оценивания качества продукции на основе средних статистических оценок / В. В. Рыжаков [и др.] // Оборонный комплекс – научно-техническому прогрессу России. – 2002. – № 3. – С. 97 – 101.

5. Гуськова, Т. В. Оценка эффективности деятельности педагогических работников высшей школы / Т. В. Гуськова, Ю. А. Дианова // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. – 2016. – № 3 (250). – С. 154 – 161.

6. Гуськова, Т. В. Мотивация и стимулирование педагогических работников / Т. В. Гуськова, Ю. А. Дианова // Alma mater (Вестник высшей школы). – 2017. – № 1. – С. 88 – 91.

7. Завгородний, А. В. Возникновение трудовых правоотношений научно-педагогических работников в вузе / А. В. Завгородний // Вестник Санкт-Петербургского университета. Право. – 2010. – № 1. – С. 60 – 75.

8. Кочеткова, Н. Н. Управление эффективностью труда профессорско-преподавательского состава вуза / Н. Н. Кочеткова, И. С. Войнов // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2015. – № 4 (32). – С. 34 – 44.

9. Кравец, А. Г. Методы и программные средства оценки эффективности деятельности преподавателей опорных вузов / А. Г. Кравец, С. Д. Асева // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2016. – № 1 (33). – С. 90 – 102.

10. Кравченко, О. Г. Оценка деятельности преподавателей вузов МВД России как компонент обеспечения качества образования / О. Г. Кравченко // Альманах современной науки и образования. – 2015. – № 4 (94). – С. 98 – 100.

11. Кузнецова, А. А. Эффективный контракт как технология управления результативностью профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза [Электронный ресурс] / А. А. Кузнецова, В. Б. Никишина // Иннов: электронный научный журнал. – 2018. – № 4 (37). – Режим доступа : <http://www.innov.ru/science/economy/effektivnyu-kontrakt-kak-tekhnologii/> (дата обращения: 11.10.2019).

12. Ощепков, В. М. О проблеме мотивации сотрудников профессорско-преподавательского состава вузов в условиях кризиса / В. М. Ощепков, Н. В. Ощепкова // Фундаментальные исследования. – 2018. – № 5. – С. 87 – 90.

References

1. Usmanov V.V., Ryzhakov V.V. *Sertifikatsiya i upravleniye kachestvom produktii: materialy vtoroy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Certification and product quality management: materials of the second International scientific-practical conference], 21-23 May, 2002, Bryansk, 2002, pp. 143-145. (In Russ.)

2. Ryzhakov V.V., Usmanov V.V., Ryzhakov M.V., Ryzhakov K.V. [Approaches to the synthesis of the virtual standard of the education system], *Oboronnyy kompleks – nauchno-tekhnicheskomu progressu Rossii* [Defense complex - to the scientific and technical progress of Russia], 2002, no. 4, pp. 95-97. (In Russ.)

3. Ryzhakov V.V., Usmanov V.V., Ryzhakov M.V., Ryzhakov K.V. [Analytical methods for determining the weight coefficients of individual quality indicators taking into account given trends of changes in their significance], *Oboronnyy kompleks – nauchno-tekhnicheskomu progressu Rossii* [Defense complex - to the scientific and technical progress of Russia], 2002, no. 3, pp. 85-90. (In Russ.)

4. Ryzhakov V.V., Usmanov V.V., Ryzhakov M.V., Ryzhakov K.V. [Synthesis of product quality assessment functions based on average statistical estimates], *Oboronnyy kompleks – nauchno-tekhnicheskomu progressu Rossii* [Defense complex - to the scientific and technical progress of Russia], 2002, no. 3, pp. 97-101. (In Russ.)

5. Gus'kova T.V., Dianova Yu.A. [Evaluation of the effectiveness of the teaching staff of higher education], *Nauchno-tehnicheskiye vedomosti SPbGPU. Gumanitarnyye i obshchestvennyye nauki* [Scientific and Technical Journal of St. Petersburg State Pedagogical University. Humanities and social sciences], 2016, no. 3 (250), pp. 154-161. (In Russ., abstract in Eng.)

6. Gus'kova T.V., Dianova Yu.A. [Motivation and incentives for teachers], *Alma mater (Vestnik vysshey shkoly)* [Alma mater (Bulletin of higher education)], 2017, no. 1, pp. 88-91. (In Russ., abstract in Eng.)

7. Zavgorodniy A.V. [The emergence of labor relations of scientific and pedagogical workers in high school], *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Pravo* [Bulletin of St. Petersburg University. Law], 2010, no. 1, pp. 60-75. (In Russ., abstract in Eng.)

8. Kochetkova N.N., Voynov I.S. [Management of labor efficiency of the faculty of the university], *Prikaspiyskiy zhurnal: upravleniye i vysokiye tekhnologii* [Prikasypisky Journal: Management and High Technologies], 2015, no. 4 (32), pp. 34-44. (In Russ., abstract in Eng.)

9. Kravets A.G., Aseyeva S.D. [Methods and software for assessing the performance of teachers of basic universities], *Prikaspiyskiy zhurnal: upravleniye i vysokiye tekhnologii* [Prikasypisky Journal: Management and High Technologies], 2016, no. 1 (33), pp. 90-102. (In Russ.)

10. Kravchenko O.G. [Assessment of the activities of university professors of the Ministry of Internal Affairs of Russia as a component of ensuring the quality of education], *Al'manakh sovremennoy nauki i obrazovaniya* [Almanac of modern science and education], 2015, no. 4 (94), pp. 98-100. (In Russ., abstract in Eng.)

11. <http://www.innov.ru/science/economy/effektivnyy-kontrakt-kak-tekhnologi/> (accessed 11 October 2019).

12. Oshchepkov V.M., Oshchepkova N.V. [About the problem of motivation of employees of the faculty of universities in a crisis], *Fundamental'nyye issledovaniya* [Basic research], 2018, no. 5, pp. 87-90. (In Russ.)

The Quality of Education and the Processes of the University: Monitoring of the Effectiveness of Teachers and an Effective Contract

V. V. Ryzhakov, T. V. Guskova, V. V. Usmanov

*Penza State Technological University;
Penza State University, Penza, Russia*

Keywords: quality of education; monitoring and evaluation of performance; motivation; teaching staff; term of the employment contract; effective contract.

Abstract: The issues of the quality of education and the processes of the university's activities, planning the results of activities and motivating teachers to achieve high results in the conditions of transition to an effective contract, assessing the results achieved, their comparative analysis based on monitoring the effectiveness of the activity, conditions of an effective contract are considered, the results of testing the model of the quality of education at the university. The experience of Penza State Technological University in the formation of monitoring and evaluating the effectiveness of the teaching staff, determining the recommended duration of the employment contract concluded with the teacher after competitive election, taking into account the effectiveness of its activities for the reporting period, is presented.

© В. В. Рыжаков, Т. В. Гуськова, В. В. Усманов, 2019

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

Ю. А. Федулова, Е. Е. Попова, Е. В. Корепанова

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

Рецензент д-р пед. наук, профессор С. В. Попова

Ключевые слова: интерактивные технологии; компетентностный подход; познавательная активность.

Аннотация: Приведены результаты изучения способов развития познавательной активности обучающихся педагогического вуза. Проанализированы условия для развития познавательной активности студентов-бакалавров, созданные в институте. Сделан акцент на роли интерактивных технологий обучения в аудиторной и внеаудиторной работе.

В научной литературе встречаются многочисленные определения понятия «познавательная активность». Имеющиеся различия свидетельствуют о неоднозначном их понимании, определении, описании. Признавая правомерность различных точек зрения на природу человеческой познавательной активности, полагаем, что характерными свойствами познавательной активности являются мотивация и получение удовлетворения от деятельности.

Теоретико-методологический анализ подходов к определению «познавательной активности» в научных исследованиях позволил установить ее как стержневую характеристику личности, помогающую добиться личностного и профессионального успеха в постоянно изменяющемся мире. Ценность познавательной активности как стремления к новым знаниям заключается в том, что направленность, лежащая в его основе, определяет активное отношение к миру и его познанию [1].

Эффективное развитие познавательной активности обучающихся в вузе опирается на интеграцию ведущих педагогических подходов: системного, синергетического, деятельностного, когнитивного, личностно-

Федулова Юлия Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и медико-биологических дисциплин; Попова Екатерина Евгеньевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и химии; Корепанова Елена Васильевна – кандидат психологических наук, заведующий кафедрой педагогики и психологии, e-mail: rip-mgau@yandex.ru, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», г. Мичуринск, Тамбовская обл., Россия

ориентированного, фасилитативного, обеспечивающих ориентацию на интересы и потребности, личностные предпочтения, самостоятельную деятельность студентов [2, 3].

Федеральный государственный образовательный стандарт изменил вектор обучения: приоритетная роль на сегодняшний момент отводится деятельности обучающихся. Платформой образовательного процесса являются формируемые компетенции, которые ориентируют учебную, а в дальнейшем профессиональную деятельность. Согласно приказу Минобрнауки России № 301 от 5 апреля 2017 г. в процессе организации учебной деятельности следует обеспечить личностный рост обучающихся, проектирование дальнейшего образовательного маршрута через углубление учебных и профессиональных знаний, умений и навыков, определяемых содержанием направления подготовки [4, 5].

Таким образом, возникает задача наиболее широко использовать новые технологии и деятельностные формы взаимодействия с обучающимися. Наиболее востребованными становятся такие формы обучения, которые позволяют задействовать в образовательном процессе всех обучающихся и реализовать их интеллектуальный и творческий потенциал, умение применять сформированные компетенции в практической деятельности.

В настоящее время осознанный подход к профессиональной подготовке выпускников состоит в четком понимании каждым участником образовательного процесса педагогической задачи, умении правильно выбирать технологию обучения.

В Социально-педагогическом институте ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет» созданы условия для осуществления в образовательном процессе *трех этапов развития познавательной активности*: мотивационного (приобретение углубленных знаний по дисциплинам естественнонаучного цикла), интегративного (получение и актуализация междисциплинарных знаний, решение нестандартных задач); результативного (участие в инновационных образовательных проектах) [6].

В рамках компетентного подхода преподаватели используют *проблемные* или *активные учебные лекции*, которые позволяют активизировать восприятие обучающимися информации, а также усилить связь теоретических аспектов науки с практикой. Широко используются *технологии развития критического мышления*, основными показателями которых являются оценочность, открытость новым идеям, формирование собственного мнения и рефлексия собственных суждений [7].

На практических (семинарских) занятиях применяются *интерактивные технологии*:

– *игры*, позволяющие воссоздать ситуации реального образовательного процесса, имитировать значимые особенности общения и конструирования диалога между педагогом и обучающимся;

– *метод анализа ситуаций*, дающий возможность провести анализ фрагментов деятельности в сфере профессионального образования и выработать конструктивную стратегию профессионального поведения будущего специалиста;

– *техника «расчленение»* (работа с карточками), активизирующая обучение профессиональному анализу отдельных элементов педагогического процесса, соотношения его традиционных и инновационных составляющих;

– *мастер-класс и творческая мастерская*, способствующие передаче обучающимся накопленного преподавателями профессионального опыта и мастерства. К проведению мастер-классов привлекаются практикующие учителя-предметники города Мичуринска;

– *ассесмент-центр* – методика, используемая при изучении модулей «Педагогика» и «Психология» и основанная на применении специально смоделированных упражнений, которые дают возможность обучающемуся при их выполнении вырабатывать профессионально важное поведение, выявить и устранить пробелы в своей практической подготовке;

– *тренинговые* методы, моделирующие ситуации реального профессионального занятия и вырабатывающие у обучающихся навыки профессионального поведения. Организация учебных занятий с использованием тренинга – наиболее часто используемая форма при изучении методик преподавания дисциплин.

Внеаудиторная работа с обучающимися в рамках изучения дисциплин также дает широкие возможности для реализации различных форм обучения.

В последнее время преподаватели института все чаще используют при проведении занятий естественнонаучной направленности выездные экскурсии в научные лаборатории и центры, экспериментальные площадки г. Мичуринска-наукограда, музеи, например, лабораторию биотехнологии Центра инновационных технологий, экспериментальную лабораторию разработки новых видов продуктов питания функционального назначения, лабораторию Контроля качества, тепличный комплекс Мичуринского ГАУ, дом-музей И. В. Мичурина и др.

Наличие 10 научных лабораторий в Мичуринском государственном аграрном университете, среди которых лаборатории биотехнологии, продуктов функционального питания, биофотоники, физики и химии почв, научно-испытательная лаборатория сельскохозяйственной и пищевой продукции, научно-исследовательская лаборатория экологии и биотехнологии и др., открывает возможности перед студентами осуществлять научные исследования, которые в дальнейшем будут использованы в сельскохозяйственном производстве.

В Социально-педагогическом институте разработана система внеаудиторных мероприятий по химии и биологии:

– образовательные квесты: «Удивительное рядом», в процессе которого рассматривается биоразнообразие живой природы, и «Найди меня» о размножении яблони;

– ролевая игра: театрализованная постановка «Загадки огня» об истории развития представлений о горении как окислительно-восстановительном процессе;

– тренинговые игры: химический иллюзион «Что такое цвет», посвященный природе цветности органических и неорганических веществ, химическая викторина «Химия в законе», на которой популяризируются знания о важнейших химических законах и закономерностях;

– имитационная игра «Давай поженимся», основанная на сопоставлении свойств кислот и оснований;

– сюжетная игра «Знакомые незнакомцы» о свойствах неметаллов.

В конце учебного года обучающиеся участвуют в межпредметной деловой игре «Защита социальных проектов», включающей в себя выявление социальных проблем региона, моделирование проекта и его защиту.

Победителям предоставляется право попробовать свои силы в конкурсе студенческого профессионального мастерства «Будущий учитель года», аккумулирующем в себе весь набор компетенций, который формируется у обучающихся в ходе учебных и внеаудиторных занятий.

Опытно-экспериментальная работа, направленная на проверку рациональности предложенной технологии развития познавательной активности у студентов 3-4 курсов Социально-педагогического института, состояла из подготовительного, констатирующего, формирующего и контрольного этапов эксперимента. Обработка результатов осуществлялась с помощью таких эмпирических методов исследования, как педагогическое наблюдение, анкетирование, опрос, интервью, беседа, экспертная оценка, тестирование.

Уровни развития познавательной активности студентов оценивались в соответствии с разработанной методикой.

В педагогическом эксперименте по влиянию инновационных технологий на уровень развития познавательной активности участвовали три экспериментальные (75 человек) и одна контрольная группы (20 человек) студентов. Для определения уровня развития познавательной активности использовались результаты выполнения обучающимися разработанных нестандартных заданий на получение междисциплинарных знаний. Итоги исследования представлены в табл. 1. Согласно полученным результатам, в начале эксперимента количественные показатели двух групп были практически одинаковыми: высокий уровень развития познавательной активности в экспериментальной и контрольной группах составил 32 и 35 % соответственно, средний уровень – 51 и 49 % и низкий уровень – 17 и 16 %. После проведения опытно-экспериментальной работы по развитию познавательной активности студенты экспериментальной группы имеют более высокие показатели.

Таблица 1

Уровень развития познавательной активности

Уровень развития	Экспериментальная группа, %		Контрольная группа, %	
	до эксперимента	после эксперимента	до эксперимента	после эксперимента
Высокий	32,0	66,7	35,0	43,0
Средний	51,0	24,3	49,0	44,0
Низкий	17,0	9,0	16,0	13,0

Из вышесказанного следует, что использование активных форм, методов обучения и инновационных образовательных технологий способствует развитию познавательной активности студентов, основу которой составляют приобретение новых знаний, формирование навыков самостоятельной работы, создание ситуаций успеха для каждого студента, превращение занятий в интересный и живой образовательный процесс.

Список литературы

1. Вербицкий, А. А. Человек в контексте речи: формы и методы активного обучения / А. А. Вербицкий. – М. : Знание, 1990. – 64 с.
2. Медведева, М. В. Методика определения уровня познавательной активности обучающихся / М. В. Медведева // Среднее профессиональное образование. – 2011. – № 1. – С. 40 – 42.
3. Казначеева, С. Н. Развитие познавательной активности студентов вуза : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / С. Н. Казначеева. – Н. Новгород, 2007. – 215 с.
4. Еловская, С. В. Модернизация иноязычного образования в неязыковом вузе / С. В. Еловская // Вестн. Мич. гос. аграр. ун-та. – 2014. – № 6. – С. 95 – 96.
5. Нагорняк, А. А. Современные подходы к организации процесса обучения в вузе / А. А. Нагорняк // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 5. – С. 75 – 77.
6. Петрищева, Л. П. Образовательные квесты как метод интерактивного обучения в современной школе / Л. П. Петрищева, Е. Е. Попова // Тамбов на карте генеральной : социально-экономический, социокультурный, образовательный, духовно-нравственный аспекты развития региона : сб. материалов Всерос. науч. конф., 20 мая 2016 г., Мичуринск. – Мичуринск, 2016. – С. 295 – 298.
7. Попова, Е. Е. Инновационные технологии в химическом образовании студентов-педагогов / Е. Е. Попова, Л. П. Петрищева // Современные тенденции в образовании : новые педагогические технологии и электронные средства обучения : сб. науч. тр. по материалам I Междунар. науч.-практ. конф., 31 октября 2017 г., Екатеринбург. – Екатеринбург, 2017. – С. 186 – 196.

References

1. Verbitskiy A.A. *Chelovek v kontekste rechi: formy i metody aktivnogo obucheniya* [Man in the context of speech: forms and methods of active learning], Moscow: Znaniye, 1990, 64 p. (In Russ.)
2. Medvedeva M.V. [Methodology for determining the level of cognitive activity of students], *Sredneye professional'noye obrazovaniye* [Secondary vocational education], 2011, no. 1, pp. 40-42. (In Russ., abstract in Eng.)
3. Kaznacheyeva S.N. *PhD Dissertation (Pedagogy)*, N. Novgorod, 2007, 215 p. (In Russ.)
4. Yelovskaya S.V. [Modernization of foreign language education in a non-linguistic university], *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Michurinsky State Agrarian University], 2014, no. 6, pp. 95-96. (In Russ., abstract in Eng.)
5. Nagornyak A.A. [Modern approaches to the organization of the learning process in high school], *Uspekhi sovremennogo yestestvoznaniya* [Successes in modern natural sciences], 2013, no. 5, pp. 75-77. (In Russ.)
6. Petrishcheva L.P., Popova Ye.Ye. *Tambov na karte general'noy: sotsial'no-ekonomicheskij, sotsiokul'turnyy, obrazovatel'nyy, dukhovno-nravstvennyy aspekty razvitiya regiona: sbornik materialov Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii* [Tambov on

the general map: socio-economic, sociocultural, educational, spiritual and moral aspects the development of the region: a collection of materials of the All-Russian scientific conference], 20 May, 2016, Michurinsk, 2016, pp. 295-298. (In Russ.)

7. Popova Ye.Ye., Petrishcheva L.P. *Sovremennyye tendentsii v obrazovanii: novyye pedagogicheskiye tekhnologii i elektronnyye sredstva obucheniya: sbornik nauchnykh trudov po materialam I Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Modern trends in education: new pedagogical technologies and electronic teaching aids: collection of scientific papers based on the materials of the I International Scientific and Practical Conference], 31 October, 2017, Yekaterinburg, 2017, pp. 186-196. (In Russ.)

The Development of Cognitive Activity of Students in a Competence-Based Approach

Yu. A. Fedulova, E. E. Popova, E. V. Korepanova

*Michurinsk State Agrarian University,
Michurinsk, Tambov Region, Russia*

Keywords: interactive technologies; competence-based approach; cognitive activity.

Abstract: The article contains the results of studying ways of developing cognitive activity of students of a pedagogical university. The authors analyze the conditions for the development of cognitive activity of bachelor students created at the institute. A special emphasis is placed on the role of interactive teaching technologies in classroom and extracurricular activities.

© Ю. А. Федулова, Е. Е. Попова, Е. В. Корепанова, 2019

УДК 621.8

DOI: 10.17277/voprosy.2019.04.pp.170-174

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

**А. А. Артамонов, А. Т. Джуматаева,
В. В. Матюкин, В. Я. Борщев**

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

Рецензент д-р техн. наук, профессор В. М. Дмитриев

Ключевые слова: вредные факторы; производство; производственный травматизм; профессиональные заболевания; условия труда.

Аннотация: Проведено исследование условий труда в цехе термической обработки деталей промышленного предприятия. Установлено вредное влияние на рабочих в процессе трудовой деятельности химических факторов, производственного шума, микроклимата и тяжести трудового процесса. По результатам исследований разработаны мероприятия по улучшению условий труда на промышленном предприятии.

Введение

Производительность труда на промышленных предприятиях в значительной степени определяется комфортными и безопасными условиями труда. В свою очередь безопасные условия труда во многом зависят от надежной эксплуатации технологического оборудования и технического состояния трубопроводов [1]. Улучшение условий труда и его безопасность приводят к снижению производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Вследствие этого руководство промышленных предприятий обязано обеспечивать комфортные и безопасные условия труда [2]. В соответствии с Федеральным законом № 426-ФЗ, все предприятия и организации должны проводить специальную оценку условий труда в целях выявления опасных и вредных факторов на рабочих местах, которые негативно действуют на работников [3].

Цель работы – исследование вредных и опасных производственных факторов в цехе термической обработки металлических деталей.

Артамонов Александр Александрович – магистрант; Джуматаева Алина Талгатовна – магистрант; Матюкин Владимир Викторович – магистрант; Борщев Вячеслав Яковлевич – доктор технических наук, профессор кафедры «Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность», e-mail: borschov@yandex.ru, ТамбГТУ, Тамбов, Россия.

Результаты экспериментальных исследований

При исследовании условий труда по вредным производственным факторам в рабочей зоне цеха выполняли замеры:

- концентрации химических веществ в целях выявления содержания вредных примесей в воздухе рабочей зоны;
- уровня шума в целях выявления и нормирования в производственном цехе;
- параметров микроклимата;
- характеристик тяжести трудового процесса.

Основным технологическим оборудованием в цехе обработки металлических деталей является печь химико-термической обработки. При эксплуатации печи на обслуживающий персонал действуют различные вредные факторы. При исследовании условий труда в цехе термической обработки деталей в качестве основного вредного производственного фактора выбрана концентрация химических веществ в воздухе рабочей зоны. В процессе нитроцементации основным вредным сырьем, используемым для создания защитной среды, является аммиак. Измерение содержания аммиака проводили с помощью газоанализатора универсального «ГАНК-4».

Анализ полученных результатов свидетельствует о соответствии содержания аммиака в воздухе рабочей зоны нормативным показателям, класс условий труда по данному фактору соответствует пункту 2 [3].

Измерение уровня шума в помещении проводили с помощью интегрирующего шумомера, виброметра, анализатора спектра «Алгоритм-03»; акустического калибратора «Защита-К». В результате замера уровня шума на рабочем месте термиста установлено, что фактический уровень вредного фактора соответствует гигиеническим нормативам. Класс условий труда по шуму соответствует второму.

Для проведения измерений микроклимата в цехе использовали измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп».

По итогам замеров установлено, что значения основных вредных производственных факторов в целом соответствуют нормативным значениям.

Оценка проведена для 128 рабочих мест по условиям труда на промышленном предприятии. В результате оценки 37 рабочих мест признано условно аттестованными. На рисунке 1 приведены результаты исследования рабочих мест в зависимости от класса опасности производственных факторов.

На следующем этапе проведено исследование влияния конкретных вредных факторов на работников предприятия на рабочих местах.

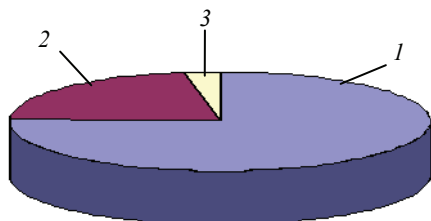


Рис. 1. Количество рабочих мест в зависимости от класса опасности производственных факторов:
1 – 3.1 (28); 2 – 3.2 (8); 3 – 3.3 (1)

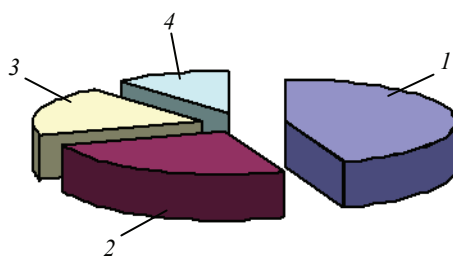


Рис. 2. Число рабочих мест в зависимости от условий труда:
 1, 2 – нарушения параметров микроклимата (12) и шумового фона (7) соответственно;
 3 – превышение по тяжести трудового процесса (5);
 4 – воздействие химических факторов (3)

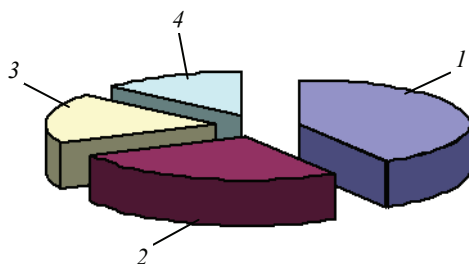


Рис. 3. Анализ заболеваемости сотрудников предприятия в период 2013 – 2017 гг., (%):
 1 – простудные (41,4); 2 – опорно-двигательной системы (26,7);
 3 – сердечно-сосудистые (18,4); 4 – хирургические (13,5)

В результате установлено, что на предприятии имеются нарушения параметров микроклимата, шумового фона, воздействие химических факторов на работников предприятия и превышения по тяжести трудового процесса (рис. 2). Вредное воздействие биологического фактора в процессе проведенных исследований не обнаружено.

На следующем этапе проведен анализ заболеваемости сотрудников предприятия в течение 2013 – 2017 гг. (рис. 3). Основными причинами нетрудоспособности на предприятии являются простудные заболевания, заболевания опорно-двигательной и сердечно-сосудистой систем, а также хирургические заболевания. Анализ всех случаев заболеваемости показал, что наибольшее число заболеваний приходится на простудные заболевания.

В процессе измерения теплового излучения в рабочей зоне термиста установлено, что фактический уровень вредного фактора незначительно превышает гигиенические нормативы. В соответствии с этим класс условий труда соответствует пункту 3.1 [3].

Выводы

Повышенная температура воздуха в рабочей зоне термиста является следствием неэффективной тепловой изоляции корпуса печи, а также неэффективной системы вентиляции цеха.

Для обеспечения комфортных условий труда в цехе, кроме использования эффективных систем вентиляции и кондиционирования воздуха,

рекомендуется применить воздушное душирование работника на рабочем месте [4], заключающееся в обдуве работника потоком воздуха в целях увеличения интенсивности конвективного теплообмена и отвода теплоты за счет испарения. Для цеха термической обработки деталей предлагается разработать воздушное душирование с подачей наружного воздуха.

Для обеспечения комфортной температуры воздуха в рабочей зоне термиста целесообразно спроектировать более эффективную тепловую изоляцию термической печи для уменьшения теплового излучения. В целях защиты работника от вредного воздействия теплового излучения необходимо применять современные индивидуальные средства защиты [5]. В таких условиях труда хорошо зарекомендовали себя костюмы с металлизированными накладками.

Для защиты органов дыхания при превышении нормативных концентраций аммиака в воздухе рабочей зоны при аварийных ситуациях рекомендуется обеспечить термиста шлемом, обеспечивающим надежную защиту головы, глаз и органов дыхания работающего, и турбоблоком «ЗМ ЮПИТЕР 085-00-10Р» с принудительной подачей воздуха, защищающим от аэрозолей, паров и их смесей и позволяющим снизить концентрацию вредных веществ во вдыхаемом воздухе в несколько раз [6].

В результате выполненной оценки условий труда установлено, что в цехе термической обработки деталей на промышленном предприятии обеспечены достаточно комфортные условия труда. В целом в цехе фактический уровень исследованных вредных производственных факторов соответствуют гигиеническим нормам. Реализация рекомендованных в работе инженерно-технических мероприятий позволит улучшить условия труда на рабочем месте термиста.

Список литературы

1. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : учебник / С. В. Белов. – 5-е изд., пер. и доп. – М. : Юрайт, 2016. – 702 с.
2. О специальной оценке условий труда : Федер. закон от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/ (дата обращения: 25.09.2019).
3. Безопасность производственных процессов : справ. / С. В. Белов, В. Н. Бринза, Б. С. Векшин [и др.] ; под общ. ред. С. В. Белова. – М. : Машиностроение, 1985. – 448 с.
4. Вознесенский, В. В. Средства защиты органов дыхания и кожи. Противогазы, респираторы и защитная одежда, основы их эксплуатации : учеб. пособие / В. В. Вознесенский. – М. : Воен. знания, 2010. – 80 с.
5. Каминский, С. Л. Средства индивидуальной защиты в охране труда : учеб. пособие / С. Л. Каминский. – СПб. : Проспект Науки, 2011. – 304 с.

References

1. Belov S.V. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti i zashchita okruzhayushchey sredy (tekhnosfernaya bezopasnost')*: *uchebnik* [Life safety and environmental protection (technosphere safety): a textbook], Moscow: Yurayt, 2016, 702 p. (In Russ.)

2. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/ (accessed 25 September 2019).

3. Belov S.V. [Ed.], Brinza V.N., Vekshin B.S. [et al.] *Bezopasnost' proizvodstvennykh protsessov: spravochnik* [Safety of production processes: reference book], Moscow: Mashinostroyeniye, 1985, 448 p. (In Russ.)

4. Voznesenskiy V.V. *Sredstva zashchity organov dykhaniya i kozhi. Protivogazy, respiratory i zashchitnaya odezhda, osnovy ikh ekspluatatsii: uchebnoye posobiye* [Respiratory protection and skin protection. Counter-gases, respirators and protective clothing, the basics of their operation: training aid], Moscow: Voyennoye znaniya, 2010, 80 p. (In Russ.)

5. Kaminskiy S.L. *Sredstva individual'noy zashchity v okhrane truda: uchebnoye posobiye* [Personal protective equipment in labor protection: a training manual], St. Petersburg: Prospekt Nauki, 2011, 304 p. (In Russ.)

A Study of Working Conditions at an Industrial Enterprise

**A. A. Artamonov, A. T. Dzhumataeva,
V. V. Matyukin, V. Ya. Borschev**

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: harmful factors; production; industrial injuries; occupational diseases; working conditions.

Abstract: A study of working conditions in the workshop for the thermal processing of parts of an industrial enterprise. The harmful effect on workers in the process of laboring of chemical factors, industrial noise, microclimate and the severity of the labor process has been established. Based on the results of studies, measures have been developed to improve working conditions at an industrial enterprise.

© А. А. Артамонов, А. Т. Джуматаева,
В. В. Матюкин, В. Я. Борщев, 2019