
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 12 2016

Часть 4

ISSN 1812-7339

Журнал издается с 2003 г.

Электронная версия: <http://fundamental-research.ru>

Правила для авторов: <http://fundamental-research.ru/ru/rules/index>

Подписной индекс по каталогу «Роспечать» – 33297

Главный редактор

Ледванов Михаил Юрьевич, д.м.н., профессор

Зам. главного редактора

Бичурин Мирза Имамович, д.ф.-м.н., профессор

Ответственный секретарь редакции

Бизенкова Мария Николаевна

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.т.н., проф. Бошенятов Б.В. (Москва); д.т.н., проф. Важенин А.Н. (Нижний Новгород); д.т.н., проф. Гилёв А.В. (Красноярск); д.т.н., проф. Гоц А.Н. (Владимир); д.т.н., проф. Грызлов В.С. (Череповец); д.т.н., проф. Захарченко В.Д. (Волгоград); д.т.н. Лубенцов В.Ф. (Ульяновск); д.т.н., проф. Мадера А.Г. (Москва); д.т.н., проф. Пачурин Г.В. (Нижний Новгород); д.т.н., проф. Пен Р.З. (Красноярск); д.т.н., проф. Петров М.Н. (Красноярск); д.т.н., к.ф.-м.н., проф. Мишин В.М. (Пятигорск); д.т.н., проф. Калмыков И.А. (Ставрополь); д.т.н., проф. Шалумов А.С. (Ковров); д.т.н., проф. Леонтьев Л.Б. (Владивосток); д.т.н., проф. Дворников Л.Т. (Красноярск), д.э.н., проф. Савон Д.Ю. (Ростов-на-Дону); д.э.н., проф. Макринова Е.И. (Белгород); д.э.н., проф. Роздольская И.В. (Белгород); д.э.н., проф. Коваленко Е.Г. (Саранск); д.э.н., проф. Зарецкий А.Д. (Краснодар); д.э.н., проф. Тяглов С.Г. (Ростов-на-Дону); д.э.н., проф. Титов В.А. (Москва); д.э.н., проф. Серебрякова Т.Ю. (Чебоксары); д.э.н., проф. Валинурова В.А. (Уфа); д.э.н., проф. Косякова И.В. (Самара); д.э.н., проф. Нечеухина Н.С. (Екатеринбург), д.э.н., проф. Апенько С.Н. (Омск), д.э.н., проф., Скуфыина Т.П., (Апатиты)

Журнал «Фундаментальные исследования» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. **Свидетельство – ПИ № 77-15598.**

Все публикации рецензируются.

Доступ к журналу бесплатен.

Импакт-фактор РИНЦ (двухлетний) = 1,061.

Учредитель – ИД «Академия Естествознания»

Издательство и редакция: Издательский Дом «Академия Естествознания»

Ответственный секретарь редакции –

Бизенкова Мария Николаевна –

+7 (499) 705-72-30

E-mail: **edition@rae.ru**

Почтовый адрес

г. Москва, 105037, а/я 47

АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ,

редакция журнала «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Подписано в печать 30.12.2016

Формат 60x90 1/8

Типография

ООО «Научно-издательский центр

Академия Естествознания»,

г. Саратов, ул. Мамонтовой, 5

Технический редактор

Кулакова Г.А.

Корректор

Галенкина Е.С.

Усл. печ. л. 28,63

Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2016/12

© ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

ПРИМЕНЯЕМОСТЬ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ПРОИЗВОДСТВА <i>Бриш В.Н., Старостин А.В., Осипов Ю.Р.</i>	719
СПОСОБЫ АНАЛИЗА НЕЧЕТКИХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ <i>Букачев Д.С., Сеньков А.В., Сорокин Е.В., Марголин М.С.</i>	725
КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ИНТЕГРАЦИИ ВОЛОКОННОГО ЛАЗЕРА И РОБОТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ <i>Каляшина А.В., Сатдаров Т.Р.</i>	730
СОЗДАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ «ТЕХНОЛОГИЯ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ» В УСЛОВИЯХ КРЕАТИВНОГО СИТУАЦИОННОГО ЦЕНТРА <i>Королева Л.А., Панюшкина О.В., Клочко И.Л.</i>	736
РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КОНТАКТНОЙ ЗОНЫ ПРИ РОТАЦИОННОМ ОБКАТЫВАНИИ РОЛИКОМ С ВОГНУТОЙ ОБРАЗУЮЩЕЙ <i>Лаврентьев А.М.</i>	742
ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТЬЮ ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА ИНСТИТУТА ЭНЕРГЕТИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ <i>Логунова О.С., Ильина Е.А.</i>	748
ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКТИВНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ВЫСОКООРИЕНТИРОВАННЫХ ВОЛОКНАХ СВМПЭ <i>Максимкин А.В., Мостовая К.С., Калошкин С.Д., Задорожный М.Ю.</i>	754
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИБОРОВ С ГРАФИЧЕСКОЙ РЕГИСТРАЦИЕЙ ПРОФИЛЯ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ПОГРЕШНОСТЕЙ МАКРО- И МИКРОГЕОМЕТРИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ <i>Осипов Ю.Р., Старостин А.В., Бриш В.Н.</i>	760
РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КОНТАКТНОЙ ЗОНЫ МЕЖДУ РОЛИКОМ И ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ЗАГОТОВКОЙ ПРИ РОТАЦИОННОМ ОБКАТЫВАНИИ РОЛИКАМИ С ПРЯМОЛИНЕЙНОЙ И ВЫПУКЛОЙ ОБРАЗУЮЩИМИ <i>Отений Я.Н., Лаврентьев А.М.</i>	766
СТРУКТУРНЫЙ СИНТЕЗ РОБОТОВ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ВИНТОВ И ПОНЯТИЯ ВЗАИМНОСТИ <i>Рашиян Г.В.</i>	771
МОДЕЛИРОВАНИЕ СИЛОВОГО ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОЛН НА ОПОРЫ НАДВОДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ <i>Сухинов А.И., Никитина А.В., Фоменко Н.А., Тимофеева Е.Ф., Проценко С.В.</i>	777
СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ШПИНЕЛЕЙ СИСТЕМЫ $0,3\text{NiO}-0,7\text{CuO}-0,3\text{Fe}_2\text{O}_3-0,7\text{Cr}_2\text{O}_3$ <i>Шабельская Н.П., Чернышев В.М., Хентов В.Я., Яценко Н.Д., Коган Е.Ш., Кузьмина Я.А.</i>	784
ОЦЕНКА ПУТЕЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ЛЕСОВОЗНОГО АВТОПОЕЗДА, ОСНАЩЕННОГО ГИДРОМАНИПУЛЯТОРОМ <i>Шегельман И.Р., Скрыпник В.И., Кузнецов А.В., Васильев А.С.</i>	789

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ЛИНЕЙНОГО ВЕНТИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ В КАЧЕСТВЕ ПРИВОДА ПЛУНЖЕРНЫХ НЕФТЕДОБЫЧНЫХ АГРЕГАТОВ	
<i>Шулаков Н.В., Шутемов С.В.</i>	795
ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ЛИНЕЙНОГО ВЕНТИЛЬНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ ПОГРУЖНОГО БЕСШТАНГОВОГО НАСОСА	
<i>Шутемов С.В.</i>	800
ПОТООТКЛОНЯЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК МЕТОД УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ	
<i>Эпов И.Н., Зотова О.П.</i>	806

Экономические науки (08.00.00)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ)	
<i>Азгуллина Г.Р., Кочеткова Р.М., Мищенко Д.В.</i>	811
РОЛЬ ЗНАНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ПОРТФЕЛЯ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРЕДПРИЯТИЯ	
<i>Александрова Е.В., Мохначев С.А., Соснина Е.Ю., Шамаева Н.П.</i>	816
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ ВЛАДИВОСТОКСКОЙ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ	
<i>Андреев В.А., Вольничук Я.А., Султанова Е.В.</i>	821
КЛАСТЕРНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ЭКОНОМИКА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ТЕРРИТОРИИ	
<i>Бабилова А.В., Ткаченко Ю.Г.</i>	826
УПРАВЛЕНИЕ МОНОГОРОДАМИ ПО ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛАМ	
<i>Бехтерев Д.В.</i>	831
КОНЦЕПЦИЯ МЕЖТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ ВНУТРЕННИХ ПРОЦЕССОВ И ИНТЕРЕСОВ	
<i>Гайнанов Д.А., Тажитдинов И.А.</i>	836
КЛАСТЕРНЫЙ МЕТОД РАЗВИТИЯ МОРСКОГО ТУРИЗМА ПРИМОРСКОГО КРАЯ (НА ПРИМЕРЕ ОСТРОВА РУССКИЙ)	
<i>Гомилевская Г.А., Щур В.В.</i>	842
СНИЖЕНИЕ ИЗДЕРЖЕК – ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	
<i>Графов А.В., Аврашков Л.Я., Графова Г.Ф.</i>	847
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ КЛАСТЕРНОГО ПОДХОДА ДЛЯ СФЕРЫ ТУРИЗМА	
<i>Жертовская Е.В., Якименко М.В.</i>	852
ПРОБЛЕМЫ ВЕДЕНИЯ АГРОБИЗНЕСА И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ РЕШЕНИЯ	
<i>Зубарева Ю.В., Пилипенко Л.М.</i>	858
МЕСТО И РОЛЬ ЗЕРНОВОГО ХОЗЯЙСТВА В ЭФФЕКТИВНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛИТИКИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	
<i>Зюкин Д.А.</i>	863
ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	
<i>Иваницкая А.Е., Названова К.В.</i>	868

ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ	
<i>Кирилова О.В., Пивоварова И.В.</i>	873
НОВАЯ ПАРАДИГМА УЧАСТИЯ УНИВЕРСИТЕТОВ В РЕГИОНАЛЬНОМ РАЗВИТИИ	
<i>Латкин А.П., Крохмаль Л.А.</i>	879
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕБИТОРСКОЙ И КРЕДИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ ПРИ ОПЕРАТИВНОМ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ПРИБЫЛИ ОТ ПРОДАЖ	
<i>Лысенко М.В., Лысенко Ю.В., Якушев А.А., Согрин Н.С.</i>	884
ИССЛЕДОВАНИЕ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	
<i>Мухина М.В., Плетнева А.С., Пачурин Г.В.</i>	891
КОГНИТИВНЫЙ КАПИТАЛ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ	
<i>Рождественская Е.М., Черданцева И.В.</i>	897
ВНУТРЕННИЕ СТАНДАРТЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СУБЪЕКТА КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА РФ «О БУХГАЛТЕРСКОМ УЧЕТЕ» ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ	
<i>Сафронова Г.П., Костина З.А.</i>	902
МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННО-СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ В СФЕРЕ ТУРИЗМА В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
<i>Сергиенко Ю.Ю., Гомилевская Г.А., Щур В.В.</i>	907
РАЗВИТИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ	
<i>Файрузов А.Ю., Смирнов А.А., Лихачев Л.Е.</i>	912
КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ УЧЕТА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ ТЕРРИТОРИИ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ РЕГИОНАЛЬНОГО ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ	
<i>Часовников С.Н.</i>	918
ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ – ЗНАЧИМЫЙ ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	
<i>Черданцев В.П., Андруник А.П., Дубровский А.В.</i>	924
СТОИМОСТНОЙ ИНЖИНИРИНГ КАК ОСНОВА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ ОБУСТРОЙСТВА МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ ПАО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ»	
<i>Шадькова Д.К., Коркишко А.Н.</i>	930
КЛАСТЕРНО-СЕТЕВОЙ ПОДХОД В УПРАВЛЕНИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКОЙ	
<i>Шибяева Т.А.</i>	935

CONTENTS
Technical sciences (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

APPLICABILITY OF STATISTICAL METHODS OF ANALYSIS AND QUALITY CONTROL OF ENGINEERING PRODUCTS AT DIFFERENT STAGES OF PRODUCTION <i>Brish V.N., Starostin A.V., Osipov Yu.R.</i>	719
METHODS FOR THE ANALYSIS OF FUZZY BUSINESS PROCESSES FOR A RISK MANAGEMENT <i>Bukachev D.S., Senkov A.V., Sorokin E.V., Margolin M.S.</i>	725
FULLY INTEGRATED SOLUTION OF THE FIBER LASER AND THE THIRD GENERATION ROBOTIC COMPLEX <i>Kalyashina A.V., Satdarov T.R.</i>	730
BUILDING THE INTELLIGENT TUTORING SYSTEM «TECHNOLOGY OF GARMENTS» IN A CREATIVE SITUATION CENTER <i>Koroleva L.A., Panyushkina O.V., Klochko I.L.</i>	736
DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODEL FOR DETERMINING THE SURFACE AREA SETTINGS ROLLERS AND WORK PIECE WITH ROTARY SURFACE PLASTIC DEFORMATION ROLLER WITH STRAIGHT AND CONVEX IMAGES <i>Lavrentev A.M.</i>	742
EFFECTIVENESS OF PUBLICATION ACTIVITY MANAGEMENT OF ACADEMIC STAFF IN THE INSTITUTE OF POWER ENGINEERING AND AUTOMATED SYSTEMS <i>Logunova O.S., Ilina E.A.</i>	748
INVESTIGATION OF RECOVERY STRESS IN HIGHLY ORIENTED FIBER OF UHMWPE <i>Maksimkin A.V., Mostovaya K.S., Kaloshkin S.D., Zadorozhnyy M.Yu.</i>	754
RESEARCH OF METROLOGICAL CHARACTERISTICS OF DEVICES WITH GRAPHIC REGISTRATION OF PROFILE IN MEASUREMENT ERRORS OF MACRO- AND MICROGEOMETRY OF SURFACES <i>Osipov Yu.R., Starostin A.V., Brish V.N.</i>	760
DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODEL FOR DETERMINING THE SURFACE AREA SETTINGS ROLLERS AND WORK PIECE WITH ROTARY SURFACE PLASTIC DEFORMATION ROLLER WITH STRAIGHT AND CONVEX IMAGES <i>Oteniy Ya.N., Lavrentev A.M.</i>	766
STRUCTURAL SYNTHESIS OF PARALLEL STRUCTURE ROBOTS BASED ON THE THEORY OF SCREWS AND ON CONCEPTS OF RECIPROCITY <i>Rashoyan G.V.</i>	771
MODELING OF POWER WAVE HYDRODYNAMIC FORCES ON THE SUPPORT STRUCTURES ABOVE WATER <i>Sukhinov A.I., Nikitina A.V., Fomenko N.A., Timofeeva E.F., Protsenko S.V.</i>	777
SYNTHESIS AND PROPERTIES OF THE SPINEL IN $0,3\text{NiO}-0,7\text{CuO}-0,3\text{Fe}_2\text{O}_3-0,7\text{Cr}_2\text{O}_3$ SYSTEM <i>Shabelskaya N.P., Chernyshev V.M., Khentov V.Ya., Yatsenko N.D., Kagan E.Sh., Kuzmina Ya.A.</i>	784

EVALUATION OF WAYS FOR MODERNISATION OF A LOG TRUCK EQUIPPED WITH A HYDRAULIC MANIPULATOR <i>Shegelman I.R., Skrypnik V.I., Kuznetsov A.V., Vasilev A.S.</i>	789
PROSPECTS OF CYLINDRICAL LINEAR VALVE ELECTRIC MOTOR AS A DRIVE PLUNGER OIL PRODUCTION UNITS <i>Shulakov N.V., Shutemov S.V.</i>	795
INVESTIGATION OF CYLINDRICAL LINEAR VALVE ELECTRIC MOTORS FOR SUBMERSIBLE RODLESS PUMP <i>Shutemov S.V.</i>	800
FLOW DIVERTING TECHNOLOGIES AS A METHOD OF ENHANCED OIL RECOVERY IN RUSSIA AND ABROAD <i>Епов I.N., Zotova O.P.</i>	806
Economic sciences (08.00.00)	
STATE REGULATION OF EMPLOYMENT (FOR EXAMPLE ULYANOVSK AREA) <i>Agliullina G.R., Kochetkova R.M., Mishenko D.V.</i>	811
THE ROLE OF KNOWLEDGE IN SHAPING THE PORTFOLIO OF CORE COMPETENCIES OF THE COMPANY <i>Aleksandrova E.V., Mokhnachev S.A., Sosnina E.Yu., Shamaeva N.P.</i>	816
INVESTIGATION OF THE SPATIAL AND FUNCTIONAL MODEL OF DEVELOPMENT OF VLADIVOSTOK URBAN AGGLOMERATIONS <i>Andreev V.A., Volynchuk Ya.A., Sultanova E.V.</i>	821
CLUSTER-ORIENTED ECONOMY AS A FACTOR OF INCREASING THE INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF THE AREA <i>Babikova A.V., Tkachenko Yu.G.</i>	826
MANAGEMENT OF MONOTOWNS ON LIFECYCLES <i>Bekhterev D.V.</i>	831
THE CONCEPT OF INTER-TERRITORIAL COOPERATION ON THE BASIS OF INTEGRATION OF INTERNAL PROCESSES AND INTERESTS <i>Gaynanov D.A., Tazhitdinov I.A.</i>	836
THE CLUSTER METHOD OF DEVELOPMENT OF MARINE TOURISM IN PRIMORSKY REGION (ON THE EXAMPLE OF ISLAND RUSSIAN) <i>Gomilevskaya G.A., Schur V.V.</i>	842
THEORETICAL ECONOMIKS ASPECTS OF METAL CIRCULATION AND METAL CAPACITY PRODUCTS IN FERROUS METALLURGY <i>Grafov A.V., Avrashkov L.Ya., Grafova G.F.</i>	847
SIMULATION MODELING OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF REGIONS OF SOUTHERN RUSSIA BASED ON THE COMPOSITION OF THE COGNITIVE MODELING AND METHODS OF SOFTWARE AND PROJECT MANAGEMENT FOR THE TASKS OF STRATEGIC MANAGEMENT <i>Zhertovskaya E.V., Yakimenko M.V.</i>	852
THE PROBLEMS OF AGRIBUSINESS AND THE WAYS OF THEIR SOLUTION <i>Zubareva Yu.V., Pilipenko L.M.</i>	858
THE PLACE AND ROLE OF GRAIN FARMING IN THE EFFECTIVE IMPLEMENTATION OF THE PHASE-OUT OF IMPORT POLICY OF FOOD PRODUCTS <i>Zyukin D.A.</i>	863

FORMATION OF INTEGRATED INNOVATION SYSTEM OF EURASIAN ECONOMIC UNION: PROBLEMS AND PERSPECTIVES <i>Ivanitskaya A.E., Nazvanova K.V.</i>	868
THE FORMATION MECHANISM OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SMALL FARMS IN ANIMAL HUSBANDRY <i>Kirilova O.V., Pivovarova I.V.</i>	873
THE NEW PARADIGM OF THE PARTICIPATION OF UNIVERSITIES IN REGIONAL DEVELOPMENT <i>Latkin A.P., Krokhmal L.A.</i>	879
STATISTICAL ANALYSIS OF RECEIVABLES AND PAYABLES WHEN OPERATIONAL FORECASTING PROFIT ON SALES <i>Lysenko M.V., Lysenko Yu.V., Yakushev A.A., Sogrina N.S.</i>	884
STUDY OF WAYS TO ENHANCE THE COMPETITIVENESS OF COMPANIES <i>Mukhina M.V., Pletneva A.S., Pachurin G.V.</i>	891
COGNITIVE CAPITAL AS A FACTOR OF INCREASING ECONOMIC ACTIVITY OF THE OLDER PERSONS <i>Rozhdestvenskaya E.M., Cherdantseva I.V.</i>	897
INTERNAL STANDARDS OF ECONOMIC SUBJECTS AS AN IMPLEMENTER OF THE FEDERAL LAW OF THE RUSSIAN FEDERATION «ON ACCOUNTING» ON THE ORGANIZATION AND IMPLEMENTATION OF INTERNAL CONTROL <i>Safronova G.P., Kostina Z.A.</i>	902
METHODS OF PROVIDING INFORMATION AND STATISTICAL DATA IN THE FIELD OF TOURISM IN THE REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION <i>Sergienko Yu.Yu., Gomilevskaya G.A., Schur V.V.</i>	907
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT AND ITS FUNCTIONING EFFECTIVENESS <i>Fayruzov A.Yu., Smirnov A.A., Likhachev L.E.</i>	912
CONCEPTUAL BASES OF INTEGRATION OF ENVIRONMENTAL CAPACITY OF THE TERRITORY IN THE IMPLEMENTATION OF REGIONAL ECOLOGICAL AND ECONOMIC REGULATION <i>Chasovnikov S.N.</i>	918
EFFECTIVE HUMAN RESOURCE MANAGEMENT – A SIGNIFICANT FACTOR IN THE COMPETITIVENESS OF INNOVATIVE ENTERPRISES <i>Cherdantsev V.P., Andrunik A.P., Dubrovskiy A.V.</i>	924
COST ENGINEERING AS THE PROJECT MANAGEMENT FRAMEWORK OF ARRANGEMENT OF THE FIELD ON THE EXAMPLE OF THE PUBLIC JOINT-STOCK COMPANY «GAZPROM NEFT» <i>Shadkova D.K., Korkishko A.N.</i>	930
CLUSTER AND NETWORK APPROACH IN MANAGEMENT OF REGIONAL ECONOMY <i>Shibaeva T.A.</i>	935

УДК 621.7.08

ПРИМЕНЯЕМОСТЬ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ПРОИЗВОДСТВА

Бриш В.Н., Старостин А.В., Осипов Ю.Р.

Вологодский государственный университет, Вологда, e-mail: alexandr-vstu@yandex.ru

Статья посвящена вопросам применимости статистических методов анализа и контроля качества на разных этапах жизненного цикла машиностроительной продукции. Первым этапом является входной контроль, при котором проверяется качество деталей (изделий), поступивших от субподрядчиков, а также сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, в соответствии с договорами. Приводится пример нормативного документа о последовательности проведения входного контроля. В статье изложены особенности проведения операционного (технологического) контроля и анализа точности и стабильности технологического процесса. Даны разновидности статистического приемочного контроля по альтернативному, качественному и количественному признаку и рекомендации по применению каждого из них. Представлена структурная схема статистического приемочного контроля по количественному признаку. Отмечено, почему из трех видов приемочного контроля контроль по количественному признаку обладает более высокой информативностью.

Ключевые слова: статистический метод, входной контроль, операционный контроль, приемочный контроль, анализ точности, объём выборки, допуск, контроль по альтернативному признаку, приемочный уровень дефектности

APPLICABILITY OF STATISTICAL METHODS OF ANALYSIS AND QUALITY CONTROL OF ENGINEERING PRODUCTS AT DIFFERENT STAGES OF PRODUCTION

Brish V.N., Starostin A.V., Osipov Yu.R.

Vologda State University, Vologda, e-mail: alexandr-vstu@yandex.ru

The article is devoted to questions of applicability of statistical methods of analysis and quality control at different stages of the life cycle of engineering products. The first stage is the input control, which is the quality of parts (products) received from subcontractors and raw materials, semi-finished products, components, in accordance with the treaties. An example of a normative document on the sequence of carrying out input control. The article describes the features of operational (technological) control and analysis of accuracy and stability of technological process. Given of variety of statistical acceptance control by alternative, qualitative and quantitative basis and recommendations for use of each of them. Block diagram of statistical acceptance control of quantitative trait. It noted why of three types of acceptance control, the control of quantitative trait has a higher information content.

Keywords: statistical method, input control, operational control, acceptance control, analysis of accuracy, sample volume, limit, control by alternative basis, acceptance level of defects

Переход к статистическим методам контроля и управления качеством является логическим средством изменения технической политики в области качества. Международный стандарт, ИСО 9004-1-94 «Управление качеством и элементы системы качества. Ч. 1. Руководящие указания» [5] рекомендует применение статистических методов на всех стадиях жизненного цикла продукции, начиная от анализа рынка и проектирования продукции до управления технологическими процессами, оценки эксплуатационных характеристик и, главное, проведения контроля на всех этапах производства. При этом обращается внимание на выборочный статистический контроль.

Стандарт ИСО 9004-1-94 в зависимости от этапа производства подразделяет статистический контроль на следующие виды: входной, операционный, приемочный.

Под входным контролем качества продукции понимается контроль изделий поставщика, поступивших к потребителю и предназначенных для использования при изготовлении, ремонте или эксплуатации изделий. Основной целью входного контроля является исключение возможности проникновения в производство сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, инструмента с отступлениями от параметров качества, предусмотренных нормативной документацией. При проведении входного контроля применяются, как правило, планы и порядок проведения статистического контроля качества продукции по альтернативному признаку. В стандарте даны рекомендации по организации входного контроля. Данные о качестве поступающей продукции должны быть зарегистрированы. Это поможет в получении

статистических данных для оценки деятельности субподрядчика (поставщика) и тенденций изменения качества его продукции. Целесообразно, а иногда и необходимо вести учет идентификации партий, чтобы обеспечить их прослеживаемость. Предприятие-заказчик (потребитель) должен выбрать подходящего субподрядчика (поставщика), который должен подтвердить свои возможности. Должны быть согласованы методы проверки продукции субподрядчика установленным требованиям заказчика (потребителя), а также методы решения спорных вопросов, средства и методика проведения входного контроля.

Каждое предприятие-заказчик разрабатывает нормативный документ, «Последовательность проведения входного контроля». Например, на ОАО «ВОМЗ» (Вологодский оптико-механический завод) основные положения формируют отделы материально-технического снабжения, внешней кооперации совместно с ОТК, БВК (бюро входного контроля), техническими и юридическими службами завода. Этот документ состоит из следующих разделов:

1. Общие положения, указан вид контроля (чаще всего по альтернативному признаку).

2. Применяемые термины и определения.

3. Методика проведения, в которой указываются случаи применения сплошного и выборочного контроля, методы отбора единиц на выборку. (Если применяется отбор по таблицам случайных чисел, то обязательной является нумерация деталей перед проверкой. ОТК принимает на контроль сложные и ответственные детали только с нумерацией.)

4. Методика проверки ОТК с заполнением журнала «Результаты входного контроля».

5. Распределение деталей по результатам контроля.

Для поставщика составляется акт входного контроля, который подписывается контролером, контрольным мастером, конструктором, технологом, инженером по подготовке производства. Акт утверждается техническим директором. По результатам утвержденного акта входного контроля детали бракуются либо принимаются в производство. Детали также могут дорабатываться на заводе при большом дефиците какого-либо изделия. Если в выборке попадает брак, то контролер должен проверять полностью всю партию и отобрать (если это возможно) месячную потребность данных

деталей с некоторым запасом, а остальные детали должны быть отправлены обратно организации-поставщику по рекламационному акту на разбраковку и замену на годные детали. После проверки деталей отделом технического контроля детали отправляются на сборку или на доработку согласно технологическому процессу (например: термическую обработку, покрытие). Поставщик, получив обратно партию деталей, обязан выполнить график поставки, что должно быть указано в договоре.

Эффективность входного контроля тем выше, чем меньше случаев поступления в производство недоброкачественной продукции. В целях компенсации предприятию-потребителю затрат на проведение контроля для поступающих сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий было бы целесообразно установить порядок, при котором входной контроль производится за счет средств предприятия-поставщика продукции. Это заставит поставщика повышать качество поставляемой продукции. В настоящее время входной контроль проводится в основном за счет средств заказчика (предприятия-потребителя), что дает возможность поставщику не выполнять свои обязательства по качеству поставок.

Статистический операционный (технологический) контроль относится к управлению процессами [2]. Стабильный технологический процесс обеспечивается программой предупредительного технического обслуживания, в первую очередь оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры. Операционный контроль подразделяется на статистический анализ точности и стабильности технологического процесса (или его частей) и статистическое регулирование технологических процессов.

Статистические методы операционного контроля обладают по сравнению со сплошным контролем таким важным преимуществом, как возможность обнаружения отклонения от технологического процесса не тогда, когда вся партия деталей изготовлена, а в процессе производства (когда можно своевременно вмешаться в процесс и скорректировать его).

Статистический анализ точности и стабильности технологического процесса – это установление статистическими методами значений показателей точности и стабильности технологического процесса и определение закономерностей его протекания во времени.

Статистическое регулирование технологического процесса – это корректирование значений параметров технологического процесса по результатам выборочного контроля контролируемых параметров, осуществляемое для технологического обеспечения требуемого уровня качества продукции.

Контроль точности и стабильности технологических процессов проводится по переходам и операциям с охватом всего процесса производства продукции в целом.

Измерение параметров детали проводят измерительными средствами с погрешностью измерения не более 20% допуска измеряемой величины.

Методы оценки точности технологических процессов в условиях единичного и мелкосерийного производства, а также в условиях массового и крупносерийного производства регламентированы соответствующими стандартами. Точность обработки, или технологическая точность, оценивается степенью соответствия поля рассеивания реальных отклонений изделия заданному допуску. Любой параметр продукции: размер, отклонения формы, шероховатость – представляет собой случайную величину. Математическая статистика позволяет оценить наблюдаемые значения случайной величины с точки зрения соответствия определенному однопараметрическому закону распределения. Практически при анализе точности и стабильности можно ограничиться параметрами распределения $\bar{X}, S, M_0, n_{M_0}, \alpha_0, \tau_0$ [2, 3].

Для более полного анализа точности технологического процесса строят эмпирическую (практическую) кривую распределения и теоретическую в одном масштабе, проводят их сравнение с существующими законами распределения и сравнивают величину допуска и расположение поля допуска с зоной рассеивания, а также определяют процент исправимого и неисправимого брака.

В технологии машиностроения довольно часто в качестве меры точности технологического процесса используется коэффициент рассеивания (K_p):

$$K_p = \frac{\omega}{\Delta} \text{ или } K_p = \frac{V}{T_D},$$

где ω или V – зона рассеивания, устанавливаемая путем статистической оценки, т.е. технологический допуск. $V = 6S$; S – среднее выборочное квадратичное отклонение; Δ или T_D – конструкторский допуск.

Если $K_p < 1$, технологический процесс можно считать точным. Но при значениях

$K_p < 0,75$ технологический процесс может оказаться экономически невыгодным. Однако при достаточном значении K_p процесс тем не менее может не обеспечивать точность изготовления. Это произойдет в том случае, если центр рассеивания \bar{X} значительно будет смещен в ту или другую сторону от середины поля допуска. Это происходит при неправильной наладке технологического оборудования и является одной из распространенных причин брака (рис. 1).

При анализе точности обработки детали возможен один из четырех случаев, представленных на рис. 1. Наиболее распространенными являются случаи 2 и 4.

Статистический приемочный контроль – это контроль, основанный на применении методов математической статистики для проверки соответствия качества продукции установленным требованиям приемки продукции.

Сущность статистического приемочного контроля заключается в следующем: от партии изделий, соблюдая принцип случайности, отбирают представительную выборку. Все изделия этой выборки подвергают контролю, в результате которого определяют степень пригодности. Затем рассчитывают обобщенные характеристики, которые сравнивают с нормативными и делают заключение о качестве всей партии.

Для организации приемочного контроля стандартами регламентирована система правил: планы контроля и методика случайного отбора выборок штучной продукции [4]. Существуют три разновидности статистического приемочного контроля: по альтернативному признаку; по качественному признаку; по количественному признаку.

Приемочный контроль по альтернативному признаку – это контроль, в ходе которого каждую проверочную единицу продукции относят к категории годных или дефектных. При этом не ставится задача определения действительного значения проверяемых параметров, а лишь устанавливается факт соответствия параметра контрольному нормативу. Альтернативный контроль может быть элементарным или комплексным, широко используются калибры.

Этот контроль применяется для всех видов промышленной продукции, поступающей на контроль партиями, когда по экономическим и техническим соображениям является необходимым контроль небольших выборок и когда многократный случайный отбор выборки не является затруднительным, а стоимость отбора небольшая.

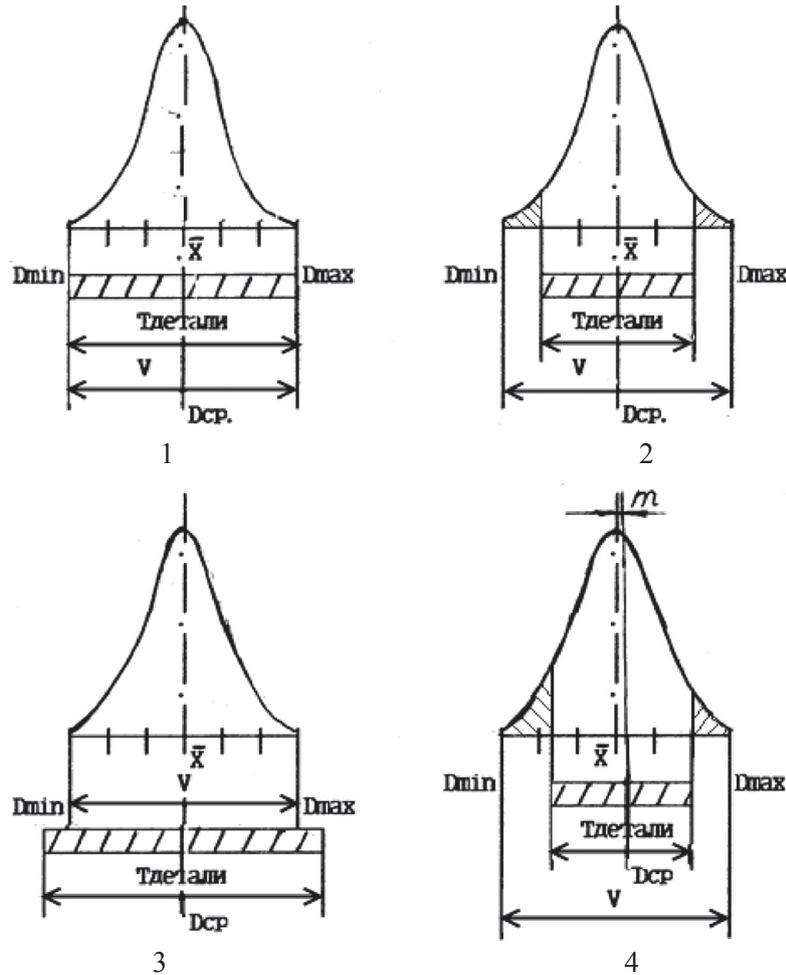


Рис. 1. Схемы возможного соотношения поля допуска детали (T_D) и зоны рассеивания действительных размеров (V):

$$1 - V = T_{\text{детали}}; 2 - V > T_{\text{детали}}; 3 - V < T_{\text{детали}}; 4 - V > T_{\text{детали}}$$

Центр рассеивания \bar{X} не совпадает с серединой поля допуска $D_{\text{ср}}$

Также статистический приемочный контроль по альтернативному признаку применяется, когда приемка партии при наличии дефектных изделий в выборке является недопустимой по экономическим или иным соображениям. Устанавливается два варианта плана контроля в зависимости от риска потребителя.

Риск потребителя устанавливается по согласованию сторон и записывается в договоре.

После определения объема выборки из партии извлекают случайную выборку определенного объема, проводят контроль изделий в выборке и по результатам контроля принимают решение о годности всей партии. Контроль выборки допускается прекратить после обнаружения первого дефектного изделия. Решение о партии следует принимать по правилу:

– если в выборке не обнаружено ни одного дефектного изделия – партия принимается;

– если в выборке обнаружено хотя бы одно дефектное изделие – партия бракуется в соответствии с вариантом браковки, указанным в кодовом обозначении плана контроля. Предусматриваются три варианта браковки: В, К, КЗ [3].

Приемочный контроль по качественному признаку предусматривает контроль по отдельным показателям качества.

Различают две методики проведения контроля:

- Сравнение гипотетического (запланированного) качества Q_h и фактического (реализованного) качества Q_r – по методике С.А. Федорова.

Содержанием вопроса является утверждение, что в действительности существует только «требование качества» (Q_h) и «реализованные свойства» (Q_r), которые должны быть сравнены друг с другом, чтобы вывести «уровень качества» (K), порядок

величин которого позволяет различать хорошее и плохое качество.

- Определение уровня качества (венгерская методика определения качества при массовом и крупносерийном производстве).

Чаще всего этот метод называют методом экспертных оценок. Поскольку качество изделий зависит в оптимальной степени от их свойств, показатели свойств распределяются соответственно по значимости на группы. По этому методу результирующая величина качества по каждой группе исключается суммированным числом баллов, а уровень качества из каждой партии может быть охарактеризован по одному числу.

Если уровень качества или единообразие качества недостаточны, величина параметра по каждой группе может дать информацию, позволяющую выяснить причину дефекта, вывести среднее значение.

Приемочный контроль по количественному признаку заключается в том, что у единиц продукции измеряют значения контролируемого параметра, вычисляют выборочное среднее арифметическое значение (\bar{X}) и оценивают его отклонения от одной (верхней или нижней) двух заданных границ. Эти отклонения сравнивают с заранее установленными контрольными нормативами (отклонениями) и по результатам этого сравнения принимают решение о соответствии или несоответствии продукции установленным требованиям. При этом заранее должен быть выбран план контроля.

Для выбора плана контроля должны быть установлены: объем партии или ее верхнее и нижнее значение; контролируемые параметры с указанием их границ; приемочный уровень дефектности для каждого контролируемого параметра (AQL – от английских слов: accept – принимать, quality – качество, level – уровень); среднее квадратическое отклонение или метод его оценки; способ контроля; уровень контроля; вид контроля. В зависимости от объема партии и уровня контроля из специальных таблиц определяется код объема выборки.

Статистический контроль по количественному признаку можно представить в виде структурной схемы (рис. 2).

Как следует из рис. 2, после выбора типа плана контроля (чаще всего S-плана), при известном объеме партии и назначенном уровне контроля выбирается код объема выборки и одновременно объем выборки. В соответствии с установленным уровнем дефектности AQL задается контрольный норматив K_S – в виде K_{Sb} или K_{Sh} , т.е. верхняя или нижняя граница контролируемого параметра. Если речь идет о контроле размеров, то в расчетные формулы входят значения верхнего (T_B) и нижнего (T_H) предельных отклонений. В первую очередь учитывается отклонение, ближайшее к появлению неисправимого брака. Значения \bar{X} и S определяются при обработке выборки. Вывод о приемке или браковке партии делается по сопоставлению значений Q_b и Q_h со значениями контрольных нормативов K_{SB}

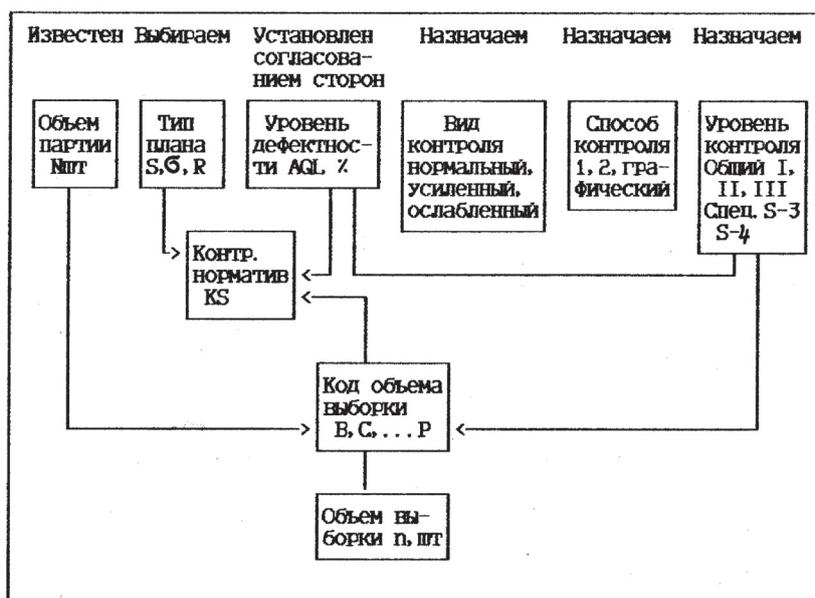


Рис. 2. Структурная схема статистического приемочного контроля по количественному признаку

и K_{SH} . Значения Q_{B} и Q_{H} определяются из выражения

$$Q_{\text{B}} = \frac{T_{\text{B}} - \bar{X}}{S}; \quad Q_{\text{H}} = \frac{\bar{X} - T_{\text{H}}}{S}.$$

Если $Q_{\text{B}} > K_{\text{SB}}$ и (или) $Q_{\text{H}} > K_{\text{SH}}$ – партию принимают.

Если $Q_{\text{B}} < K_{\text{SB}}$ и (или) $Q_{\text{H}} < K_{\text{SH}}$ – партию бракуют.

Сравнение разновидностей статистического приемочного контроля показывает, что контроль по количественному признаку обладает более высокой информативностью. При анализе по количественному признаку каждого изделия по выборке измеряются интересующие нас параметры, проводится математическая обработка выборки с большим объемом информации.

При контроле по альтернативному признаку объем информации состоит только из количества дефектных изделий в выборке.

При контроле по качественному признаку мы имеем оценочные баллы по отдельным показателям качества. Анализ рассмотренных статистических методов позволяет нам сделать вывод о целесообразности применения их на разных стадиях жизненного цикла продукции. Анализ точности и стабильности на различных операциях технологического процесса изготовления деталей позволит избежать появления брака на сборке и (или) приемочном контроле деталей и готовых изделий.

Список литературы

1. Аристов О.В. Управление качеством: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 240 с.
2. Бриш В.Н. Статистические методы контроля и управления качеством: методические указания к выполнению лабораторной работы «статистический приемочный контроль по количественному признаку» / сост.: В.Н. Бриш, А.Н. Сигов, А.В. Старостин. – Вологда: ВоГТУ, 2005. – 15 с.
3. Бриш В.Н. Методы обеспечения качества машиностроительной продукции: учебное пособие / В.Н. Бриш, А.Н. Сигов, А.В. Старостин. – Вологда: ВоГТУ, 2012. – 112 с.
4. ГОСТ 18321-73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции / Гостандарт России: утв. 09.01.1973: введ. 09.01.1974 г. – М., 1974. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.stroyplan.ru/docs?showitem-8125>.
5. ИСО 9004-1-94 Управление качеством и элементы системы качества. Часть 1. Руководящие указания в замен ИСО 9004-87. введ. 01.07.1994 [электронный ресурс]. – режим доступа: http://www.standartov.ru/norma_doc/4/4994/index.htm

References

1. Aristov O.V. Upravlenie kachestvom: uchebnik. M.: INFRA-M, 2009. 240 p.
2. Brish V.N. Statisticheskie metody kontrolya i upravleniya kachestvom. Metodicheskie ukazaniya k vypolneniyu laboratornoj raboty «statisticheskij priemochnyj kontrol po kolichestvennomu priznaku» / sost.: V.N. Brish, A.N. Sigov, A.V. Starostin. Vologda: VoGTU, 2005. 15 p.
3. Brish V.N. Metody obespecheniya kachestva mashinostroitelnoj produkcii: uchebnoe posobie / V.N. Brish, A.N. Sigov, A.V. Starostin. Vologda: VoGTU, 2012. 112 p.
4. GOST 18321-73 Statisticheskij kontrol kachestva. Metody sluchajnogo otbora vyborok shtuchnoj produkcii / Goststandart Rossii: utv. 09.01.1973: vved. 09.01.1974. M., 1974. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.stroyplan.ru/docs?showitem-8125>.
5. ISO 9004-1-94 Upravlenie kachestvom i elementy sistemy kachestva. Chast 1. Rukovodyashhie ukazaniya v zamen ISO 9004-87. vved. 01.07.1994 [elektronnyj resurs]. rezhim dostupa: http://www.standartov.ru/norma_doc/4/4994/index.htm.

УДК 004.02

СПОСОБЫ АНАЛИЗА НЕЧЕТКИХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ

¹Букачев Д.С., ²Сеньков А.В., ²Сорокин Е.В., ²Марголин М.С.

¹ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет», Смоленск, e-mail: dsbuka@yandex.ru;

²Филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет Московский энергетический институт», Смоленск, e-mail: a.v.senkov@mail.ru, scorpwork@mail.ru, mikemarg@mail.ru

В статье предложены способы анализа, оценивания результатов выполнения нечетких бизнес-процессов, включая оценивание рисков на основе формализации бизнес-процессов в нечеткие высокоуровневые сети Петри. В рамках рассмотренной задачи осуществляется последовательный переход от бизнес-процесса, представленного в нотации ARIS eEPC, к нечеткой высокоуровневой сети Петри, её обучение, поиск маршрутов обеспечивающих достижение искомых показателей и их дальнейший анализ. На основании полученных маршрутов, осуществляется моделирование последовательного срабатывания переходов высокоуровневой нечеткой сети Петри, что обеспечивает получение значений как рисков, так и других искомых характеристик. Полученные значения могут агрегироваться для получения обобщенной оценки либо рассматриваться отдельно для каждого из рассматриваемых путей. Предложенные способы обеспечивают лицо, принимающее решение, необходимой информацией для совершения управляющих воздействий в ходе выполнения бизнес-процесса, обеспечивающих снижение рисков бизнес-процессов.

Ключевые слова: бизнес-процесс, нечеткая высокоуровневая сеть Петри, задача покрываемости маркировки

METHODS FOR THE ANALYSIS OF FUZZY BUSINESS PROCESSES FOR A RISK MANAGEMENT

¹Bukachev D.S., ²Senkov A.V., ²Sorokin E.V., ²Margolin M.S.

¹Federal State Educational Institution of Higher Education Smolensk State University, Smolensk, e-mail: dsbuka@yandex.ru;

²Smolensk branch of Federal Autonomous Educational Institution of Higher Education Moscow Power Engineering Institute (National Research University), Smolensk, e-mail: a.v.senkov@mail.ru, scorpwork@mail.ru, mikemarg@mail.ru

In article methods of the analysis, estimation of results of accomplishment of fuzzy business processes, including estimation of risks based on formalization of business processes in high-level fuzzy Petri nets are offered. Within the considered task consecutive transition from the business process provided to notations of ARIS eEPC to high-level fuzzy Petri nets, its training, searching of the routes providing achievement of required indicators and their further analysis is performed. Based on these routes is carried out modeling of serial triggering high-level transitions fuzzy Petri network that provides the values of both the risks and other desired characteristics. These values can be aggregated to produce a generalized assessment or be considered separately for each of the routes considered. The offered methods provide the person making the decision, necessary information for making of the corrective actions during performance business process providing decrease in risks of business processes.

Keywords: business process, high-level fuzzy Petri net, the covering problem of labeling

В настоящее время большинство крупных предприятий, таких как ПАО НК «Роснефть», ПАО «Газпром», ПАО «ИНТЕР ПАО ЕЭС» и др., имеют значительные наработки в формализации и стандартизации бизнес-процессов на базе методологии ARIS [7].

В ряде публикаций, например в [3, 5, 8], предлагается проводить анализ бизнес-процессов, представленных в нотации ARIS eEPC, с использованием аппарата сетей Петри.

Стоит подчеркнуть, что в указанных публикациях не рассмотрено решение существенных для анализа бизнес-процессов и оценки рисков в них классических задач для сетей Петри, таких как задача достижимости маркировки и задача покрываемости маркировки.

В настоящей статье для анализа нечетких бизнес-процессов и оценки рисков предлагаются способы, основанные на интерпретации нечетких бизнес-процессов с помощью аппарата высокоуровневых нечетких сетей Петри [5], решении задачи покрываемости маркировки с построением совокупности маршрутов и расчетом искомых характеристик исследуемого состояния сети с использованием нечеткой продукционной модели (на примере модели Сугэно 0-го порядка).

Интерпретация бизнес-процесса, представленного в нотации ARIS eEPC, в виде сети Петри

Основными элементами бизнес-процессов [5] являются:

• $F = \{f_1, \dots, f_h\}$ – множество функций ARIS eEPC, где h – количество функций в бизнес-процессе;

• $E = \{e_1 \dots e_r\}$ – множество событий ARIS eEPC, где r – количество событий в бизнес-процессе;

• $P = \{p_1 \dots p_c\}$ – множество организационных единиц ARIS eEPC, где c – количество организационных единиц в бизнес-процессе;

• $D = \{d_1 \dots d_v\}$ – множество документов ARIS eEPC, где v – количество документов в бизнес-процессе;

• $S = \{s_1 \dots s_z\}$ – множество прикладных систем ARIS eEPC, где z – количество прикладных систем в бизнес-процессе;

• $K = \{k_1 \dots k_y\}$ – множество кластеров информации ARIS eEPC, где y – количество кластеров информации в бизнес-процессе.

Совместно множества P, D, S, K обозначим в виде множества R – ресурсов бизнес-процесса. Таким образом, модель бизнес-процесса, представленного в нотации ARIS eEPC, является 3-дольным графом. Для установления связей между элементами, вводятся следующие матрицы переходов [7]:

• EF – матрица размерности $r \times h$, отражающая связи между событиями и вызываемыми ими функциями;

• FE – матрица размерности $h \times r$, отражающая связи между функциями и порождаемыми ими событиями;

• RF – матрица размерности $(c + v + z + y) \times h$, отражающая связи ресурсов с функцией, в которую они передаются;

• FR – матрица размерности $h \times (c + v + z + y)$, отражающая связи функции с порождаемыми ей ресурсами.

Таким образом, бизнес-процесс может быть задан кортежем:

$$BP = \langle F, E, P, D, S, K, EF, FE, RF, FR \rangle.$$

Для моделирования бизнес-процессов в [10] предложено использовать формализм нечетких высокоуровневых сетей Петри (HLFPN) [9]. Между формальным описанием бизнес-процесса в нотации ARIS eEPC и HLFPN устанавливается следующее соответствие:

• множество функций F соответствует множеству переходов T HLFPN – $F \leftrightarrow T$;

• множество атрибутов событий и ресурсов ARIS eEPC E, P, D, S, K ставится в соответствие множеству позиций P HLFPN – $E \cup P \cup D \cup S \cup K \leftrightarrow P$;

• множества переходов ARIS eEPC EF, FE, RF, FR ставятся в соответствие с набором направленных дуг F HLFPN – $EF \cup FE \cup RF \cup FR \leftrightarrow F$.

Перед моделированием осуществляется наполнение HLFPN знаниями.

Шаг 1. Проводится извлечение информации об обстоятельствах протекания бизнес-процессов (атрибутах ресурсов бизнес-процессов) и их результатах (атрибутах выходных ресурсов каждой функции) из экспертов и/или баз данных. Эта выборка станет обучающей выборкой для каскада продукционных моделей, представленных HLFNP.

Шаг 2. Для всех атрибутов всех ресурсов с привлечением экспертов формируются функции принадлежности (membership functions).

Шаг 3. Набор нечетких продукционных правил образуется путем полного комбинаторного перебора всех возможных комбинаций всех термов всех атрибутов всех ресурсов, поступающих на вход перехода.

Следует учитывать, что ряд атрибутов ресурсов может одновременно являться и входными и выходными для нечеткой продукционной модели. Так, например, при выполнении функции бизнес-процесса может изменяться эмоциональное состояние исполнителя как в лучшую сторону (получение удовлетворенности от работы), так и в худшую сторону (угнетение от выполнения работы с некачественными исходными данными, документами и т.д.).

Шаг 4. Проводится обучение каждой отдельной нечеткой продукционной модели.

Рассмотрим обучение на примере продукционной модели Сугэно 0-го порядка, в которой консеквент каждого из нечетких продукционных правил является константой. Такая модель может быть достаточно быстро обучена на нескольких примерах с использованием, например, метода генетического алгоритма, как показано в [4], или на основании градиентного метода (см., например, [2]).

Построение маршрута бизнес-процесса в терминах сетей Петри

Для выполнения анализа бизнес-процессов одной из основных задач является задача построения маршрута между начальным и конечным событиями с целью определения возможности достижимости требуемого результата или совокупности результатов. С учетом предлагаемого в настоящей статье подхода к формализации бизнес-процессов в терминах сетей Петри задачу построения маршрута бизнес-процесса можно переформулировать в виде задачи покрываемости маркировки сети Петри [6].

При реализации алгоритма используют следующие входные данные:

- сеть Петри, заданная орграфом;
- начальная и конечная позиции сети Петри.

В результате функционирования предлагаемого алгоритма по входным данным формируется структура, содержащая упорядоченную (по идентификаторам вершин) совокупность маршрутов, связывающих фиксированную начальную вершину-позицию с остальными вершинами-позициями сети Петри, после чего осуществляется выборка маршрутов по идентификатору конечной вершины.

Основные обозначения

1. Пусть P – множество вершин-позиций сети Петри, T – множество вершин-переходов, $|P| = n_p, |T| = n_T$.

2. Маршрут Ω_k^n между вершинами-позициями P_S и P_n представляет собой классический однонаправленный список вершин:

$$\{P_S = P_{k,0}^n \rightarrow T_{k,1}^n \rightarrow P_{k,1}^n \rightarrow \dots \rightarrow P_{k,q-1}^n \rightarrow T_{k,q}^n \rightarrow P_{k,q}^n = P_n\}$$

3. Под длиной пути $L(\Omega_k^n)$ будем понимать количество переходов в списке Ω_k^n .

4. Под ресурсным весом $W(\Omega_k^n, R_j)$ маршрута Ω_k^n будем понимать суммарное количество ресурса R_j , потребляемого системой при осуществлении всех переходов Ω_k^n .

5. Под условным фактором $U(\Omega_k^n)$ будем подразумевать совокупное множество условий, необходимых для осуществления всех переходов Ω_k^n .

6. Под условностью $C(\Omega_k^n)$ маршрута будем понимать мощность множества $U(\Omega_k^n)$. Если $C(\Omega_k^n) = 0$, то маршрут Ω_k^n будем называть безусловным.

7. Под пространством маршрутов будем подразумевать одномерный массив Ω длины n_p , n -й элемент которого представляет собой множество маршрутов Ω^n с началом в вершине P_S и окончанием в вершине P_n .

В таком случае способ построения маршрута можно описать следующим набором шагов.

1. Формируем массив Ω длины n_p , описанный в пункте 7 «основных обозначений». Формируем очередь Q для размещения пар $(n; k)$, где n – номер вершины-позиции, а k – номер маршрута до этой вершины от вершины P_S .

Ω_1^s присваиваем значение $\{P_S\}$ (путь нулевой длины). Помещаем в очередь пару $(s; 1)$.

2. Пока $Q \neq \emptyset$:

2.1. Извлекаем очередной элемент $(n; k)$ из очереди Q .

2.2. Рассматриваем все возможные переходы из позиции P_n . Для определенности пусть позиция P_m достижима из P_n через переход T_j . Если ни один из маршрутов Ω^m не содержит в качестве субсписка маршрут Ω_k^n :

2.2.1. Копируем Ω_k^n в Ω_+ .

2.2.2. Добавляем в конец списка Ω_+, T_j и P_m .

2.2.3. $\Omega^m = \Omega^m + \{\Omega_+\}$.

2.2.4. Помещаем пару $(m; |\Omega^m|)$ в очередь Q .

3. Множество всех маршрутов от вершины P_S до вершины P_F определяется как Ω^F . Если $\Omega^F = \emptyset$, маршрут между P_S и P_F не существует. В противном случае переходим к пункту 4.

4. Удаляем из Ω^F все маршруты, для которых хотя бы одно из условий $F(\Omega_k^n)$ не может быть выполнено. Если $\Omega^F = \emptyset$, маршрут между P_S и P_F не существует. В противном случае переходим к пункту 5.

5. В случае необходимости определения оптимального маршрута между P_S и P_F выполняем многокритериальную сортировку маршрутов Ω^F с учетом $W(\Omega_k^F, R_j), L(\Omega_k^F), C(\Omega_k^F)$.

Таким образом, в результате работы алгоритма формируется структура, содержащая все ациклические маршруты, связывающие вершину P_S с остальными вершинами-позициями сети Петри, после чего определяется возможность покрываемости позиции P_F из вершины P_S и формируется список всех маршрутов до этой позиции.

Способы анализа нечетких бизнес-процессов

Анализ нечетких бизнес-процессов заключается в оценке качества искомых результатов бизнес-процесса. Сами результаты при этом могут не достигаться в рамках одного запуска бизнес-процесса. Поэтому можно предложить семейство способов анализа нечетких бизнес-процессов, отличающихся набором одновременно получаемых результатов:

1) способ анализа нечетких бизнес-процессов, при одновременном получении всех заявленных результатов;

2) способ анализа нечетких бизнес-процессов, при получении отдельных результатов.

Способ анализа нечетких бизнес-процессов, при одновременном получении всех заявленных результатов

Предполагается, что перед началом анализа бизнес-процесс интерпретирован в высокоуровневую сеть Петри, в которой каждой искомой характеристике сопоставлена вершина сети Петри. Нечеткая высокоуровневая сеть Петри обучена. При соблюдении обозначенных условий способ будет включать следующие шаги.

1. С использованием алгоритма построения маршрутов бизнес-процесса, изложенного в разделе 2, для каждого искомого атрибута, формируется совокупность маршрутов сети Петри, связывающих начальную и конечную вершины-позиции сети Петри (конечная позиция сети Петри соответствует возникновению события бизнес-процесса, связанного с формированием конечного требуемого документа).

2. Осуществляется анализ маршрутов полученных маршрутов с целью нахождения общих из них.

3. В случае, если общие маршруты найдены, то для каждого из них осуществляется моделирование нечеткого бизнес-процесса по правилам нечеткой высокоуровневой сети Петри.

4. Осуществляется агрегирование значений каждой искомой характеристики по общим маршрутам с использованием, например, операций T- и S-норм [1].

5. Полученные на шаге 4 обобщенные оценки совместно с результатами оценки искомых характеристик по каждому из общих маршрутов принимаются к рассмотрению.

6. При наличии определенных критериев рисков осуществляется отсев маршрутов, которые приводят к неудовлетворительным значениям рисков. Оставшиеся маршруты развития бизнес-процесса считаются предпочтительными.

7. Оптимальный в некотором смысле маршрут бизнес-процесса может быть получен исходя из оценки маршрутов по следующим показателям: длина пути (количество переходов), объем используемых ресурсов. При этом, при дополнении сети до временной сети Петри, длина пути также может измеряться временем выполнения процесса.

Способ анализа нечетких бизнес-процессов, при получении отдельных результатов

Как и в предыдущем способе, предполагается наличие соответствующим образом обученной нечеткой высокоуровневой

сети Петри, отражающей бизнес-процесс. В таком случае способ включает следующие шаги:

1. С использованием алгоритма построения маршрутов бизнес-процесса, изложенного в разделе 2, для каждого искомого атрибута, формируется совокупность маршрутов сети Петри, связывающих начальную и конечную вершины-позиции сети Петри (конечная позиция сети Петри соответствует возникновению события бизнес-процесса, связанного с формированием конечного требуемого документа).

2. Осуществляется анализ маршрутов полученных маршрутов с целью нахождения общих из них.

3. Для всех маршрутов осуществляется моделирование нечеткой высокоуровневой сети Петри. Полученные результаты принимаются к рассмотрению.

4. Определяются критерии выбора оптимальных в некотором смысле маршрутов. Результаты бизнес-процесса делятся на обязательные и факультативные. Для каждого обязательного результата критерий его удовлетворительности.

5. Осуществляется отсев маршрутов, не обеспечивающих получение обязательных результатов, удовлетворяющих критериям.

6. В случае, если после шага 5 не остается ни одного маршрута, осуществляется поиск маршрута, обеспечивающего получение максимального количества обязательных результатов.

7. В случае, если после шага 5 остается несколько маршрутов, с использованием, например, модели предпочтений экспертов, на основании характеристик обязательных и факультативных результатов, осуществляется ранжирование полученных маршрутов. В модели предпочтений экспертов также могут учитываться длина маршрута (количество переходов) и объем используемых ресурсов.

Полученные с использованием приведенных способов маршруты могут использоваться в дальнейшем для регулирования бизнес-процесса (направления его по нужному маршруту).

Заключение

Таким образом, предложенные способы, применяемые в зависимости от потребности, обеспечивают анализ нечетких бизнес-процессов для управления рисками и позволяют лицу, принимающему решения, своевременно влиять на

ход бизнес-процесса с целью достижения результата, удовлетворяющего заданным критериям.

Работа выполнена при поддержке Совета по грантам Президента РФ в рамках научного проекта МК-6184.2016.8.

Список литературы

1. Борисов В.В., Круглов В.В., Федулов А.С. Нечеткие модели и сети. – 2-е изд. стереотип. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 284 с.
2. Букачев Д.С. Градиентный способ коррекции параметров производственной модели Такаги-Сугэно // Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности. – 2016. – Т. 1, № 1. – С. 11–15.
3. Елиферов, В.Г., Репин В.В. Бизнес-процессы: регламентация и управление: учеб. пособ. для слушателей образоват. учрежд., обуч. по MBA и др. программам подготовки управленческих кадров // Ин-т экономики и финансов «Синергия». – М.: Инфра-М, 2011.
4. Зернов М.И., Сак-Саковский В.И., Сеньков А.В., Букачев Д.С. Генетический алгоритм обучения системы нечеткого вывода // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – М., 2016. – № 7. – С. 57–60.
5. Марголин М.С., Сеньков А.В. Подход к идентификации рисков бизнес-процессов в нотации ARIS eEPC на основе высокоуровневых нечетких сетей Петри // Пятнадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2016 (3–7 октября 2016 г., г. Смоленск, Россия). Труды конференции. В 3-х томах. Т. 1. – Смоленск: Универсум, 2016. – С. 265–273.
6. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем: пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – 264 с.
7. Сеньков А.В. Вариант построения модели риск-ситуаций для управления рисками в сложных организационно-технических системах на основе бизнес-процессов // Энергетика, информатика, инновации – 2015: сб. тр. V Межд. научно-технической конф.: НИУ «МЭИ», филиал в г. Смоленске. – 2015.
8. Сеньков А.В., Марголин М.С., Сорокин Е.В. Способ интерпретации бизнес-процессов в нечеткие временные сети Петри // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – М., 2016. – № 7. – С. 34–38.
9. Alcalá R., Alcalá-Fdez J., Casillas J., Cordon O., Herrera F. Local identification of prototypes for genetic learning of accurate TSK fuzzy rule-based systems // International Journal of Intelligent System. – 2007. – № 22.

10. Senkov A., Borisov V., Risk assessment in fuzzy business processes based on High Level Fuzzy Petri net // International Journal of Applied Engineering Research. – 2016. – Vol. 11, № 16. – P. 9052–9057.

References

1. Borisov V.V., Kruglov V.V., Fedulov A.S. Nечеткие модели и сети. 2-е изд. стереотип. М.: Gorjachaja linija Telekom, 2012. 284 s.
2. Bukachev D.S. Gradientnyj sposob korrekcii parametrov produkcionnoj modeli Takagi-Sugeno // Mezhdunarodnyj zhurnal informacionnyh tehnologij i jenergojeffektivnosti. 2016. T. 1, no. 1. pp. 11–15.
3. Eliferov, V.G., Repin V.V. Biznes-processy: reglamentacija i upravlenie: ucheb. posob. dlja slushatelej obrazovat. uchrezhd., obuch. po MBA i dr. programmam podgotovki upravlencheskich kadrov // In-t jekonomiki i finansov «Sinergija». M.: Infra-M, 2011.
4. Zernov M.I., Sak-Sakovskij V.I., Senkov A.V., Bukachev D.S. Geneticheskij algoritm obuchenija sistemy nechetkogo vyvoda // Nejkompjutery: razrabotka, primenenie. M., 2016. no. 7. pp. 57–60.
5. Margolin M.S., Senkov A.V. Podhod k identifikacii riskov biznes-processov v notacii ARIS eEPC na osnove vysokourovnevnyh nechetkih setej Petri // Pjatkadcataja nacionalnaja konferencija po iskusstvennomu intellektu s mezhdunarodnym uchastiem KII-2016 (3–7 oktjabrja 2016 g., g. Smolensk, Rossiya). Trudy konferencii. V 3-h tomah. T 1. Smolensk: Universum, 2016. pp. 265–273.
6. Piterson Dzh. Teorija setej Petri i modelirovanie sistem: per. s angl. M.: Mir, 1984. 264 p.
7. Senkov A.V. Variant postroenija modeli risk-situacij dlja upravlenija riskami v slozhnyh organizacionno-tehnicheskijh sistemah na osnove biznes-processov // Jenergetika, informatika, innovacii 2015: sb. tr. V Mezhd. nauchno-tehnicheskijh konf.: NIU «MJeI», filial v g. Smolenske. 2015.
8. Senkov A.V., Margolin M.S., Sorokin E.V. Sposob interpretacii biznes-processov v nechetkie vremennye seti Petri // Nejkompjutery: razrabotka, primenenie. M., 2016. no. 7. pp. 34–38.
9. Alcalá R., Alcalá-Fdez J., Casillas J., Cordon O., Herrera F. Local identification of prototypes for genetic learning of accurate TSK fuzzy rule-based systems // International Journal of Intelligent System. 2007. no. 22.
10. Senkov A., Borisov V., Risk assessment in fuzzy business processes based on High Level Fuzzy Petri net // International Journal of Applied Engineering Research. 2016. Vol. 11, no. 16. pp. 9052–9057.

УДК 004.896

КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ИНТЕГРАЦИИ ВОЛОКОННОГО ЛАЗЕРА И РОБОТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Каляшина А.В., Сатдаров Т.Р.

ФГБОУВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», Казань, e-mail: kai@kai.ru

В данной статье описана разработка комплексного решения автоматизации волоконного лазера и роботизированного комплекса третьего поколения. Комплекс предназначен для автоматизации технологических процессов элементов кузова автомобиля и комплектующих методом штамповки, а также автоматизации сопутствующих процессов: создание трехмерных моделей обрабатываемых штампов, измерение и исследование поверхностей штампов и распознавание мест, требующих упрочнения, с применением лазерных технологий и волоконного лазера. В статье описаны основные структурные элементы комплекса, обеспечивающие его работу, приведены подробные диаграммы последовательностей бизнес-процессов: по упрочнению, по созданию эталонных штампов. Определены перспективные направления дальнейшего развития комплекса лазерного упрочнения: возможность нанесения лазерным устройством на штампы специальных меток, расчет и визуализация термических полей, дополнительные программируемые оси манипулятора.

Ключевые слова: роботизированный комплекс, волоконный лазер, упрочнение штампов, оптимизация, обработка металлов

FULLY INTEGRATED SOLUTION OF THE FIBER LASER AND THE THIRD GENERATION ROBOTIC COMPLEX

Kalyashina A.V., Satdarov T.R.

Kazan National Research Technic University named after A.N. Tupolev, Kazan, e-mail: kai@kai.ru

This article describes the development of a complete solution for the fiber laser automation and for the third generation robotic complex. This complex is intended for the technical process automation of the components and elements of car body using by forged method. It should be noted, also the automation of companion processes: 3D models creation of proceeded stamps; Measurement and research of stamp's surfaces; Places identification has to be strengthened by using the laser technologies and fiber laser. The article describes the main structural elements of the complex, in the same way it shows the sequence diagrams of business processes. Here they are the perspective directions of the further complex development for the laser hardening. There is the possibility to apply the special marks on stamps using the laser device. The further complex development for the laser hardening also includes the calculation and visualization of thermal fields and additional programmed manipulator's axes.

Keywords: robotic complex of the third generation, laser, processing of metals, hardening of dies, optimization, metalworking

В современных условиях рынка перед машиностроительными предприятиями возникают задачи внедрения различных методов оптимизации технологий производства, в том числе за счет автоматизации, с целью повышения конкурентоспособности конечной продукции.

Другой важнейшей задачей является оптимизация временных затрат между различными этапами производства, влияющими на общее время выпуска конечного продукта, освобождая производителя от необходимости содержания множества параллельно работающих участков и резервного оборудования.

Одной из ключевых и наиболее трудоемких стадий производства, влияющей на выполнение вышеуказанных задач, является изготовление элементов кузова автомобиля и комплектующих методом штамповки, что подразумевает наличие, использование и поддержание в рабочем состоянии большой палитры штамповых оснасток.

На сегодняшний день широкое применение в машиностроительной промышленности получают лазерные технологии, одним из возможных вариантов применения которых является упрочнение металлов. Главными преимуществами лазерной технологии являются значительное повышение прочности металлов (до 62 HRC), высокая скорость выполнения технологической операции по упрочнению, возможность автоматизации с использованием роботизированных систем.

В данной статье отражены методологические основы разработки автоматизированного комплекса третьего поколения по упрочнению штамповых оснасток (далее – Комплекс). Комплекс предназначен [1] для автоматизации технологических процессов по упрочнению штампов, используемых на машиностроительных производствах, а также автоматизации сопутствующих процессов: создание трехмерных моделей

обрабатываемых штампов, измерение и исследование поверхностей штампов и распознавание мест, требующих упрочнения, с применением лазерных технологий и волоконного лазера.

В результате внедрения Комплекса обеспечиваются следующие результаты: увеличение срока эксплуатации штампа, уменьшение энергозатрат, сокращение временной продолжительности и накладных расходов на упрочнение и ремонт штампов, а также при высоких показателях эффективности возможность последующей модернизации, включающей в себя этап по восстановлению штампов с помощью лазерных технологий.

Оптимизация и автоматизация процессов по упрочнению штампов с помощью применения лазерных технологий обеспечивает:

- увеличение срока службы штампов, что существенно снижает эксплуатационные экономические затраты;
- увеличение эксплуатационной гибкости;
- повышение качества производимых изделий;
- уменьшение отходов производства;
- ускорение возврата штампа в производственный процесс после ремонта;
- увеличение энергоэффективности процесса упрочнения;
- повышение эффективности производства.

На рис. 1 представлена общая структурная компоновка Комплекса.

Комплекс выполняет следующие функции:

- распознавание и сравнение поверхности штампа с существующей моделью эталона;

- обнаружение мест, требующих упрочнения на штампе;

- выполнение технологического процесса по упрочнению с применением лазерного устройства, установленного на механической системе перемещения;

- размещение штампа на рабочей поверхности стола с последующим его закреплением и перемещением;

- обеспечение функции выходного контроля качества на соответствие допусков эталонным параметрам.

В процессе интеграции структурных элементов к каждому из них предъявляются определенные требования.

Компьютерное зрение должно быть реализовано на основе сканирующего устройства, которое необходимо для получения точного рельефа обрабатываемой поверхности с целью его дальнейшего анализа. Оно также должно позволять считывать лазерную маркировку штампов.

Принцип сканирования основан на оптическом методе, т.е. сканер излучает в направлении объекта сканирования электромагнитные волны оптического диапазона и анализирует отраженный от него сигнал.

Лазерное устройство оснащено датчиками слежения по z-составляющей за обрабатываемой поверхностью. Также установлен стационарный пирометр, обеспечивающий нормальное определение рабочего диапазона температур и выходов за него, с последующим отключением или корректировкой режима работы Комплекса, для требуемого технологического процесса.

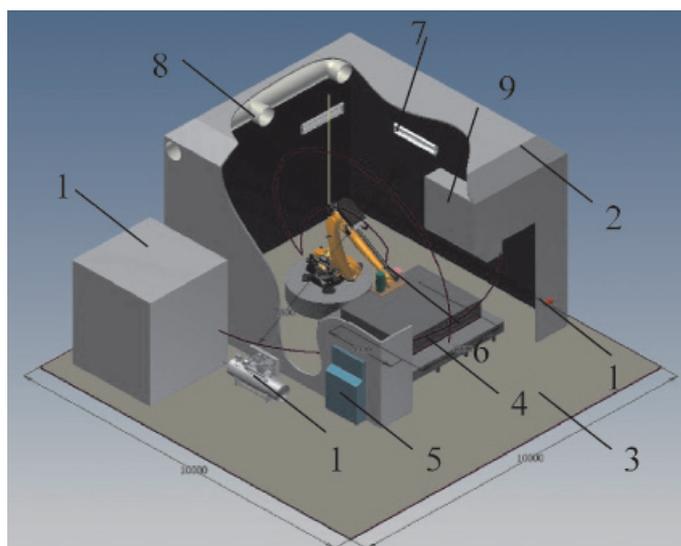


Рис. 1. Общая структурная компоновка Комплекса:

1 – корзина для периферийных узлов; 2 – кабина; 4 – станина; 5 – пульт управления; 6 – станина манипулятора; 8, 11 – система охлаждения; 10 – аварийная система

Для осуществления контроля относительно вертикального расстояния от рабочего устройства до обрабатываемой поверхности возможна установка лазерного интерферометра.

Программная часть обеспечивает нормальное функционирование Комплекса в режимах по упрочнению деталей [2, 3]. Для решения данной задачи требуется выполнение следующих функций:

- создание цифровой модели штампа на основе данных, получаемых от 3D-камеры;
- автоматическое выделение областей, подлежащих обработке и построению траектории движения лазера;
- создание и считывание технологических меток штампов;
- проведение упрочнения детали в автоматическом, полуавтоматическом и ручном режимах;
- управление всеми технологическими процессами в режиме реального времени.

Серверное ПО предназначено для организации БД эталонных образцов штампа и предоставления сервисов по вычислению и анализу информации, поступающей с уровня клиентского ПО, в т.ч. сканирующего устройства.

БД и сервисы серверного ПО доступны различным клиентам в соответствии с ро-

лями пользователей, предусмотренными в Комплексе.

Для обеспечения выполнения поставленных задач должно быть реализовано клиентское ПО в виде приложения, состоящего из трех АРМ, с соответствующими ролями доступа к функциям.

Клиентское ПО должно предоставлять пользователям удобный и интуитивно понятный интерфейс для выполнения необходимых функций Комплекса, в соответствии с ролью и правами доступа пользователя. Роль пользователя и права доступа должны определяться автоматически на основании указанных пользователем системы регистрационных данных (имя пользователя и пароль), введенных при запуске в специальном окне клиентского ПО.

Интерфейс должен быть легко читаем, должен содержать меню выбора функций и набора панелей для управления и визуализации текущей технологической операции и ее состояния.

Функция по упрочнению штампа является основной для АРМ оператора, она реализует технологический бизнес – процесс, описанный в диаграмме последовательности действий Оператора в режиме упрочнения [4] (рис. 2).

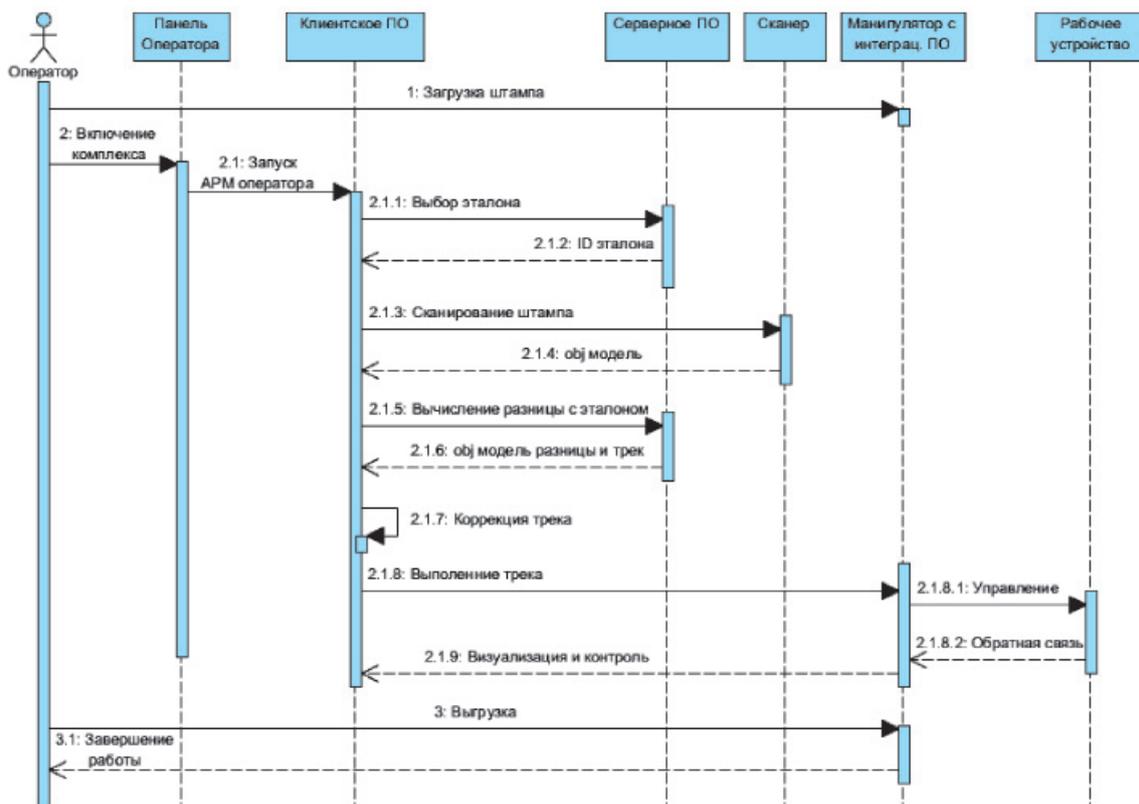


Рис. 2. Диаграмма последовательности бизнес-процесса по упрочнению

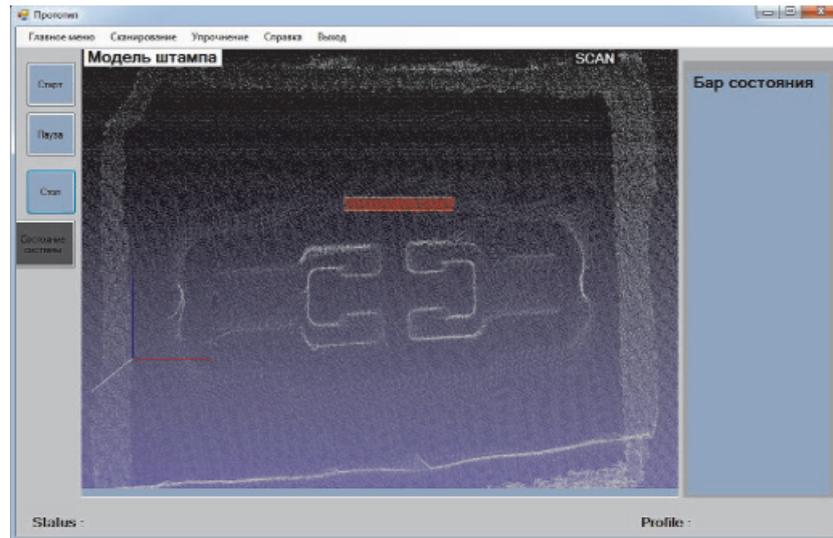


Рис. 3. Прототип интерфейса Оператора

Процесс упрочнения в исключительных ситуациях также может быть реализован без предварительного сканирования, или с ним, или с возможностью редактирования трека на базе модели, непосредственного редактирую и корректирую трек, то есть позволять проводить процесс упрочнения штампа в полностью ручном режиме работы [5].

На рис. 3 показан прототип интерфейса Оператора.

Основной функцией инженера-технолога является функция по созданию эталонных штампов и треков их обработки, которая реализует технологический бизнес-процесс, описанный в диаграмме последовательности действий Инженера-технолога в режиме упрочнения (рис. 4).

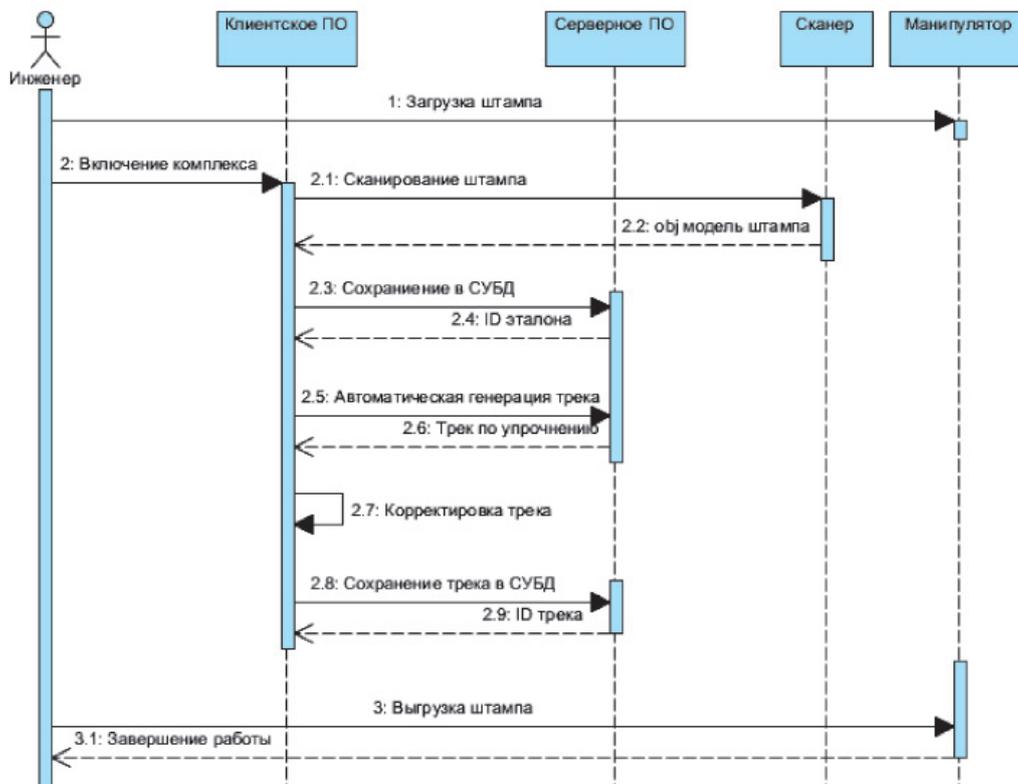


Рис. 4. Диаграмма последовательности бизнес-процесса по созданию эталонных штампов

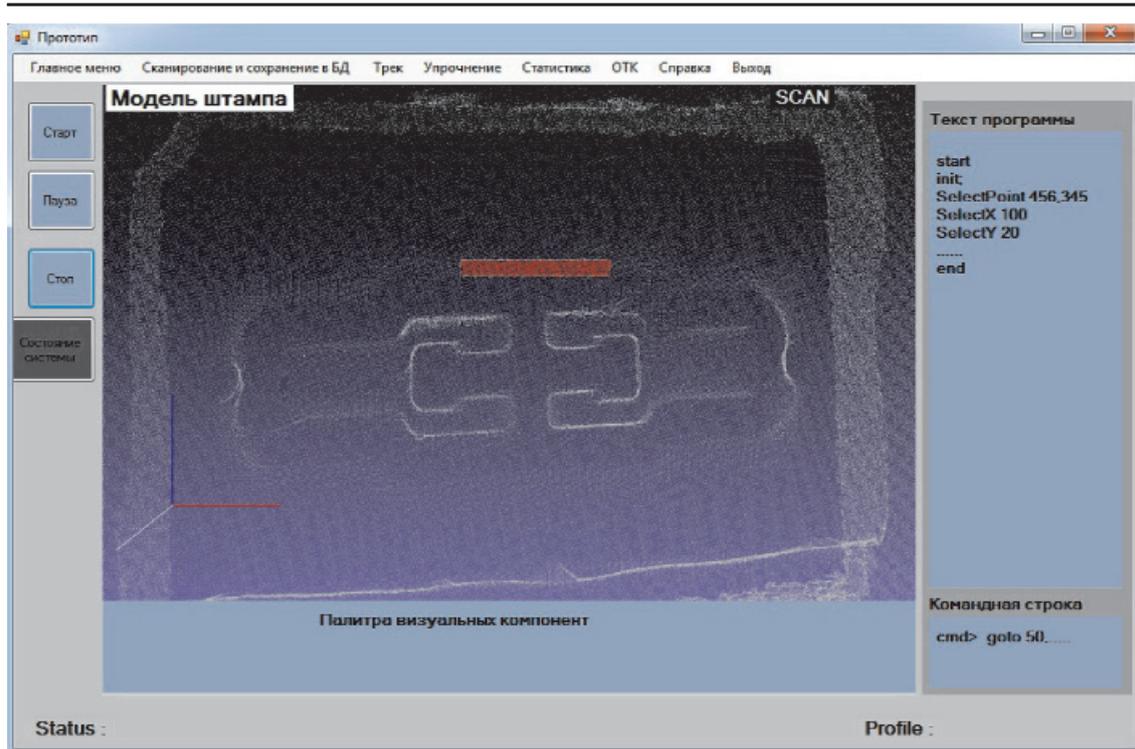


Рис. 5. Прототип интерфейса Инженера-технолога в режиме Сканирования

АРМ в исключительных ситуациях должен предоставлять функционал, обеспечивающий возможность упрочнения детали в ручном режиме, без этапа сканирования и создания трехмерной модели штампа. Обработка должна производиться по формирующим траекторию точкам, указанным в соответствующем диалоговом окне АРМ. Данные действия пользователя должны логироваться, включая построение указанной траектории упрочнения.

Интерфейс пользователя АРМ Инженера-технолога должен реализовать приведенный прототип интерфейса Инженера-технолога в режиме Сканирования (рис. 5).

Перспективы развития Комплекса по упрочнению

Проектирование и разработка технических решений по созданию роботизированного комплекса третьего поколения [6] должно производиться с учетом возможного расширения, на последующих этапах работ по развитию комплекса, базового функционала следующими компонентами и функциями:

- возможность нанесения лазерным устройством на штампы специальных меток в виде qr-кодов или bar-кодов

и их последующим считыванием с целью идентификации экземпляров штампов. Считывание должно производиться внешним устройством (считыватель), подключенным к панели Оператора, и управляться клиентским ПО [7];

- технологический режим наплавки (восстановления штампов) осуществляется за счет смены головного рабочего устройства Комплекса, установкой дополнительного периферийного оборудования, такого как дозатор, а также добавлением новых алгоритмов работы ПО;

- расчет и визуализация термических полей, возникающих в процессе термообработки детали, представляет собой дополнительный модуль ПО, интегрируемый в клиентское и серверное ПО;

- дополнительные программируемые оси манипулятора представляют собой штатные расширения выбранного манипулятора в виде механизированного узла, имеющего штатное посадочное место. Дополнительные оси должны стандартным образом встраиваться в систему управления манипулятора и блока кинематики, иметь характеристики, не уменьшающие общую точность позиционирования, полезную нагрузку и рабочую область манипулятора.

Список литературы

1. Андрияшин В.А., Каляшина А.В., Сатдаров Т.Р. Роботизированный комплекс третьего поколения по обработке металлов // Вестник КНИТУ им. А.Н. Туполева. – 2015. – № 4.
2. ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. – Введ. 01-01-1990. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1989. – 11 с.
3. ГОСТ 15.201-2000 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство. – Введ. 01-01-2001. – М.: Изд-во Стандартиформ, 2008. – 14 с.
4. Зубцов М.Е. Стойкость штампов / М.Е. Зубцов, В.Д. Корсаков. – М.: Машиностроение, 1971. – 200 с.
5. Ковка и штамповка: справочник: в 4 т. / ред. А.Д. Матвеева; ред. совет: Е.И. Семенов. – М.: Машиностроение, 1985 – 1987. Т. 4: Листовая штамповка. – 544 с.
6. Роботы третьего поколения // Большая энциклопедия нефти и газа. – URL: <http://www.ngpedia.ru/id402688p1.html> (дата обращения 24.01.16).
7. ISO/IEC 19501:2005 Information technology – Open Distributed Processing – Unified Modeling Language (UML). URL: <http://www.omg.org/spec/UML/ISO/19501/PDF> (дата обращения 24.01.16).

References

1. Andrijashin V.A., Kaljashina A.V., Satdarov T.R. Robotizirovannyj kompleks tretego pokolenija po obrabotke metallov // Vestnik KNITU im. A.N. Tupoleva. 2015. no. 4.
2. GOST 34.602-89 Informacionnaja tehnologija. Kompleks standartov na avtomatizirovannye sistemy. Tehnicheskoe zadanie na sozdanie avtomatizirovannoj sistemy. vved. 01-01-1990. Moskow.: IPK Izd-vo standartov, 1989. 11 p.
3. GOST 15.201-2000 Sistema razrabotki i postanovki produkcii na proizvodstvo. Produkcija proizvodstvenno-tehnicheskogo naznachenija. Porjadok razrabotki i postanovki produkcii na proizvodstvo. Vved. 01-01-2001. Moskow.: Izd-vo Standartinform, 2008. 14 p.
4. Zubcov M.E. Stojkost shtampov / M.E. Zubcov, V.D. Korsakov. Moskow: Mashinostroenie, 1971. 200 p.
5. Kovka i shtampovka: spravochnik: v 4 t. / red. A.D. Matveeva; red. sovet: E.I. Semenov. Moskva: Mashinostroenie, 1985 1987. T. 4: Listovaja shtampovka. 544 p.
6. Roboty tretego pokolenija // Bolshaja jenciklopedija nefti i gaza URL: <http://www.ngpedia.ru/id402688p1.html> (data obrashhenija 24.01.16).
7. ISO/IEC 19501:2005 Information technology – Open Distributed Processing Unified Modeling Language (UML). URL: <http://www.omg.org/spec/UML/ISO/19501/PDF> (data obrashhenija 24.01.16).

УДК 004.9 : 687.1

СОЗДАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ «ТЕХНОЛОГИЯ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ» В УСЛОВИЯХ КРЕАТИВНОГО СИТУАЦИОННОГО ЦЕНТРА

Королева Л.А., Панюшкина О.В., Ключко И.Л.

*ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»,
Владивосток, e-mail: ludmilakoroleva@rambler.ru*

В результате проведенного исследования разработана интеллектуальная обучающая система «Технология швейных изделий» (ИОС ТШИ) в условиях креативного ситуационного центра. Создана технология проектирования данной системы. Разработаны модели функционирования ИОС ТШИ и управления процессом обучения на ее основе. Определены характерные особенности каждого компонента интеллектуальной обучающей системы «Технология швейных изделий» в области осуществления информационной деятельности, информационного взаимодействия, моделирования изучаемого материала и автоматизации процесса управления. Для создания ситуационного центра, призванного оптимизировать разработку ИОС ТШИ, использованы специальные технологии – Экран-технологии, ВИНТСЕРВИНГ-технологии. Работа в ситуационном центре проведена сервисной командой (планшетист, игротехник, методолог, координатор). Разработана технология подготовки сервисной команды. Внедрение в учебный процесс интеллектуальной обучающей системы «Технология швейных изделий» позволяет снизить расходы на обучение, повысить качество обучения и интерес обучаемого к процессу получения специальных знаний.

Ключевые слова: информационные и коммуникационные технологии, интеллектуальная обучающая система, креативный ситуационный центр, методолог, планшетист, игротехник, координатор

BUILDING THE INTELLIGENT TUTORING SYSTEM «TECHNOLOGY OF GARMENTS» IN A CREATIVE SITUATION CENTER

Koroleva L.A., Panyushkina O.V., Klochko I.L.

*Vladivostok State University of Economics and Service (VSUES),
Vladivostok, e-mail: ludmilakoroleva@rambler.ru*

The study developed the intelligent tutoring system «Technology of garments» (ITS ToG) in a creative situation center. Design technology of the system was created. Models of the functioning of the ITS ToG and learning management based on it were developed. Characteristic features of each component of the system of intellectual tutoring system «Technology of garments» were defined in the implementation of information activities, information exchange, modeling material studied and control process automation. To create a situation center, designed to optimize the development of ITS ToG, special technologies were used – screen technology, VINTSERVING technology. Work in the situation center was done by a service team (plotter, game technicians, methodology, coordinator). Technology of training for service teams was developed. The introduction of the intelligent tutoring system «Technology of garments» into learning process helps to reduce training costs, improve the quality of learning and the student's interest in the process of obtaining special knowledge.

Keywords: information and communication technology, intelligent tutoring system, creative situational center, methodologist, plotter, game technicians, coordinator

Научно-технический прогресс, обусловленный стремительным развитием информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), породил ряд новых закономерных тенденций во всех областях человеческой жизнедеятельности. Особую значимость при этом приобретает процесс информатизации образования, который можно рассматривать как одну из линий социализации и развития человека в условиях современной «информационной революции». Информационная революция является результатом двух параллельно развивающихся на протяжении всей истории человечества процессов – процесса постоянного возрастания роли и увеличения объемов информации, необходимой для

обеспечения жизнедеятельности человеческого общества, и процесса развития и совершенствования технологий накопления и распространения информации [3].

Это наиболее значимо для высшего образования технического профиля. Известно, что совершенствование практики профессионального обучения, как правило, идет через индивидуальный опыт отдельных педагогов, а частные методики не используют на должном уровне достижения социологии, психологии, возрастной физиологии, теории управления.

Теоретические и экспериментальные исследования отечественных и зарубежных авторов по вопросам реализации методов информатики и средств ИКТ в учебном

процессе свидетельствуют о том, что принципиальное решение задачи совершенствования обучения лежит не столько в области расширения технических возможностей современных технологий, сколько в области разработки дидактических и методологических принципов их применения в учебном процессе. Таким образом, необходимо выделение интеллектуальной составляющей как наиболее значимого с педагогической точки зрения средства обучения, функционирующего на базе средств ИКТ – интеллектуальной обучающей системы (ИОС) [3].

Интеллектуальная обучающая система – это новый педагогический инструмент, позволяющий формировать интеллектуальные (умственные) умения необходимые специалисту, путем организации учебного процесса в среде, моделирующей реальную профессиональную и социальную деятельность обучающегося [5]. ИОС смещает фокус процесса обучения от простого предоставления информации к адаптивным методам обучения, которые соответствуют потребностям конкретного обучаемого, и таким образом функционирует подобно персональному преподавателю. Отметим, что ИОС не является заменой преподавателя, а представляет собой дополнительную помощь тем, у кого возникают трудности в освоении знаний по тем или иным дисциплинам.

В контексте вышеизложенного возникает необходимость разностороннего изучения инновационных процессов в системе высшего технического образования, использования методов междисциплинарного анализа, последовательного применения системного подхода, интеграции концептуально-методологических подходов для использования знаний из ряда наук – кибернетики, информатики, системотехники, синергетики, педагогики, психологии в целях оптимизации систем «человек – машина».

Для эффективного и комплексного решения многих управленческих задач, в том числе и управления знаниями, требуется использование современных информационных технологий. К их числу относятся ситуационные центры (СЦ), которые представляют собой совокупность программно-технических средств, научно-математических методов и инженерных решений для автоматизации процессов отображения, моделирования, анализа ситуаций и управления [1].

Таким образом, актуальным становится создание интеллектуальных обучающих

систем в различных областях знаний, используя преимущества и возможности креативных ситуационных центров. Знания предметной области «Технологии швейных изделий» надежны, относительно постоянны, пространство возможных решений не бесконечно, что определяет целесообразность применения ИОС в данной предметной области.

Цель проводимого исследования – формирование технологии проектирования интеллектуальной обучающей системы «Технология швейных изделий» в условиях креативного ситуационного центра.

При изучении и освоении блока специальных дисциплин традиционными методами студенты кафедры дизайна и технологий ВГУЭС сталкиваются с определенными трудностями: нехватка аудиторных часов занятиями; продуктивного освоения учебного материала; большие объемы специальной информации по технологическим дисциплинам; сложность поиска информации в большом количестве источников, зачастую устаревших; многодисциплинарность при работе над курсовыми, дипломными проектами; отсутствие общедоступного электронного информационного ресурса наиболее полных данных в области проектирования одежды и всех происходящих изменений. Для эффективной реализации ИОС ТШИ и преодоления перечисленных трудностей целесообразно применить новый перспективный метод управления коллективной проектной деятельностью в ситуационном центре [4].

Интеллектуальная обучающая система ТШИ должна выполнять три задачи: генерация темы для обучения; выбор соответствующего *метода обучения* на основе уже имеющегося уровня знаний обучающегося и предпочитаемого им стиля обучения; выявление недопонятых учащимся моментов и реагирование соответствующим образом: либо изменением стратегии обучения, либо предоставлением нового обучающего материала, либо обоими способами одновременно. Сложность заключается именно в разработке системы, которая способна определять текущий уровень понимания материала учащимся и использовать эту информацию для выбора соответствующих стратегий обучения и предоставления материала. Отличительными характеристиками ИОС являются: индивидуализация; интерактивность; управляемость некоторых элементов системы; ИОС – это средство, а не метод обучения.

Структура ИОС ТШИ включает в себя базу знаний, интерфейс, машину логического вывода, подсистему приобретения знаний, подсистему данных, которые в свою очередь объединяет база данных, сообщающаяся с внешней средой.

В швейной отрасли накоплено огромное количество методов технологической обработки (МТО) изделий различного назначения из разнообразных материалов. Весь большой объем специальной информации разбросан по многочисленным источникам. Чтобы осуществить выбор методов технологической обработки (МТО) для проектируемой модели, необходимо переработать большое количество специальной и нормативно-технической литературы, проанализировать ее содержание и выбрать оптимальный вариант. Процесс поиска МТО занимает много времени и сил, и в конечном итоге не всегда можно достигнуть желаемого результата, тогда как выбор методов технологической обработки на стадии проектирования изделий имеет большое значение для производства высококачественных изделий, повышения производительности труда и эффективности технологического процесса.

Для выбора методов технологической обработки верхней одежды использован основной блок «База данных», представляющий собой базу данных методов технологической обработки верхней одежды (БД МТОВО), ранее разработанную на кафедре дизайна и технологий ВГУЭС [2] и включающую структурированные схемы методов технологической обработки и соответствующие им технологические последовательности на обработку узлов изделий из различных видов материалов пальтово-костюмного и платьево-блузочного ассортиментов.

Опыт разработки ИОС позволил выделить следующие этапы при их создании, реализуемые в рамках креативного ситуационного центра: идентификация, концептуализация, формализация, этап выполнения, этап тестирования, этап опытной эксплуатации, модификация системы.

При разработке данной ИОС этап *идентификации* состоял в определении проблемы, которая формировалась на протяжении нескольких лет, из года в год студенты сталкивались с одними и теми же трудностями, и несовершенством учебного процесса. Дефицит общения с преподавателем, большие объемы информации, причем не всегда достоверной, динамичность изучаемой об-

ласти – проблемы, которые должна решать ИОС ТШИ. Целью разработки ИОС является повышение качества и продуктивности образования, повышение скорости принятия решения, повышение качества решений, тиражирование знаний экспертов.

На начальном этапе формирования ИОС – *идентификации* – был обозначен эксперт в данной области исследования, проанализированы возможности и временные ресурсы эксперта. Установлены сроки для создания оптимальной базы знаний (БЗ) ИОС при нынешнем техническом оснащении лаборатории.

На следующем этапе – *концептуализации* – проводился содержательный анализ проблемной области, были выделены используемые понятия и их взаимосвязи достаточных для полного и детального описания рассматриваемой проблемы.

На этапе *формализации* был выбран язык программирования, определены способы представления всех видов знаний, формализованы основные понятия, определены способы интерпретации знаний, смоделирована работа системы, оценена адекватность целям системы зафиксированных понятий, методов решений, средств представления и манипулирования знаниями.

На этапе *выполнения* осуществлялось наполнение экспертом базы знаний. В связи с тем, что основой ИОС являются знания, данный этап являлся наиболее важным и наиболее трудоемким этапом разработки ИОС. Процесс приобретения знаний разделяют на извлечение знаний из эксперта, организацию знаний, обеспечивающую эффективную работу системы, и представление знаний в виде, понятном ИОС. Процесс приобретения знаний осуществлялся инженером по знаниям на основе анализа деятельности эксперта по решению реальных задач.

Разработанная ИОС ТШИ имеет следующие **характеристики**: многопользовательский режим работы; четкое разделение возможностей и прав пользователей; возможность вывода на печать полученных результатов; совместимость пользовательского интерфейса с различными операционными системами и веб-браузерами; надежность (рабочее состояние 24 часа в сутки с временем простоя не более 10%); поддержание до 2000 одновременно работающих с БЗ пользователей; защита баз данных и других ресурсов ИОС ТШИ от несанкционированного доступа.

Пользователи ИОС ТШИ подразделяются на 4 категории в зависимости от уровня их готовности работы с программой: гость, эксперт, обучаемый и технолог – каждый из которых имеет свои привилегии и доступ к информации в базе знаний. *Гость* может просматривать информацию о системе и имеет возможность зарегистрироваться в ИОС ТШИ. *Обучаемый* может пройти предварительное тестирование (общение с системой) для определения уровня его знаний и последующего предложения ему определенного курса обучения; пройти аттестационное тестирование, позволяющее получить оценку знаний по комплексу дисциплин, связанных с технологией швейных изделий, пройти курс обучения. *Технолог* может получить отчеты по определенным запросам в базу знаний (т.е. получить доступ к информационным материалам ИОС ТШИ); получить графическое представление требуемого проекта (в виде технологической карты) с пояснениями или без (по требованию технолога). Задачи *эксперта*: обучение ИОС ТШИ (пополнение или корректировка БЗ), регистрирование новых экспертов, открытие доступа к аттестационному тестированию. Эксперт имеет доступ к отчетам о пользователях (списки, результаты тестирований, личная информация).

Существует множество образовательных технологий, позволяющих успешно организовать учебный процесс. В данном исследовании нашли применение когнитивные технологии; рефлексивные технологии; методы работы ситуационных центров; Экран-технологии; ВИНТСЕРВИНГ-технологии.

Все эти технологии удачно реализуются в рамках ситуационного центра, технологии работы в котором основаны на том, что: коллектив работает в технологической среде СЦ, позволяющей одновременно видеть на полиэкране множество представлений рассматриваемой задачи; необходимые данные и модели (либо их прототипы – заглушки) формируются в реальном времени исследования; их отсутствие не является причиной прекращения работы; проводится мониторинг задачи и мониторинг компетенции членов коллектива; работу организует сервисная команда, выполняющая функции методолога, планшетиста и игротехника и координатора.

В функции *планшетиста* вошел поиск оптимальной оболочки и языка программирования для создания ИОС ТШИ; оптимизация найденных технологий под ранее разработанные на кафедре сервиса и моды

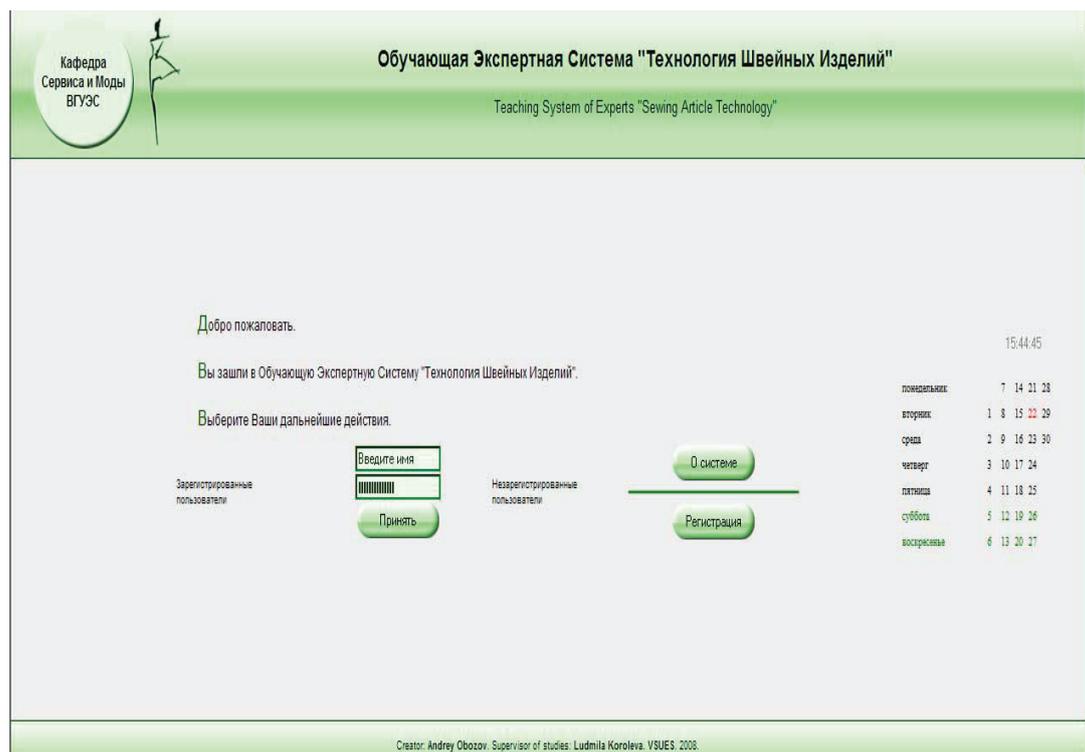
принципы функционирования экспертной системы базы данных методов технологической обработки (БД МТОВО); разработка способа общения системы и пользователя в ИОС ТШИ.

Методолог выполнял анализ существующих технологий разработки интеллектуальных систем, способов организации работы при их создании; особенностей обучения с помощью интеллектуальных систем. Также разработаны варианты диалога системы и пользователя непосредственно на этапе обучения. Совместно с планшетистом методологом была откорректирована и усовершенствована структура БД МТОВО под технологии Юзабилити и Web 2.0, с учетом требований языков программирования php, html, css. Роль *игротехника* состояла в обеспечении дружелюбной рабочей атмосферы.

Контроль за разработкой ИОС ТШИ, консультационную работу, мотивирование сервисной команды на результат осуществлял *координатор* сервисной команды. При реализации ИОС «ТШИ» входная информация получена в результате диалога системы и пользователя. Выходная информация представлена в виде отчетов, создаваемых в результате обработки полученной от пользователя информации.

Работа с ИОС ТШИ происходит в режиме «запрос – ответ» (рисунок). Минимальное количество запросов – утверждений, задаваемых пользователю системой, строятся на основе знаний определенных разделов и связей между отдельными частями материала (объем переговоров ИОС ТШИ с пользователем зависит от количества предлагаемых к выбору МТО по определенной позиции). Система анализирует получаемые ответы и выдает результат анализа, в котором отмечаются допущенные неточности и даются рекомендации по интересующему направлению базы данных. Данный вариант ИОС, таким образом, избавляет специалиста от необходимости владеть большим количеством оперативной информации, достаточно часто изменяющейся; позволяет сократить затраты времени на поиск и формирование технологической документации.

Задача разрабатываемой ИОС ТШИ – упростить и реализовать поиск необходимой информации по БД МТОВО независимо от уровня квалификации пользователя. Также данная ИОС может быть использована в качестве обучающего тренажера для переподготовки специалистов швейной отрасли.



Интерфейс ИОС «ТШИ»

Вариант разработанной ИОС «ТШИ» способствует повышению эффективности работы специалистов, позволяет расширить знания в области новых технологий швейных изделий, а также подготовке квалифицированных кадров, особенно на малых предприятиях, где практически отсутствуют возможности обучения и повышения квалификации специалистов швейной отрасли.

Новейшие методы технологической обработки верхней одежды различного ассортимента из разных видов материалов будут моментально вноситься в ИОС ТШИ ведущим экспертом посредством функции «приобретенных знаний», что сделает процесс обучения студентов и специалистов более качественным и продуктивным. Благодаря ИОС ТШИ пользователь (студент, специалист) найдет подробное объяснение предложенного решения.

Таким образом, ИОС ТШИ оптимальным образом реализует знания, заложенные в БД МТОВО и полученные на основании глубокой проработки предметной области, как для целей повышения квалификации, так и реализации процесса обучения студентов.

Теоретическая значимость выполненной работы заключается в следующем:

- разработке структуры ИОС ТШИ;
- подготовке методов определения основных характеристик логической структуры и содержания учебного материала;
- разработке модели управления процессом обучения в ИОС с позиции теории управления сложным объектом;
- определении особенностей и функций автоматизированного контроля, реализуемого в ИОС в условиях создания сложных алгоритмов анализа ответов обучающихся;
- выявлении содержательных и методических аспектов подготовки преподавателей технических вузов в области технологии и конструирования одежды.

Конкурентные преимущества созданного информационного продукта:

- новизна, так как на рынке ИОС в настоящее время отсутствуют системы, основанные на знаниях предметной области «Технология швейных изделий»;
- использование современных технологий работы с ИОС (креативный СЦ);

- экономическая эффективность (сокращение денежных и временных затрат на обучение);

- повышение качества образования.

Потенциальными потребителями проектируемой ИОС ТШИ являются высшие учебные заведения, осуществляющие подготовку специалистов в области проектирования и изготовления швейных изделий; проектирующие организации, использующие САПР одежды; учебно-производственные центры и т.д.

Список литературы

1. Колесников С. Ситуационные центры: что это такое, и как с ними бороться [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://old.ci.ru/inform21_04/p_22.htm.
2. Королева Л.А. Интеллектуализация процесса автоматизированного проектирования одежды: монография. – Владивосток: Дальнаука, 2011. – 196 с.
3. Кофтан Ю.Р. Индивидуализация деятельностного обучения в Компьютерной Обучающей Среде (КОС) с элементами искусственного интеллекта // XV конференция-выставка Информационные технологии в образовании: сборник трудов участников конференции. Часть IV. – М.: БИТ про, 2005. – С. 56–59.

4. Мухаметдинова С.Х., Филимонов В.А. Кросс-технологии ситуационного центра в управлении коллективной проектной деятельностью: монография. – Омск: Омский гос. ин-т сервиса, 2012. – 120 с.

5. Толковый словарь современной информационно-правовой лексики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.morepc.ru/informatisation/leonov.html>.

References

1. Kolesnikov S. Situacionnye centry: chto jeto takoe, i kak s nimi borotsja [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://old.ci.ru/inform21_04/p_22.htm.
2. Koroleva L.A. Intellektualizacija processa avtomatizirovannogo proektirovanija odezhdy [Test]: monografija. Vladivostok: Dalnauka, 2011. 196 p.
3. Koftan Ju.R. Individualizacija dejatelnostnogo obuchenija v Kompjuternoj Obuchajushhej Srede (KOS) s jelementami iskusstvennogo intellekta. / Ju.R. Koftan // XV konferencija-vystavka Informacionnye tehnologii v obrazovanii: Sbornik trudov uchastnikov konferencii. Chast IV. M.: BIT pro, 2005. pp. 56–59.
4. Muhametdinova S.H., Filimonov V.A. Kross-tehnologii situacionnogo centra v upravlenii kollektivnoj proektnoj dejatelnostju [Test]: monografija. Omsk: Omskij gos. in-t servisa, 2012. 120 p.
5. Tolkovij slovar sovremennoj informacionno-pravovoj leksiki [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.morepc.ru/informatisation/leonov.html>.

УДК 621.787.4: 51-74

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КОНТАКТНОЙ ЗОНЫ ПРИ РОТАЦИОННОМ ОБКАТЫВАНИИ РОЛИКОМ С ВОГНУТОЙ ОБРАЗУЮЩЕЙ

Лаврентьев А.М.

Камышинский технологический институт (филиал),

Волгоградский государственный технический университет, Камышин, e-mail: lamvstu@gmail.com

В статье рассмотрены особенности обработки ротационным обкатыванием наружного диаметра длинных тонкостенных труб роликами с вогнутой образующей. Представлена расчетная схема обработки поверхностным пластическим деформированием роликом с вогнутой образующей. Выявлена взаимосвязь величины самоподачи обрабатываемого инструмента от угла установки деформирующего ролика относительно оси заготовки, определен закон изменения полуширины контакта между поверхностями ролика и длинномерной тонкостенной трубы. Приведены графики зависимостей, позволяющие определять угол установки деформирующих роликов относительно оси заготовки в зависимости от необходимой величины самоподачи. Также представлена схема для определения эквивалентной окружности и полудлины контакта, используя которые можно определить закон изменения полуширины контакта между поверхностями деформирующего ролика ротационного обкатываемого инструмента и наружного диаметра тонкостенной трубы.

Ключевые слова: обработка поверхностным пластическим деформированием, деформирующий ролик, угол самозатягивания, обработка тонкостенных труб

DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODEL FOR DETERMINING THE SURFACE AREA SETTINGS ROLLERS AND WORK PIECE WITH ROTARY SURFACE PLASTIC DEFORMATION ROLLER WITH STRAIGHT AND CONVEX IMAGES

Lavrentev A.M.

The Kamyshin Technological Institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: lamvstu@gmail.com

The article describes the features of rotary processing surface plastic deformation outer diameter thin-walled tubes of long rollers with a concave forming. It shows the calculated surface processing circuit plastic deformation of the roller with a concave forming. The correlation values of self-serve machining tool on the angle of installation of the deforming roller relative to the work piece axis, defined by the law of change the half-width of contact between the roller surfaces and long thin-walled tube. Is a plot of allowing the installation to determine the angle of the deforming rollers relative to the work piece axis, depending on the required value of self-serve. Also presents a scheme for determining the equivalent circle and half-length of contact that can be used to determine the law of variation of the halfwidth of the contact between the surfaces of the deforming roller driven around the rotary tool and the outer diameter thin-walled tubes.

Keywords: treatment of surface plastic deformation, deforming roller, self-serve, corner processing of thin-walled tubes

В настоящее время для изготовления значительной номенклатуры товаров широкого потребления используются детали в виде длинных тонкостенных труб диаметром 16...50 мм и толщинами стенок от 0,5 до 3 мм. Основными требованиями, предъявляемыми к таким трубам, являются низкая шероховатость (Ra 0,12 мкм... Ra 0,32 мкм), отклонения от круглости в пределах 0,1 мм при допуске на наружный диаметр трубы по 14 и более низким квалитетам точности.

Традиционные методы обработки длинных валов и тонкостенных труб сводятся к последовательному удалению припуска точением или наружным шлифованием с последующими отделочными методами для уменьшения высотных показателей шероховатости такими, как полирование,

суперфиниширование и т.п. При этом в качестве исходных заготовок используются трубы в состоянии поставки прокатного производства, имеющие большие отклонения по наружному диаметру и по допуску круглости в пределах $\pm 3\%$ от наружного диаметра трубы. Недостатками этих методов обработки являются высокая трудоемкость, низкая производительность, наличие нескольких последовательных операций, и высокая технологическая себестоимость [4]. Устранение имеющихся недостатков может быть решено на основе применения метода ротационного обкатывания полноконтактными роликами [2]. Этот метод применительно к тонкостенным трубам практически не применялся и по этой причине не исследован [3].

Ротационное обкатывание относится к методам обработки деталей поверхностным пластическим деформированием. Одним из определяющих факторов, оказывающих влияние на процесс деформирования, является площадь контакта, так как при одном и том же усилии, но при разных площадях контакта удельное давление может значительно отличаться [1]. Поэтому усилие деформирования может назначаться исходя из давления, которое необходимо обеспечить, и площади контакта, определяемой через геометрические параметры ролика, детали и их взаимного положения. В этой области различными авторами получен ряд зависимостей, которые предназначены для контакта деформирующих элементов шаровой, торовой или конической формы. Например, в работе [5] приводятся методика и результаты определения геометрических параметров и площади контакта при ППД наружных цилиндрических поверхностей вращения роликами конической формы (1). Сфера применения этой методики ограничена.

$$F_k = \frac{2 \cdot z_m^2}{R_d + \sqrt{R_d^2 - z_m^2}} \times \left(\int_{A_1 - a_1}^{A_1} \frac{\sqrt{A_1^2 - l_k^2}}{a_1} dl_k + \int_{A_2 - a_2}^{A_2} \frac{\sqrt{A_2^2 - l^2}}{a_2} dl_k \right) \quad [5]. (1)$$

Для подтверждения эффективности метода ротационного обкатывания тонкостенной трубы разработана расчетная схема обработки, показанная на рис. 1.

Деформирующие ролики установлены по отношению к оси детали на угол самозатягивания ω , соответствующий подаче. Зависимость угла самозатягивания и подачи можно определить по формуле

$$\omega = \arctg \left(\frac{s}{2 \cdot \pi \cdot r_d} \right), \quad (2)$$

где s – подача головки на оборот; r_d – наружный диаметр обрабатываемой тонкостенной трубы.

На рис. 2 показаны графики изменения величины угла установки деформирующих роликов от самоподачи.

Из представленных графиков видно, что с увеличением угла самозатягивания в пределах $0 \dots 45^\circ$ подача изменяется в пределах вплоть до 100 мм/об. Такие величины подачи на токарных станках отсутствуют. Поэтому при обработке ротационным обкатыванием можно использовать самоподачу.

Рассмотрим обкатывание трубы вогнутым роликом, образующая которого представляет дугу окружности радиуса R_{op} .

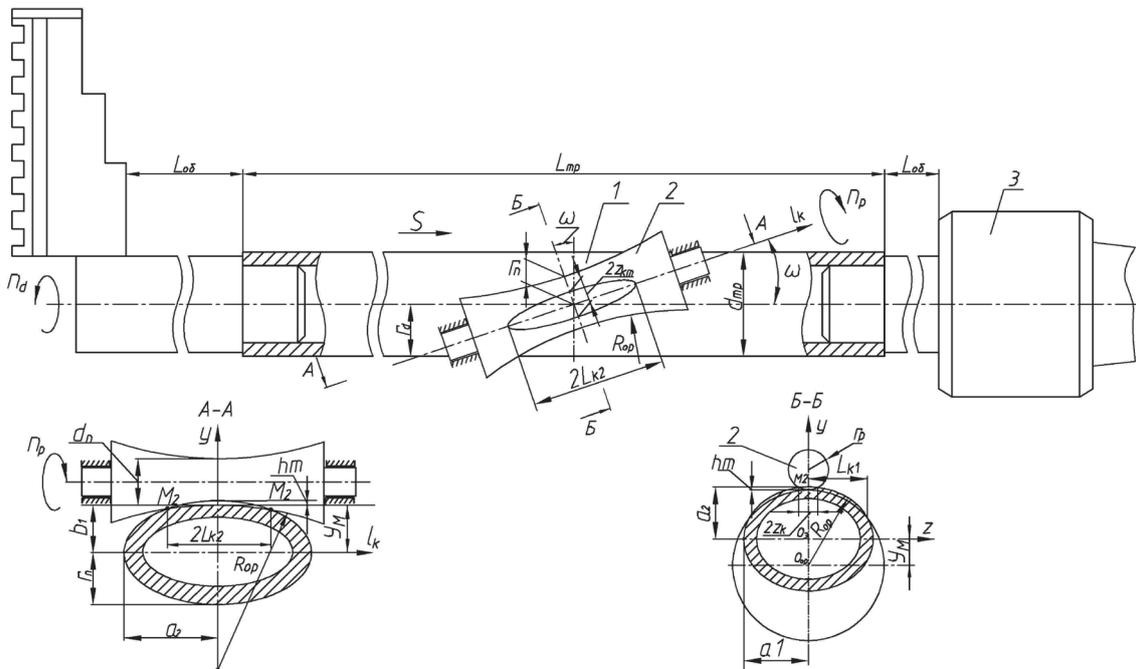


Рис. 1. Схема обработки тонкостенной трубы ротационным обкатыванием роликами с вогнутой образующей:
1 – обрабатываемая тонкостенная труба; 2 – деформирующий ролик; 3 – специальный задний центр; 4 – кулачок трехкулачкового патрона; 5 – вставка для центрирования трубы по оси совпадающей с осью вращения шпинделя станка и заднего центра

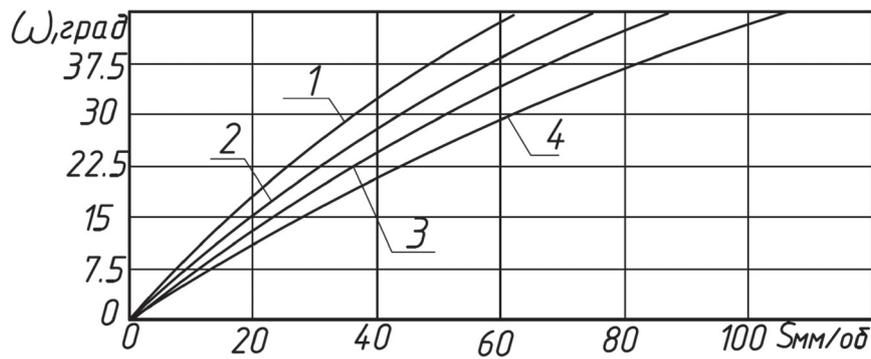


Рис. 2. Зависимости изменения угла самозатягивания от подачи при разных значениях радиусов обрабатываемой трубы:
 1 – $r_d = 10$ мм; 2 – $r_d = 12$ мм; 3 – $r_d = 14$ мм; 4 – $r_d = 17$ мм

Деформирующие ролики в среднем сечении при обработке внедрены в обрабатываемую поверхность трубы на глубину h_m , в результате чего происходит упругопластическая деформация поверхности трубы. В остальных сечениях ролика по его длине глубина внедрения в поверхность детали уменьшается и становится равной нулю в сечении ролика соответствующего началу и концу контакта.

Установим основные закономерности формирования контактной зоны между поверхностями ролика и детали. С точки зрения технологичности изготовления образующая рабочей поверхности обжимающего ролика должна быть дугой окружности с радиусом R_{op} .

В этом случае изменение радиуса деформирующего ролика с вогнутой образующей по длине контакта можно вычислить из выражения

$$r_p = r_n + R_{op} - \sqrt{R_{op}^2 - l_k^2}, \quad (3)$$

где r_n – начальный радиус ролика в средней части контакта (начальный радиус); R_{op} – радиус образующей ролика; l_k – текущая координата длины контакта.

Произведем сечение деформирующего ролика и детали двумя плоскостями перпендикулярными оси ролика (рис. 1).

При установке обжимающего ролика на угол самозатягивания ω в сечении на поверхности трубы как плоскостью Б-Б, так и плоскостью А-А (рис. 1) образуется эллипс. Малая полуось b_1 в сечении плоскостью Б-Б равна

$$b_1 = r_d \quad (4)$$

большая полуось эллипса a_1 в этом же сечении равна

$$a_1 = \frac{r_d}{\cos \omega}, \quad (5)$$

где r_d – радиус обрабатываемой трубы; ω – угол самозатягивания; h_m – максимальная глубина внедрения ролика в поверхность трубы.

Аналогично малая и большая полуоси эллипса образуемого в сечении А-А будут равны

$$b_2 = r_d; \quad (6)$$

$$a_2 = \frac{r_d}{\sin \omega}. \quad (7)$$

Как видно из представленных на рис. 3 графиков в сечении А-А большая полуось эллипса быстро уменьшается в зависимости от подачи, а в сечении Б-Б, наоборот, увеличивается.

Определим длину, ширину контакта и закон изменения полуширины контакта по его длине. Очевидно, что форма контакта между деформирующим роликом и трубой тоже будет представлять собой эллипс, а ее размеры будут зависеть от полуосей эллипсов, образуемых в сечениях Б-Б и А-А.

Для упрощения решения задачи заменим дугу эллипса дугой эквивалентной окружности с радиусом R_{op} . Этот эквивалентный радиус будет также представлять радиус образующей выпуклого деформирующего ролика. Расчетная схема для определения радиуса эквивалентной окружности и длины контакта между деформирующим роликом и поверхностью трубы представлена на рис. 4.

Предположим, что длина и ширина контакта между роликом и обрабатываемой

трубой будут пропорциональны длинам больших полуосей с коэффициентом меньшим единицы.

Для определения полудлины контакта между роликом и трубой в каждом из сечений можно записать следующее выражение

$$L_{k_1}(s, r_d) = k \cdot a_1(s, r_d); \quad (8)$$

$$L_{k_2}(s, r_d) = k \cdot a_2(s, r_d), \quad (9)$$

где k – упомянутый выше коэффициент пропорциональности, меньший единицы; a_1 – малая полуось эллипса, образуемая в сечении Б-Б, a_2 – большая полуось эллипса, образуемая в сечении А-А.

Эти значения полуосей контактов являются одновременно координатами y_1 и y_2 точек M_1 и M_2 пересечения эллипсов,

образуемых в сечениях тонкостенной трубы с эквивалентной окружностью.

Уравнения эллипсов в сечениях трубы плоскостями Б-Б и А-А можно записать в следующем виде:

$$\frac{x^2}{b_1^2} + \frac{y^2}{a_1^2} = 1; \quad \frac{x^2}{b_2^2} + \frac{y^2}{a_2^2} = 1. \quad (10)$$

Из этих уравнений находим значение координат x_1 и x_2 точек M_1 и M_2 пересечения эллипсов в сечениях Б-Б и А-А с эквивалентными окружностями:

$$x_1(s, r_d) = b_1 \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{L_{k_1}(s, r_d)}{a_1(s, r_d)}\right)^2}; \quad (11)$$

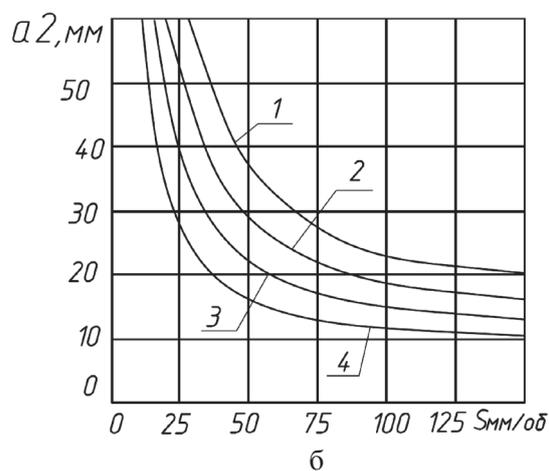
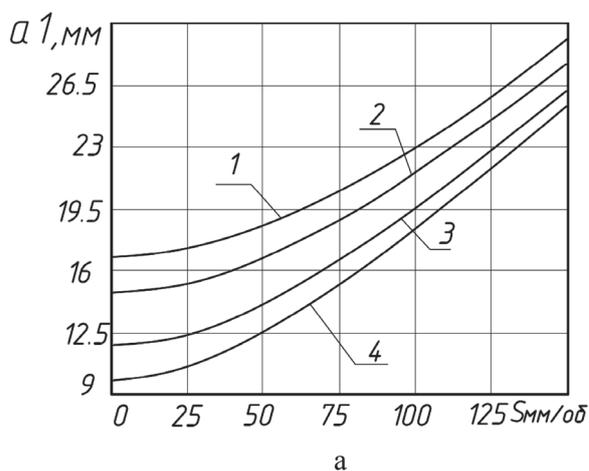


Рис 3. Изменение больших полуосей эллипсов, образуемых в сечениях ролика и детали плоскостями Б-Б (а) и А-А (б) в зависимости от подачи при разных диаметрах тонкостенной трубы: 1 – $r_d = 10$ мм; 2 – $r_d = 12$ мм; 3 – $r_d = 14$ мм; 4 – $r_d = 17$ мм

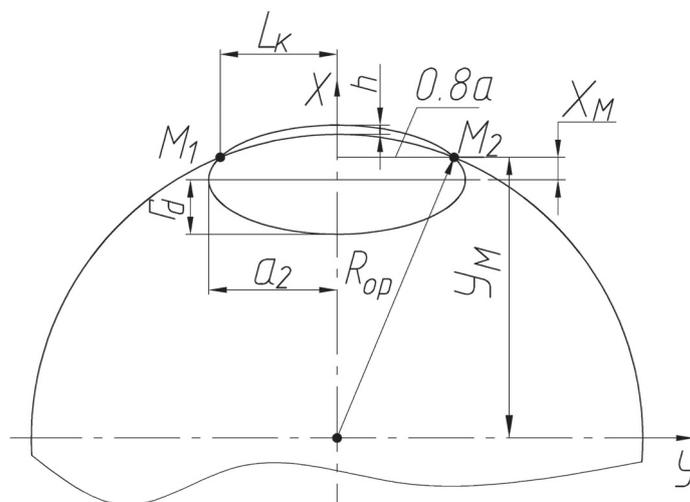


Рис. 4. Расчетная схема для определения радиуса эквивалентной окружности и полудлины контакта L_k в сечениях ролика и трубы плоскостями А-А и Б-Б

$$x_2(s, r_d) = b_2 \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{L_{k_2}(s, r_d)}{a_2(s, r_d)} \right)^2}. \quad (12)$$

Из анализа расчетной схемы на рис. 4 находим значения ординат точек M_1 и M_2 пересечения эллипса с эквивалентной окружностью

$$y_{M_1} = R_{op1} - (r_d - x_1 - h_m); \quad (13)$$

$$y_{M_2} = R_{op2} - (r_d - x_2 - h_m). \quad (14)$$

Из уравнений (13)–(14) находим радиусы эквивалентных окружностей

$$R_{op1} = \frac{(r_d - x_1 - h_m)^2 + L_{k_1}^2}{2 \cdot (r_d - x_1 - h_m)}; \quad (15)$$

$$R_{op2} = \frac{(r_d - x_2 - h_m)^2 + L_{k_2}^2}{2 \cdot (r_d - x_2 - h_m)}. \quad (16)$$

При пересечении двух окружностей, одна из которых внедрена в другую на величину h_m , полуширина контакта в среднем сечении ролика может быть вычислена по формуле

$$z_m = \sqrt{R_{op}^2 - \left[\frac{(R_{op} + r_n) \cdot (R_{op} - h_m)}{R_{op} + r_n - h_m} \right]}. \quad (17)$$

Тогда уравнение эллипса, определяющего контактную зону между роликом и обрабатываемой поверхностью, можно записать в виде

$$\frac{z_k^2}{z_m^2} + \frac{l_k^2}{L_{k_1}^2} = 1, \quad (18)$$

откуда получаем уравнение эллипса, определяющего закон изменения полуширины контакта между поверхностями ролика и трубы в виде

$$z_k = z_m \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{l_k}{L_{k_1}} \right)^2}. \quad (19)$$

Для определения площади контакта, используя уравнение (19), можно написать следующую формулу:

$$S_k = z_m \int_0^{L_k} \sqrt{1 - \left(\frac{l_k}{L_{k_1}} \right)^2} dl_k. \quad (20)$$

Полученные зависимости позволяют определять требуемый угол самозатягивания и длину контакта при пересечении деформирующего ролика с поверхностью

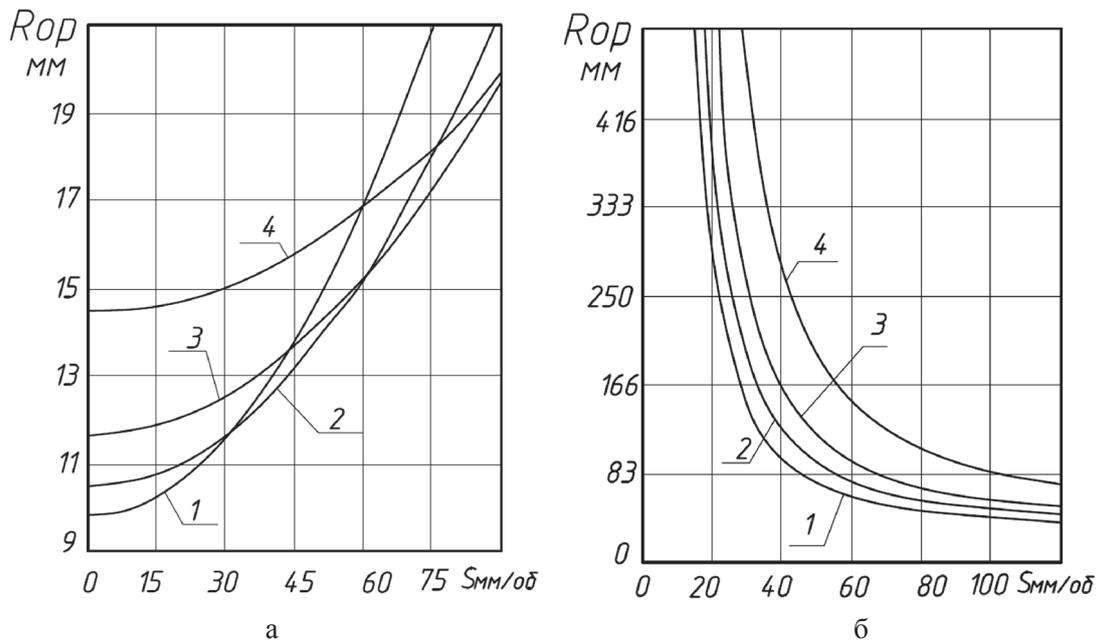


Рис. 5. Изменение радиусов эквивалентных окружностей, образуемых в сечениях ролика и детали плоскостями Б-Б (а) и А-А (б), в зависимости от подачи при разных диаметрах тонкостенной трубы:
1 – $r_d = 10$ мм; 2 – $r_d = 12$ мм; 3 – $r_d = 14$ мм; 4 – $r_d = 17$ мм

обрабатываемой заготовки, что в свою очередь позволяет достигать полного перекрытия винтовых следов от деформирующих роликов.

Также результаты позволяют определить площадь контакта и рассчитать величину силы деформирования, необходимую для обработки поверхностным пластическим деформированием и одновременно не приводящую к возникновению остаточной деформации стенки тонкостенной трубы, через распределенные контактные напряжения.

Список литературы

1. Исследование взаимосвязи усилия с деформацией образцов при внедрении конического ролика в цилиндрические детали / Н.И. Никифоров // Известия ВолгГТУ Серия «Прогрессивные технологии в машиностроении». – 2006. – № 4(19). – С. 41–44.
2. Коновалов Е.Г., Чистосердов П.С. Чистовая и упрочняющая ротационная обработка поверхностей. – Минск: Высшая школа, 1968. – 364 с. с ил.

3. Коновалов Е.Г., Чистосердов П.С., Фломенблит А.И. Ротационная обработка поверхностей с автоматической подачей. – Минск: Высшая школа, 1976. – С. 192.

4. Мишнаевский Л.Л. Износ шлифовальных кругов / ответ. ред. И.П. Захаренко – Киев: Научная мысль, 1982. – 189 с.

5. Никифоров Н.И. Определение площади контакта при ППД коническими роликами // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – № 4. – С. 121–126.

References

1. Issledovanie vzaimosvjazi usilija s deformatsiej obrazcov pri vnedrenii konicheskogo roljka v cilindricheskie detali / N.I. Nikiforov // Izvestija VolgGTU Serija «Progres-sivnye tehnologii v mashinostroenii». 2006. no. 4(19). pp. 41–44.
2. Konovalov E.G., Chistoserdov P.S. Chistovaja i uprochnjajushhaja rotacionnaja obrabotka po-verhnostej. Minsk: Vyshejschaja shkola, 1968. 364 p. s ill.
3. Konovalov E.G., Chistoserdov P.S., Flomenblit A.I. Rotacionnaja obrabotka poverhno-stej s avtomaticheskoi podachej. Minsk: Vyshejschaja shkola, 1976. pp. 192.
4. Mishnaevskij L.L. Iznos shlifovalnyh krugov / otvet. red. I.P. Zaharenko Kiev: Nau-kova dumka, 1982. 189 p.
5. Opredelenie ploshhadi kontakta pri PPD konicheskimi roljkami / N.I. Nikiforov // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2010. no. 4. pp. 121–126.

УДК 65.01

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТЬЮ ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА ИНСТИТУТА ЭНЕРГЕТИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Логунова О.С., Ильина Е.А.

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,
Магнитогорск, e-mail: dar_nas@mail.ru

Публикация научных результатов в открытой печати является одним из средств популяризации результатов научной деятельности. Ее стимулирование приводит к учету показателей публикационной активности. В работе выполнена оценка эффективности системы управления в институте энергетики и автоматизированных систем МГТУ за период с 2013 г. по 2016 г. Объектом исследования в работе является система управления публикационной активностью профессорско-преподавательского состава образовательного учреждения, предметом исследования является информационно-аналитическое обеспечение системы для принятия решений об эффективности управления. Для эффективности оценки функционирования системы управления публикационной активностью введены количественные оценки, характеризующие отношение показателей публикационной активности за текущий и предыдущие периоды времени. Изменение состава показателей их значения возрастают с каждым годом. Кафедры и преподаватели института работают над повышением рейтинга как своего подразделения, так и университета в целом.

Ключевые слова: публикационная активность, система управления, показатели эффективности, показатели стабильности

EFFECTIVENESS OF PUBLICATION ACTIVITY MANAGEMENT OF ACADEMIC STAFF IN THE INSTITUTE OF POWER ENGINEERING AND AUTOMATED SYSTEMS

Logunova O.S., Ilina E.A.

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: dar_nas@mail.ru

Publication the scientific results in open press is one of the ways of popularization the results of scientific activity. Its stimulation takes into account the indicators of publication activity. In this paper the assessment of management system effectiveness is made in the institute of power engineering and automated systems of NMSTU for the period from 2013 to 2016. The object of research is the management system of publication activity of the academic staff of the higher institution, the subject of the research is information-analytical system support for decision-making about management efficiency. To assess the effectiveness of the functioning of the publication activity management system the quantitative assessments are introduced and they describe the attitude of the publication activity indicators in current and prior periods. Changing in the structure of the indicators and their values increase with each year. Departments and academic staff in the institutes working to improve the ratings, both a department and the university as a whole.

Keywords: publication activity, management system, performance indicators, stability indicators

Функционирование образовательных и научных организаций в условиях современного мира требует популяризации результатов научной деятельности. Одним из средств популяризации является публикация научных результатов в открытой печати. Стимулирование научной деятельности приводит к учету показателей публикационной активности. Поэтому в условиях ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» (МГТУ) проводятся плановые работы по управлению публикационной активностью профессорско-преподавательского состава [4–6].

Управление показателями публикационной активности профессорско-преподавательского состава МГТУ проводится на четырех уровнях. Первый уровень управ-

ления включает работы по формированию списка показателей публикационной активности, опираясь на опыт российских и международных наукометрических систем [1–3, 5, 7–9], определение периодов их достижения и отчетных сроков [4–6]. Второй уровень управления определяет планы достижения значений показателей публикационной активности для крупных подразделений МГТУ – институты/факультеты. Третий уровень управления сформирован на уровне подразделений институтов/факультетов и формирует планы и мероприятия для достижения плановых показателей публикационной активности каждой кафедры в крупном подразделении. Четвертый уровень управления направлен на планирование деятельности научно-педагогического работника кафедры. В настоящее

время все уровни управления реализованы в МГТУ в полном объеме. Одной из проблем эксплуатации системы управления публикационной активностью профессорско-преподавательского состава университета является использование полученных результатов управленческих решений в будущие периоды времени.

В работах [4–6] приведен анализ результатов публикационной активности по структурным уровням МГТУ. Однако такой анализ является недостаточным для принятия решений об уровне эффективности управления в рамках отдельных подразделений – институтов/факультетов, кафедр и профессорско-преподавательского состава. В рамках предлагаемой работы выполнена оценка эффективности системы управления в институте энергетики и автоматизированных систем МГТУ за период с 2013 года (год начала выполнения работ по управлению публикационной активностью МГТУ) по 2016 г.

Определение показателей эффективности публикационной активности профессорско-преподавательского состава

Четырехлетний опыт эксплуатации показателей публикационной активности для оценки научной результативности отдельных ученых и коллективов привел к формированию системы мониторинга и управления процессом.

Для оценки эффективности функционирования системы управления введем количественные оценки, характеризующие отношение показателей публикационной активности за текущий и предыдущие периоды времени:

– показатели эффективности управляющих мероприятий подразделения (кафедры, института/факультета):

$$l_1 = \frac{P_i}{P_{i-1}}; \quad l_2 = \frac{P_{i-1}}{P_{i-2}}; \quad l_3 = \frac{P_{i-2}}{P_{i-3}}, \quad (1)$$

где l_1, l_2 – показатель эффективности управления; P_i – значение показателя публикационной активности в текущем периоде; $P_{i-1}, P_{i-2}, P_{i-3}$ – показатели публикационной активности в предыдущих периодах; $i = 2016, i - 1 = 2015, i - 2 = 2014, i - 3 = 2013$;

– показатель эффективности по рейтингу публикационной активности кафедры и профессорско-преподавательского состава:

$$Q_1 = \frac{R_i}{R_{i-1}}; \quad Q_2 = \frac{R_{i-1}}{R_{i-2}}; \quad Q_3 = \frac{R_{i-2}}{R_{i-3}}, \quad (2)$$

где Q_1, Q_2 – показатель эффективности управления по рейтингу; R_i – рейтинг публикационной активности в текущем периоде; $R_{i-1}, R_{i-2}, R_{i-3}$ – рейтинг публикационной активности в предыдущих периодах;

– показатель равномерного распределения работ по публикационной активности научного коллектива:

$$S = \frac{S_1}{S_2}; \quad S_1 = \int_0^n f(x)dx; \quad S_2 = \frac{1}{2}n \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где S – показатель эффективности управления по публикационной активности научного коллектива; S_1 – объем работ, выполненных научным коллективом в текущем периоде; S_2 – объем идеальной равномерной работы научного коллектива; $f(x)$ – траектория насыщения выполненных работ; n – количество сотрудников в научном коллективе.

Система управления публикационной активностью подразделения является эффективной, если $(l_1 > 1) \& (l_2 > 1) \& (l_3 > 1)$ – простая эффективность и строгое условие $(l_1 \geq l_2); (Q_1 \leq 1) \& (Q_2 \leq 1) \& (Q_3 \leq 1); S \rightarrow 1$.

Оценка эффективности системы управления публикационной активностью в институте энергетики и автоматизированных систем

В работах [4–6] приведена динамика структуры показателей рейтинговой системы в области публикационной активности профессорско-преподавательского состава МГТУ. Четырехлетний опыт эксплуатации системы позволил сформировать базу данных для оценки эффективности системы управления публикационной активностью. В 2013 г. научный коллектив института составлял 182 человека, в 2014 г. – 206 человек, в 2015 г. – 162 человека и в 2016 г. – 156 человек. В состав этих показателей включены количество опубликованных научных работ (количественный показатель) и значение индекса Хирша (качественный показатель). На основе ретроспективной информации выполнена оценка показателей эффективности по формуле (1).

Значение среднего количества публикаций научного коллектива в 2013 году составило 11,6; в 2014 г. – 14,12; в 2015 г. – 34, в 2016 г. – 7,88. В 2015 г. (по отношению к 2014) замечен рост среднего количества публикаций больше чем в два раза, что говорит об эффективной работе кафедр и профессорско-преподавательского состава института. Значение индекса

Хирша также имеет возрастающую тенденцию: 2013 – 0,94; 2014 – 2,03; 2015 – 3,08. Расчет показателей эффективности системы управления продемонстрировал строгую эффективность для количества публикаций и простую эффективность для значения индекса Хирша.

В МГТУ функционируют восемь институтов и три факультета. Одним из ведущих является институт энергетике и автоматизированных систем, в состав которого входят 10 образовательных кафедр: кафедра автоматизированного электропривода и мехатроники (АЭ и М), кафедры теплотехнических и энергетических систем (Т и ЭС), к электроники и микроэлектроники (Э и МЭ), кафедра электроснабжения промышленных предприятий (ЭПП), кафедра электротехники и электротехнических систем (Э и ЭС), кафедра автоматизированных систем управления (АСУ), кафедра бизнес-информатики и информационных технологий (БИ и ИТ) с 2014 г., кафедра вычислительной техники и программирования (ВТ и П), кафедра информатики и информационной безопасности (И и ИБ), кафедра прикладной информатики (ПИ) с 2014 г.

На рис. 1 представлены диаграммы, характеризующие вклад каждой кафедры института в формирование показателей публикации активности значения показателя эффективности, рассчитанного по (1) для каждой кафедры.

Наблюдается безусловный рост среднего значения индекса Хирша по всем подраз-

делениям института. Эффективность по (1) в строгом смысле наблюдается для четырех кафедр: АСУ, ВТ и П, И и ИБ, ЭПП.

При оценке рейтинга кафедр по комплексам показателей, приведенных в [1], позволили построить схему динамики, приведенную на рис. 2. На схеме (рис. 2) введены обозначения: 2013, 2014, 2015, 2016 – отчетные периоды по показателям публикационной активности; 14,70 %, 4,61 % и т.д. – доля баллов в рейтинге публикационной активности кафедр; 2, 5, 3, 2 и т.д. – положение кафедры в рейтинге публикационной активности соответствующего года.

Для оценки стабильности работы кафедр введем показатель вариации положения в рейтинге:

$$\Delta_1 = R_i - R_{i-1}; \quad \Delta_2 = R_{i-1} - R_{i-2};$$

$$\Delta_3 = R_{i-2} - R_{i-3}, \quad (4)$$

Условие стабильности выполнения работ по публикационной активности считаем:

$$\Delta_1 = \pm a_1; \quad \Delta_2 = \pm a_2; \quad \Delta_3 = \pm a_3,$$

где a_1, a_2, a_3 – эмпирические константы, назначаемые для каждого исследуемого года. Отрицательное значение Δ_i указывает на повышение кафедры в рейтинге публикационной активности, а положение о снижении рейтинга. При назначении эмпирическим константам значения 2 указано выполнение условия стабильности выполнения мероприятий по повышению показателей публикационной активности.

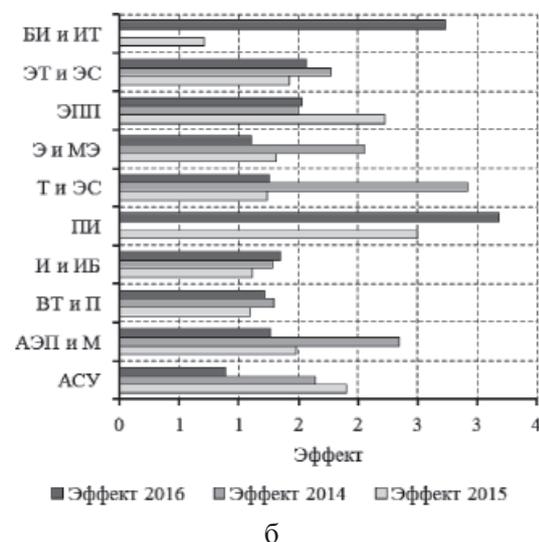
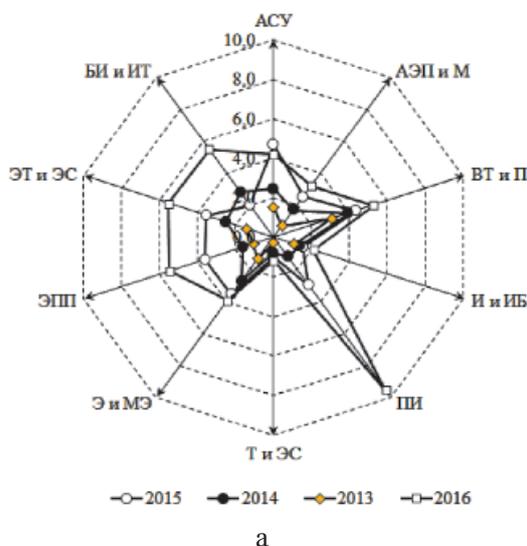


Рис. 1. Динамика среднего значения индекса Хирша по кафедрам института:
а – значение индекса Хирша; б – относительное приращение показателя

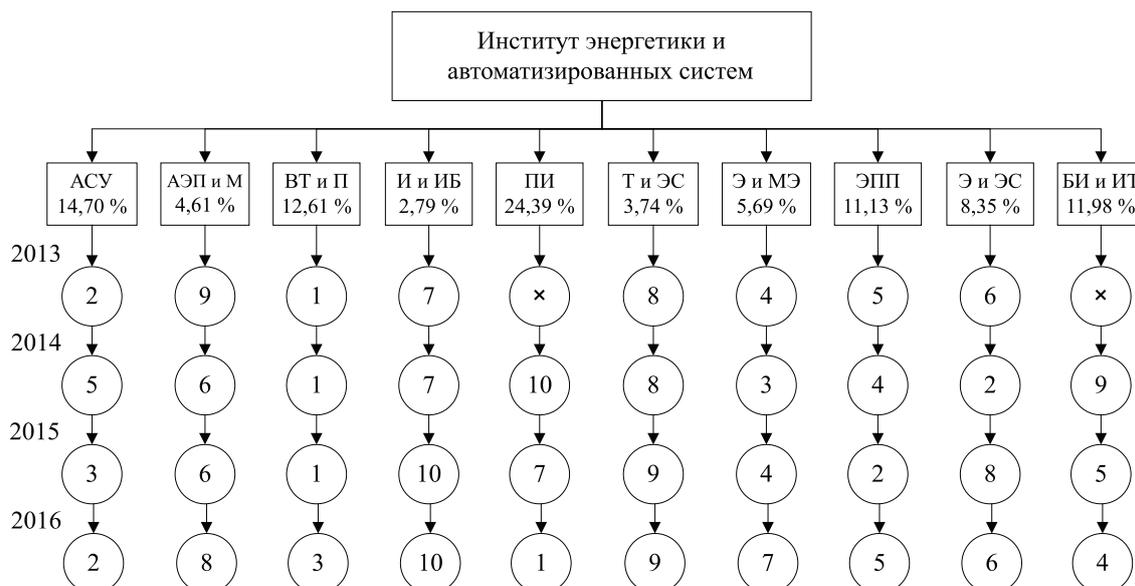


Рис. 2. Динамика положения кафедр в рейтинге публикационной активности

В таблице выделены значения показателей, для которых выполняются условия эффективности по (2) и условия стабильности работы по (4) как для высокого, так и для низкого рейтинга кафедры.

Особое внимание в анализе результатов оценки публикационной активности уделено персональным показателям. На рис. 3 показана динамика позиций в общем рейтинге публикационной активности первых 20 научно-педагогических работников университета в 2013, 2014, 2015 и 2016 гг.

Полученная диаграмма позволяет утверждать, что сформирована группа работников, которые во все периоды присутствуют в топ 20. Эта группа составляет

всего 10 человек, т.е. 50% состава в течение трех лет является инвариантными к изменению структуры показателей публикационной активности. Инвариантность присутствия в рейтинге топ 20 означает стабильную работу ученого в направлениях: количество опубликованных работ и их качество. Однако введенный количественный показатель эффективности (2) для стабильной группы показывает снижение за счет введения новых показателей, определяющих качество публикаций, в частности средний импакт-фактор журналов, принадлежность журнала к группе рекомендованных Министерством образования России и т.п.

Значения показателей эффективности по рейтингу публикационной активности кафедр института

Название кафедры	Q_1	Q_2	Q_3	Условие эффективности	Δ_1	Δ_2	Δ_3	Условие стабильности
АСУ	0,67	0,60	2,50	$0 \& 0 \& 1 = 0$	-1	-2	+3	$1 \& 1 \& 0 = 0$
АЭП и М	1,33	1,00	0,67	$1 \& 1 \& 0 = 0$	2	0	-3	$1 \& 1 \& 0 = 0$
ВТ и П	3,00	1,00	1,00	$1 \& 1 \& 1 = 1$	2	0	0	$1 \& 1 \& 1 = 1$
И и ИБ	1,00	1,43	1,00	$1 \& 1 \& 1 = 1$	0	+3	0	$1 \& 0 \& 1 = 0$
ПИ	0,14	0,70	×	$0 \& 0 \& \times = \times$	-6	-3	×	$0 \& 0 \& \times = \times$
Т и ЭС	1,00	1,13	1,00	$1 \& 1 \& 1 = 1$	0	+1	0	$1 \& 1 \& 1 = 1$
Э и МЭ	1,75	1,33	0,75	$1 \& 1 \& 0 = 0$	3	+1	-1	$0 \& 1 \& 1 = 0$
ЭПП	2,50	0,50	0,80	$1 \& 0 \& 0 = 0$	3	-2	-1	$0 \& 1 \& 1 = 0$
Э и ЭС	0,75	4,00	0,33	$0 \& 1 \& 0 = 0$	-2	+6	-4	$1 \& 0 \& 0 = 0$
БИ и ИТ	0,80	0,56	×	$0 \& 0 \& \times = \times$	-1	-4	×	$1 \& 0 \& \times = \times$

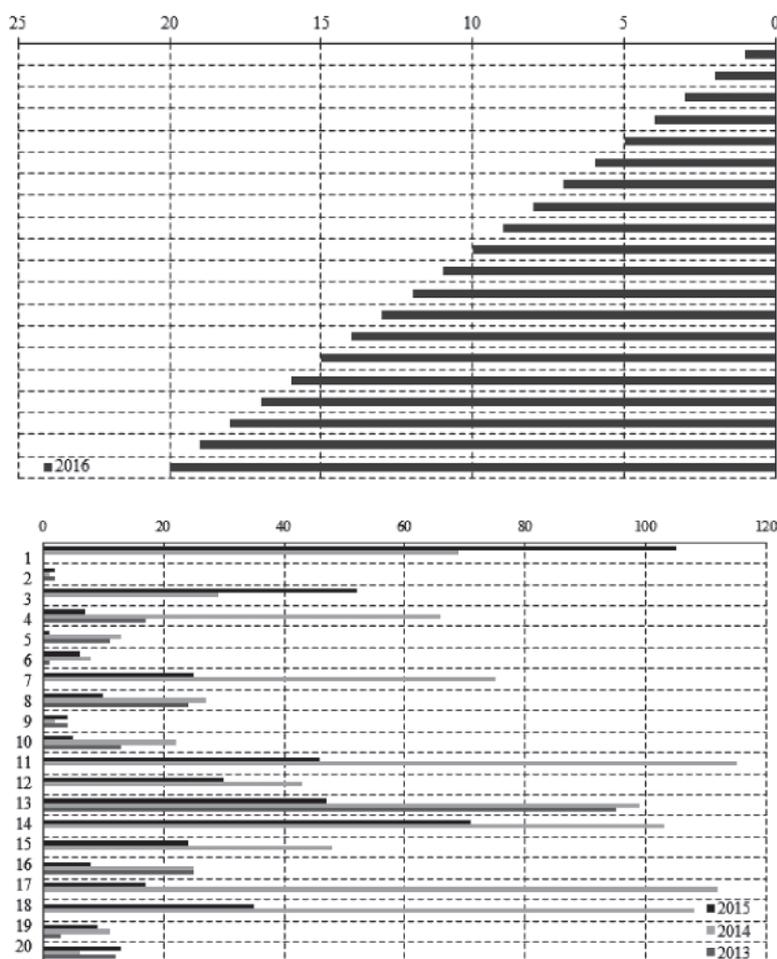


Рис. 3. Распределение персональной публикационной активности. Топ 20 научно-педагогических работников ИЭ и АС

Оценка стабильности работы отдельных ученых использует показатель вариации положения в рейтинге (4). Значения эмпирических констант по вариации позиции рейтинга, назначаемые эмпирически, принимаем $\Delta_1 = \pm 10$; $\Delta_2 = \pm 10$ и $\Delta_3 = \pm 10$ позиций в референтной группе.

Условие строгой эффективности не выдерживается за период анализа показателей и 25% состава топ 0 выдерживают условия по показателю стабильности.

Для оценки показателя равномерного распределения работ (3) по публикационной активности научного коллектива изначально выполнено построение диаграмм накопленных результатов (рис. 4).

Показатель (3) определяет отношение площадей криволинейной трапеции, ограничивающей работы, выполненные по траектории каждого календарного года и идеальной прямой, характеризующей равномерное распределение работ. Учитывая, что каждая точка траектории получена как накопленная сумма каждого работника, то

можно считать, что шаг по абсциссе составляет единицу. Функция траектории принимает дискретный вид и показатель равномерности распределения работ (3) должен быть представлен в дискретном виде:

$$S = \frac{S_1}{S_2}; \quad S_1 = \sum_{i=1}^n f(x); \quad S_2 = \frac{1}{2} n \cdot 100 \%, \quad (5)$$

где i – позиция персоны в рейтинге; $f(i)$ – значение кумуляты по выполненным работам.

Вычисление значений показателя S_1 различными приближенными методами показало наличие относительной ошибки не более 0,3%. Резкое возрастание значения S_2 в 2014 г. вызвано увеличением количества профессорско-преподавательского состава за счет объединения двух университетов. Падение значения S_2 в 2015 г. определено оптимизацией количества работников.

Заключение

Четырехлетний опыт эксплуатации рейтинговой системы с использованием показателей публикационной активности показал, что:

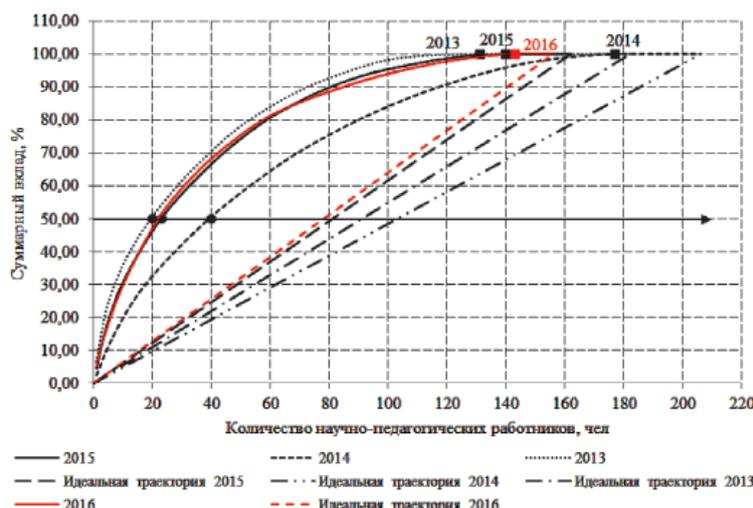


Рис. 4. Диаграмма выполнения работ по индивидуальной публикационной активности научно-педагогических работников ИЭ и АС: ■ – уровень полного насыщения работ; ● – уровень выполнения 50% работ по публикационной активности

1) при изменении состава показателей их значения возрастают с каждым годом. Значение индекса Хирша возрастает равномерно, а количество публикаций в 2015 г. выросло в два раза. Всё это говорит о том, что кафедры и преподаватели института работают над повышением рейтинга как своего подразделения, так и университета в целом;

2) среди профессорско-преподавательского состава института сформирована группа преподавателей (10 человек), которые в течение трех лет входят в топ 20. Проведенный анализ позволил определить, что в 2015 г. 140 человек обеспечивают 100% публикационной активности, что составляет 86,42% всего профессорско-преподавательского состава института;

3) расчет показателей эффективности системы управления продемонстрировал строгую эффективность для количества публикаций и простую эффективность для значения индекса Хирша. Условие строгой эффективности не выдерживается за период анализа показателей и 25% состава выдерживают условия по показателю стабильности.

Список литературы

1. Акоев М.А., Маркусова В.А., Москалева О.В., Писляков В.В. Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 250 с.
2. Кудрявцев П.П., Пятковский О.И. Расчет рейтинга преподавателей вуза с использованием гибридных экспертных систем // Известия Алтайского государственного университета. 2015. – Т. 1. – № 1 (85). – С. 163–167.
3. Куликов Г.Г., Конев К.А., Суворова В.А., Старцева Г.В. Формирование показателей критериев для автоматизированного расчета и мониторинга рейтинга преподавателя в едином информационном пространстве кафедры. // Вестник УГАТУ. Управление, вычислительная техника и информатика. – 2010. – Т.14. – № 4(39). – С. 175–184.
4. Логанова О.С., Егорова Л.Г., Королева В.В. Динамика показателей публикационной активности профессорско-преподавательского состава ФГБОУ ВПО «Магнитогорский го-

сударственный технический университет им. Г.И. Носова» // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2015. – № 3. – С. 101–112.

5. Логанова О.С., Ильина Е.А., Королева В.В., Ахметова А.У. Управление деятельностью профессорско-преподавательского состава: моделирование и прогнозирование показателей рейтинговой системы // Вестник ВГУИТ. – 2016. – № 4.

6. Логанова О.С., Леднов А.В., Королева В.В. Результаты анализа публикационной активности профессорско-преподавательского состава ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2014. – № 3 (47). – С. 78–87.

7. Тарасевич Ю.Ю., Шиняева Т.С. Временная динамика индекса Хирша // Вестник ЮУрГУ. Серия «Математическое моделирование и программирование». – 2016. – Т. 9, № 1. – С. 32–45.

8. Шестак В.П., Шестак Н.В. ЭТОС, рейтинг вуза и публикационная активность преподавателя вуза // Высшее образование в России. – 2012. – № 3. – С. 29–40.

9. Logonova O.S., Ilyina E.A., Arefeva D.Y., Dyorina N.V. Index analysis of academic staff publication activity control. // Математическое и программное обеспечение в промышленной и социальной сферах. – 2015. – № 1. – С. 43–47.

References

1. Akoev M.A., Markusova V.A., Moskaleva O.V., Pisljakov V.V. *Rukovodstvo po naukometrii: indikatory razvitiya nauki i tehnologii*, 2014, 250 p.
2. Kudrjavcev P.P., Pjatkovskij O.I. *Izvestija Altajskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2015, vol. 1, no. 1 (85), pp. 163–167.
3. Kulikov G.G., Konev K.A., Suvorova V.A., Starceva G.V. *Vestnik UGATU. Upravlenie, vychislitel'naja tehnika i informatika*, 2010, vol. 14, no. 4(39), pp. 175–184.
4. Logonova O.S., Egorova L.G., Koroleva V.V. *Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta im. G.I. Nosova*, 2015, no. 3, pp. 101–112.
5. Logonova O.S., Ilyina E.A., Koroleva V.V., Ahmetova A.U. *Vestnik VGUIT*, 2016, vol. 4.
6. Logonova O.S., Lednov A.V., Koroleva V.V. *Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta im. G.I. Nosova*, 2014, no. 3 (47), pp. 78–87.
7. Tarasевич Ju.Ju., Shinjaeva T.S. *Vestnik JuUrGU. Serija «Matematicheskoe modelirovanie i programmirovanie»*, 2016, vol. 9, no. 1, pp. 32–45.
8. Shestak V.P., Shestak N.V. *Vyshee obrazovanie v Rossii*, 2012, no. 3, pp. 29–40.
9. Logonova O.S., Ilyina E.A., Arefeva D.Y., Dyorina N.V. *Matematicheskoe i programmnoe obespechenie v promyshlennoj i socialnoj sferah*, 2015, no. 1, pp. 43–47.

УДК 66-976:691.175.5/8

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКТИВНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ВЫСОКООРИЕНТИРОВАННЫХ ВОЛОКНАХ СВМПЭ

Максимкин А.В., Мостовая К.С., Калошкин С.Д., Задорожный М.Ю.

*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»»,
Москва, e-mail: kseniamostovaya@gmail.com*

Данная статья посвящена исследованию возникновения реактивных напряжений в высокоориентированных волокнах на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ). В статье приведена методика получения высокоориентированных волокон СВМПЭ и композиционных материалов на его основе, содержащих многостенные углеродные нанотрубки (МУНТ) с различной степенью вытяжки λ . При увеличении степени вытяжки волокон наблюдалось увеличение температуры плавления, связанное с молекулярными перестройками. У полученных волокон СВМПЭ и СВМПЭ/МУНТ были измерены реактивные напряжения, возникающие при нагревании. Было установлено, что с увеличением степени вытяжки λ волокон СВМПЭ до 100 происходит увеличение реактивных напряжений до 42 МПа. Введение МУНТ приводит к увеличению реактивных напряжений при $\lambda = 25$ и $\lambda = 50$. Был описан общий механизм эффекта памяти формы в полимерных материалах.

Ключевые слова: СВМПЭ, углеродные нанотрубки, высокоориентированное волокно, эффект памяти формы, реактивные напряжения

INVESTIGATION OF RECOVERY STRESS IN HIGHLY ORIENTED FIBER OF UHMWPE

Maksimkin A.V., Mostovaya K.S., Kaloshkin S.D., Zadorozhnyy M.Yu.

Federal state autonomous educational institution of higher education National university of science and technology «MISIS», Moscow, e-mail: kseniamostovaya@gmail.com

This article is dedicated to the study of the influence of recovery stress in the highly oriented fibers based on ultra-high molecular weight polyethylene (UHMWPE). The article reports the method of obtaining of highly oriented fibers UHMWPE and multiwall carbon nanotubes (MWCNT) reinforced nanocomposites based on UHMWPE with varying drawing ratio λ . With increasing draw ratio λ of UHMWPE fiber it was observed increasing of the melting temperature associated with the molecular rearrangement. Arising during heating recovery stresses of the obtained UHMWPE and UHMWPE/MWCNT fibers were measured. It was found that with increasing draw ratio λ of UHMWPE fiber to 100 there was an increase of recovery stress up to 42 MPa. Introduction of MWCNT increases recovery stresses at $\lambda = 25$ and $\lambda = 50$. General mechanism of shape memory effect in polymer materials was described.

Keywords: UHMWPE, carbon nanotubes, highly oriented fiber, shape memory effect, recovery stress

Материалы с эффектом памяти формы (ЭПФ) относятся к новому классу материалов – «smart materials». Эти материалы способны контролируемо менять свои геометрические размеры под действием внешнего раздражителя: температуры, электромагнитного поля, изменения pH среды, света и др. [2, 3, 10]. ЭПФ могут обладать металлическими сплавы, самым известным из которых является нитинол, а также керамика и полимерные материалы.

Основными функциональными свойствами материалов с ЭПФ являются реактивные напряжения, обратимая деформация, скорость возвращения материала к исходной форме и количество циклов обратимого восстановления формы. Реактивные напряжения в металлических и керамических материалах с ЭПФ могут достигать более 1 ГПа. Количество обратимых циклов восстановления формы может достигать до нескольких тысяч. Скорость

восстановления формы очень высока. Тем не менее эти материалы имеют свои недостатки, к которым относится низкая обратимая деформация, которая достигает всего нескольких процентов, высокая стоимость производства и заметная токсичность (для металлов) [12]. Керамические материалы с ЭПФ достаточно хрупкие и подвержены растрескиванию [6].

Полимеры с ЭПФ обладают значительно меньшими реактивными напряжениями по сравнению с керамическими и металлическими материалами. Долгое время считалось, что значение реактивных напряжений в 10 МПа является пределом для полимеров с ЭПФ [9]. Однако низкие реактивные напряжения для полимеров являются результатом недостаточной изученности природы ЭПФ в полимерах и его связи с надмолекулярной структурой. В последние годы были получены полимерные системы, которые демонстрируют реактивные напряжения

порядка 150 МПа [7]. Полимеры с ЭПФ имеют достаточно высокий запас циклической работоспособности.

Существенным преимуществом полимеров является многообразие способов активирования ЭПФ, по сравнению с металлическими и керамическими материалами. Активирование ЭПФ в металлах возможно путём прямого нагрева и при воздействии магнитных полей. Полимеры с ЭПФ могут реагировать на тепло, электричество, свет, электромагнитное поле, изменение влажности и рН среды [8, 11].

Полимерные материалы с ЭПФ, в отличие от металлов и керамики, обладают способностью обратимо деформироваться на сотни, а иногда и на тысячи процентов. Это свойство придаёт несомненное конкурентное преимущество и позволяет использовать эти материалы для изготовления самораспакывающихся материалов, которые могут быть доставлены в компактном сложенном состоянии и уже на месте принимать свою форму. Такие материалы могут найти широкое применение в аэрокосмической промышленности. Ещё одним перспективным направлением использования полимеров с ЭПФ является изготовление искусственных мышц, способных к контролируемым ритмичным сокращениям под действием внешнего раздражителя, рН среды, электрического потенциала, света, тепла и т.д. Благодаря потенциально широкому спектру применения искусственных мышц в сфере медицины, робототехники, авиационных и военно-морских областей наблюдается растущий интерес среди ученых-материаловедов к развитию этого направления.

Одним из последних открытий является возможность использования высокоориентированных полимерных волокон из сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) и нейлона для создания искусственных мышц [4]. В этом исследовании была предложена оригинальная технология плетения волокон в искусственные мышцы. Полученные мышцы могли сокращаться на 49% и генерировать 5,3 кВт механической работы на один килограмм. Эта работа вызвала высокий интерес исследователей, были проведены новые исследования, дающие более подробную информацию о работе искусственных мышц, изготовленных из нейлона: наличие гистерезиса, количество рабочих циклов и влияние температуры на силу сокращения [1].

Получение высокоориентированного волокна является первой ступенью проек-

тирования искусственных мышц. Настоящая работа направлена на отработку методики получения высокоориентированных волокон на основе СВМПЭ и измерение реактивных напряжений в зависимости от степени вытяжки волокна. СВМПЭ имеет высокие прочностные свойства, химически стоек, биоинертен к живым тканям, что делает перспективным изучение свойств ЭПФ и проектирование искусственных мышц на его основе.

Эффект памяти формы был исследован на высокоориентированных волокнах СВМПЭ с различной степенью вытяжки λ . Волокна были получены по методу гелеформования из СВМПЭ с молекулярной массой $2 \cdot 10^6$ г/моль. В качестве растворителя был использован п-ксилол. Концентрация полимера в растворителе составляла 1 мас.%. Растворение СВМПЭ происходило при температуре $135 \pm 0,5^\circ\text{C}$ при непрерывном перемешивании. Схема установки для растворения представлена на рис. 1, а. Перед формованием гель-волокон раствор охлаждался до температуры 120°C . Формование гель-волокон осуществлялось путем их вытягивания из прядильного раствора (рис. 1, б). Полученные прекурсоры волокна сушились в нормальных условиях в течение 24 ч. Ориентирование волокон осуществлялось путём многоступенчатой термоориентационной вытяжки ксерогелей волокон. Температуры вытяжки варьировались от 110 до 140°C . В результате были получены волокна СВМПЭ со степенями вытяжки λ 25, 50, 75, 100 и 200.

Одним из способов увеличения реактивных напряжений в полимерах с ЭПФ является создание на их основе композиционных материалов путём введения различных дисперсных наполнителей. Поэтому в работе также были получены волокна СВМПЭ, наполненные многостенными углеродными нанотрубками (МУНТ) марки «Таунит» производства ООО «НаноТехЦентр». Поверхность МУНТ была функционализована методом прямого фторирования для предотвращения агрегирования МУНТ и улучшения их взаимодействия с полимерной матрицей. Фторирование МУНТ проводилось в стальном реакторе при давлении газообразного фтора 0,9–1 атм, температуре процесса 150°C в течение 2 ч. Оптимальные режимы фторирования МУНТ были ранее отработаны в работе [5]. Введение МУНТ в СВМПЭ осуществлялось методом твердофазного смешения в мельнице планетарного типа АПФ-3

с использованием стальных барабанов объемом 900 мл. В качестве мелющих тел были использованы шары из стали ШХ15 диаметром 7–9,5 мм. Средняя скорость вращения водила составляла 450 об/мин. Общее время смешения 60 мин. Массовая доля МУНТ в полученных композиционных порошках составляла 1%. Получение волокон СВМПЭ/МУНТ происходило в соответствии с вышеописанными режимами.

Структура полученных высокоориентированных волокон исследовалась на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) JEOL JSM-6610LV при ускоряющем напряжении 20 кВ.

Измерение реактивных напряжений высокоориентированных волокон СВМПЭ

в зависимости от степени вытяжки λ осуществлялось с помощью динамического механического анализатора (ДМА) DMA Q800. Концы волокон СВМПЭ закреплялись в захватах ДМА, расстояние между которыми в процессе всего хода эксперимента оставалось одинаковым. Расстояние между захватами составляло 20 мм. Исследование реактивных напряжений проводилось в динамических условиях. Образцы волокон были нагреты от комнатной температуры до 170°C, со скоростью нагрева 10°C/мин. В процессе нагрева волокна высвобождалась сила, направленная на сокращение волокна, которая уравнивалась подвижным захватом ДМА и регистрировалась в процессе всего эксперимента.

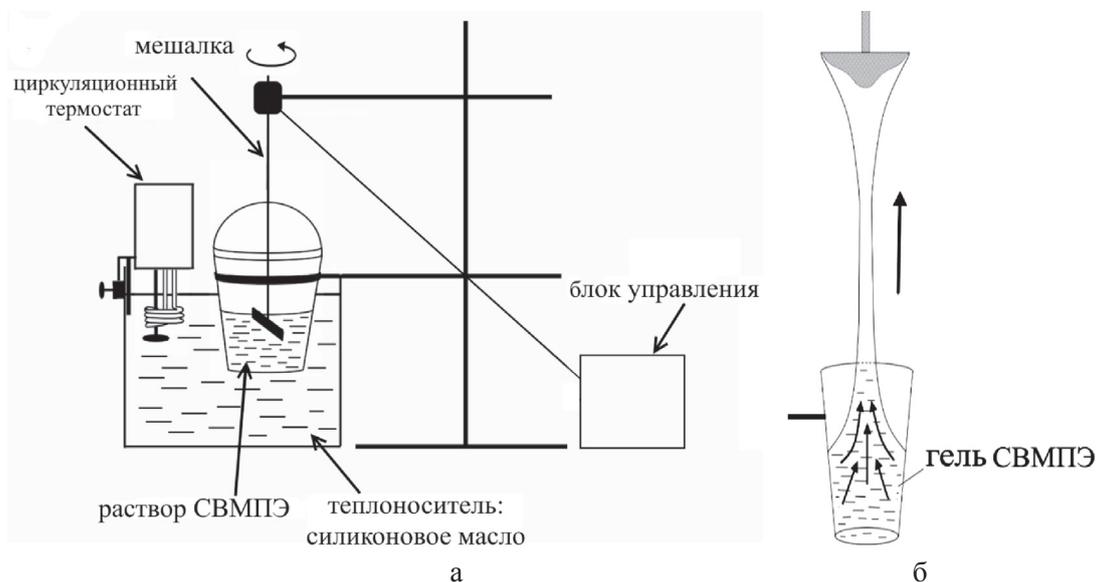


Рис. 1. Схема процесса получения гелеволокна СВМПЭ

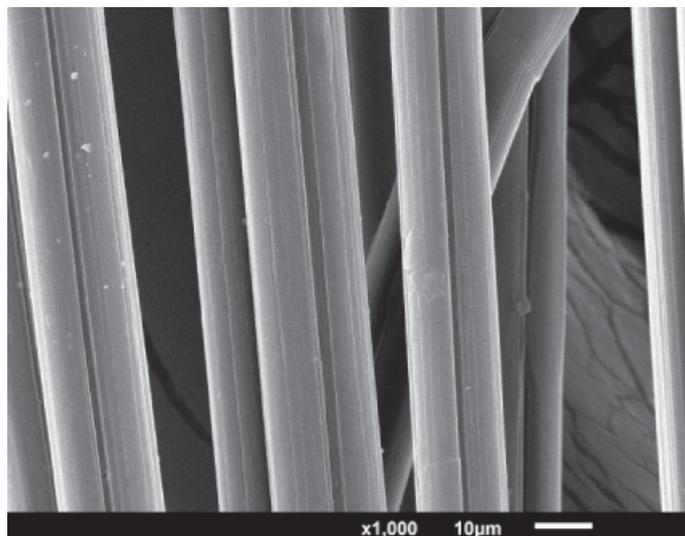


Рис. 2. СЭМ высокоориентированных волокон СВМПЭ $\lambda = 200$

На рис. 2 представлена СЭМ волокон СВМПЭ со степенью вытяжки $\lambda = 200$. Полученные волокна характеризуются однородной структурой, без дефектов на поверхности и однородным сечением по всей длине.

На рис. 3 представлены реактивные напряжения в волокнах СВМПЭ и СВМПЭ/МУНТ. Волокна СВМПЭ $\lambda = 25$ демонстрируют реактивные напряжения равные 10,5 МПа (рис. 3, а). С увеличением степени вытяжки λ до 100 наблюдается интенсивный рост реактивных напряжений до 42,7 МПа. Дальнейшее двукратное увеличение λ до 200 не приводит к росту реактивных напряжений.

Волокна СВМПЭ/МУНТ $\lambda = 25$ демонстрируют реактивные напряжения равные 16,6 МПа (рис. 3, б). Увеличение степени вытяжки λ до 50 приводит к резкому увеличению реактивных напряжений до 42,2 МПа. Дальнейшее увеличение степени вытяжки волокон СВМПЭ/МУНТ до 75 и 100 приводит к снижению реактивных напряжений до 40,8 и 35,9 МПа соответственно.

Считается, что главной движущей силой эффекта памяти формы в полимерных материалах и, в частности, в СВМПЭ является увеличение энтропии. В процессе формирования СВМПЭ методом гель-формования макромолекулы занимают такое положение, при котором они имеют минимум энергии и обладают высоким значением энтропии. Именно такое состояние имеют макромолекулы СВМПЭ, находясь в первоначальной (исходной) форме (рис. 4, а). Для волокон под первоначальной формой подразумевается состояние ксерогеля. Важной особенностью для проявления свойств ЭПФ является то, что в надмолекулярной структуре полимера должна содержаться «жесткая» фаза, которая скрепляет макромолекулы

в определённых местах и не позволяет им проскальзывать друг относительно друга при деформации и нагревании (рис. 4, жёлтые точки). Жесткая фаза стабилизирует полимер и отвечает за сохранение первоначальной формы. Жесткая фаза может иметь как химическую, так и физическую природу. Для химически сшитых полимеров отдельные полимерные цепи соединены ковалентными связями, что делает такие полимеры более устойчивыми. В физически сшитых полимерах взаимосвязь отдельных полимерных цепей достигается за счет формирования межмолекулярных связей через переплетения в цепях, или образование кристаллической фазы, или при формировании блок-сополимеров. В СВМПЭ «жесткая» фаза имеет физическую природу и проявляется в наличии кристаллической фазы и существовании большого количества переплетений (запутанностей) в цепях макромолекул. Кристаллическая фаза может выступать в СВМПЭ в роли «жесткой» фазы только при температурах, не превышающих температуру плавления полимера. Переплетения (запутанности) макромолекул в СВМПЭ существуют благодаря чрезвычайно высокой молекулярной массе. В традиционном полиэтилене высокой плотности переплетения макромолекул также присутствуют, но их количества недостаточно для фиксирования макромолекул. Перевод полимера во временную форму осуществляется путем его деформирования (рис. 4, б). При деформации СВМПЭ макромолекулы выпрямляются в направлении приложения нагрузки, что вызывает уменьшение энтропии. Проведение ступенчатой многостадийной вытяжки волокна СВМПЭ приводит к распрямлению макромолекул и переходу от ламеллярной структуры

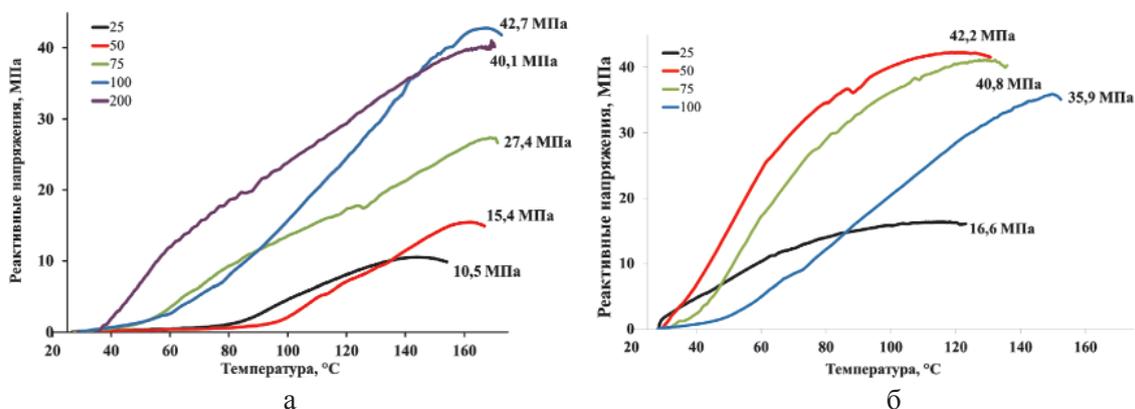


Рис. 3. Реактивные напряжения:
а – волокон СВМПЭ; б – волокон СВМПЭ/МУНТ в зависимости от степени вытяжки λ

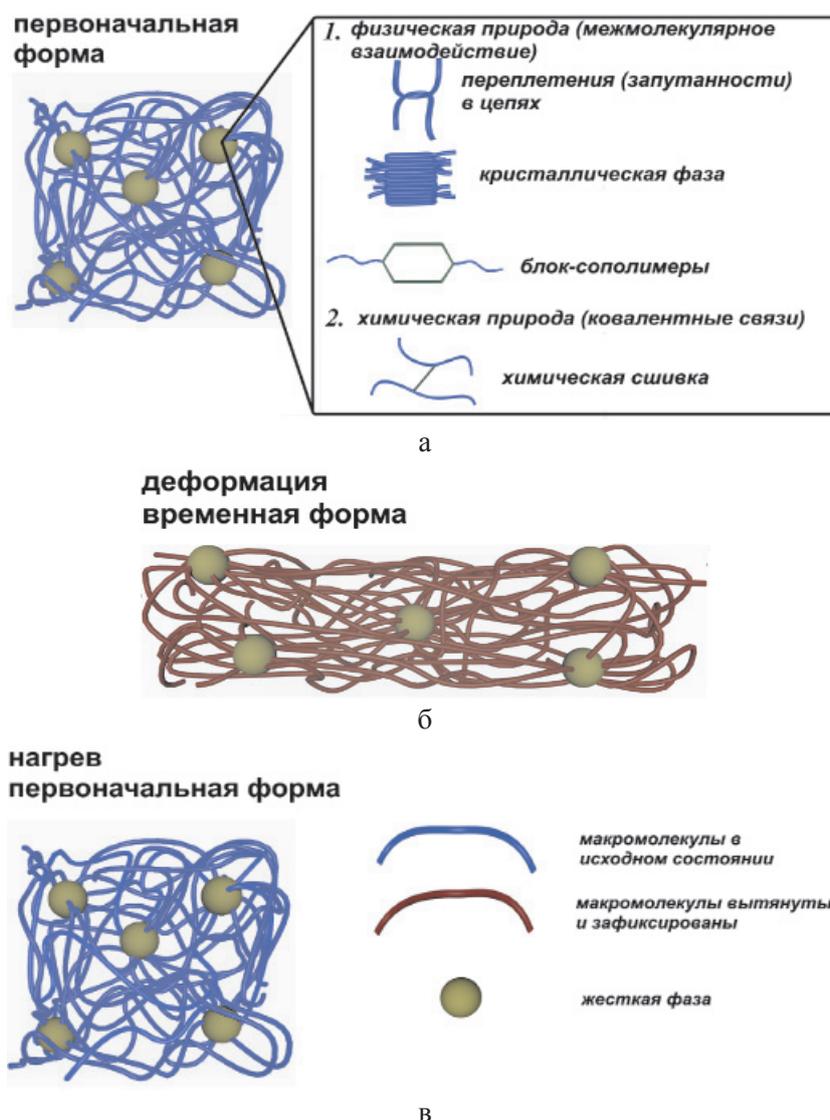


Рис. 4. Схема, демонстрирующая проявление эффекта памяти формы в полимерах

к фибриллярной. Энтропия системы снижается. После проведения термоориентационного вытягивания система стремится вернуть себе прежнее, более энергетически выгодное состояние, которое было присуще СВМПЭ в состоянии ксерогеля. Движущей силой этого процесса является увеличение энтропии. При температуре $T < T_{\text{перехода}}$ макромолекулы полимера находятся в замороженном состоянии, их колебания очень малы и возврат системы к первоначальному состоянию невозможен. С повышением температуры СВМПЭ до $T > T_{\text{перехода}}$ молекулярная подвижность полимерных цепей увеличивается, и система способна вернуться в положение с минимумом энергии (рис. 4, в).

Для высокоориентированных волокон СВМПЭ $T_{\text{перехода}}$ (активации ЭПФ) имеет

широкий диапазон от $T_{\text{комн.}}$ до $T_{\text{плав.}}$. При увеличении степени вытяжки наблюдается увеличение температуры плавления волокон и появление нескольких пиков плавления на ДСК-кривой (рис. 5). Это связано с тем, что в материале происходит постепенное распрямление макромолекул и переход к кристаллическому строению с фибриллярной структурой, а также постепенная рекристаллизация, в результате которой образуются более крупные кристаллы. Влияние надмолекулярной структуры на плавление полимера главным образом проявляется в зависимости температуры плавления от размеров кристаллической фазы, описываемой уравнением Томсона – Гиббса. Кристаллиты меньшего размера и кристаллиты с дефектами плавятся при меньшей температуре, нежели

более крупные и бездефектные, что связано с изменением поверхностной энергии:

$$T_m = T_m^0 (1 - 2\sigma_e) / (\Delta H \cdot l),$$

где T_m^0 – температура плавления ламелей кристаллов бесконечных размеров; σ_e – поверхностная энергия; ΔH – теплота плавления; l – толщина ламеллярного кристалла.

Поэтому наблюдаемое увеличение температуры плавления волокон и появление нескольких пиков плавления на ДСК-кривой с увеличением степени вытяжки волокон дополнительно подтверждает увеличение размеров кристаллитов.

Увеличение температуры нагрева высокоориентированных волокон сопровождается увеличением термодинамической подвижности цепочек и расплавлением кристаллической фазы, что приводит к освобождению макромолекул и увеличению реактивных напряжений (рис. 3). Максимальные реактивные напряжения для волокон СВМПЭ наблюдаются при температуре 160°C, что соответствует полному расплавлению кристаллической фазы.

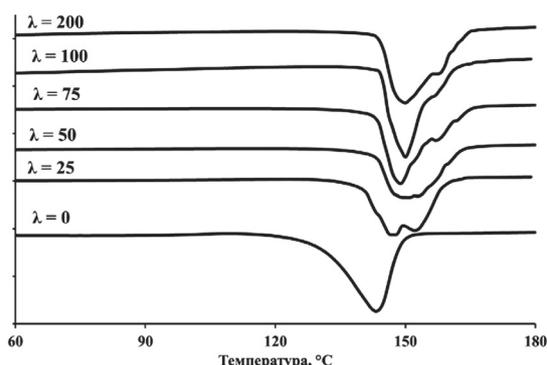


Рис. 5. ДСК-кривые плавления высокоориентированных волокон СВМПЭ

Из полученных данных можно заключить, что развиваемые реактивные напряжения в волокнах СВМПЭ зависят от степени распрямления макромолекул. Полимерные цепочки СВМПЭ подобны пружине, от степени растяжения которой зависит развиваемое усилие, направленное на возвращение системы в исходное состояние. Однако волокна СВМПЭ со степенью вытяжки $\lambda = 100$ и $\lambda = 200$ имеют очень близкие реактивные напряжения порядка 40 МПа (рис. 3, а). Это означает, что ориентирование волокон свыше степени вытяжки $\lambda = 100$ не приводит к распрямлению макромолекул, так как в волокнах происходит фибриллярное скольжение. В связи с этим реактивные напряжения остаются на прежнем уровне.

Добавление МУНТ приводит к увеличению реактивных напряжений при $\lambda = 25$ и $\lambda = 50$. Реактивные напряжения волокон СВМПЭ/МУНТ с $\lambda = 50$ достигают уровня реактивных напряжений волокон СВМПЭ с $\lambda = 100$. Роль наполнителя сводится к тому, что в процессе термоориентационного вытягивания присутствие нанотрубок способствует увеличению степени распрямления макромолекул полимера при меньших степенях вытяжки. Введение нанотрубок не способствует абсолютному увеличению значений реактивных напряжений в волокнах СВМПЭ.

Данная работа выполнена при поддержке РФФИ в рамках проекта «Эффект памяти формы в ориентированном сверхвысокомолекулярном полиэтилене и композиционных материалах на его основе», Договор НК 15-03-08119\16 от 15.03.2016 г.

Список литературы/References

1. Cherubini Antonello, Moretti Giacomo, Vertechy Rocco, Fontana Marco, Aip Advances, 2015, Vol. 5, 067158, available at: <http://scitation.aip.org/content/aip/journal/adv/5/6/10.1063/1.4923315>.
2. Deng Hua, Lin Lin, Ji Mizhi, Zhang Shuangmei, Yang Mingbo, Fu Qiang, Progress in Polymer Science, 2014, Vol. 39, pp. 627–655, available at: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0079670013000877.
3. Hager Martin D., Bode Stefan, Weber Christine, Schubert Ulrich S., Progress in Polymer Science, 2015, Vol. 49–50, pp. 3–33, available at: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0079670015000489.
4. Haines Carter S., Lima Márcio D., Li Na, Spinks Geoffrey M., Foroughi Javad, Madden John D.W., Kim Shi Hyeong, Fang Shaoli, Jung de Andrade Mônica, Göktepe Fatma, Göktepe Özer, Mirvakili Seyed M., Naficy Sina, Lepro Xavier, Oh Jiyoung, Kozlov Mikhail E., Kim Seon Jeong, Xu Xiuru, Swedlove Benjamin J., Wallace Gordon G., Baughman Ray H., Science, 2014, Vol. 343, Issue 6173, pp. 868–872, available at: <http://science.sciencemag.org/content/343/6173/868.full>.
5. Kharitonov A.P., Simbirtseva G.V., Tkachev A.G., Blohin A.N., Dyachkova T.P., Maksimkin A.A., Chukov D.I., Composites Science and Technology, 2015, Vol. 107, pp. 162–168, available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0266353814004199>.
6. Lai Alan, Du Zehui, Gan Chee Lip, Schuh Christopher A., Science, 2013, Vol. 341, no. 6153, pp. 1505–1508, available at: <https://dspace.mit.edu/openaccess-disseminate/1721.1/93098>.
7. Meng Harper, Li Guoqiang, Polymer, 2013, Vol. 54, Issue 9, pp. 2199–2221, available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032386113001444>.
8. Rezanejad Sayena, Kokabi Mehrdad, European Polymer Journal, 2007, Vol. 43, pp. 2856–2865 available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001430570700256X>.
9. Rousseau Ingrid A., Polymer Engineering And Science, 2008, pp. 2075–2089, available at: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pen.21213/epdf>.
10. Small Ward, Singhal IV Pooja, Wilsona Thomas S., Duncan J. Maitland, Journal of Materials Chemistry, 2010, Vol. 20, pp. 3356–3366, available at: www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3023912.
11. Xie Tao, Polymer, 2011, Vol. 52, Issue 22, pp. 4985–5000, available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032386111006513>.
12. Yan Xiaojun, Humbeek Jan Van, Journal of Alloys and Compounds, 2011, Vol. 509, Issue 3, pp. 1001–1006, available at: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092583881002390X.

УДК 621.7.08

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИБОРОВ С ГРАФИЧЕСКОЙ РЕГИСТРАЦИЕЙ ПРОФИЛЯ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ПОГРЕШНОСТЕЙ МАКРО- И МИКРОГЕОМЕТРИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Осипов Ю.Р., Старостин А.В., Бриш В.Н.

Вологодский государственный университет, Вологда, e-mail: alexandr-vstu@yandex.ru

В статье представлена краткая методика проведения измерений, методика обработки результатов исследований и результаты исследования погрешностей измерения приборов МК-300, POTECT и TR-200, применяемых при измерении погрешностей макро-геометрии (отклонения от круглости) и микрогеометрии (волнистости и шероховатости) поверхностей. МК-300 и POTECT применяются для измерений макро- и микрогеометрии деталей подшипников качения, TR-200 – для измерения шероховатости плоских и цилиндрических поверхностей. С помощью прибора TR-200 строится кривая относительной опорной длины профиля, необходимая при изучении причин, влияющих на шероховатость и эксплуатационные показатели. Сводная метрологическая карта результатов измерений дает возможность уточнить абсолютную предельную погрешность измерения приборов при измерении отклонений от круглости наружного и внутреннего диаметра кольца подшипника, отклонений от круглости шарика подшипника, а также при измерении волнистости поверхности диаметров колец.

Ключевые слова: метрологическая характеристика, профиль поверхности, погрешность измерения, волнистость, шероховатость, отклонение от круглости, профилограмма, диаграмма отклонений

RESEARCH OF METROLOGICAL CHARACTERISTICS OF DEVICES WITH GRAPHIC REGISTRATION OF PROFILE IN MEASUREMENT ERRORS OF MACRO- AND MICROGEOMETRY OF SURFACES

Osipov Yu.R., Starostin A.V., Brish V.N.

Vologda State University, Vologda, e-mail: alexandr-vstu@yandex.ru

The article presents a brief method of measurements, the method of processing of results of research and the results of research of errors of measurement devices МК-300, POTECT и TR-200 – used in the measurement of errors of the macro-geometry (deviation from roundness) and micro-geometry (waviness and roughness) of surfaces. МК-300 and POTECT used for measurements of macro-and microgeometry of parts of rolling bearings, TR-200 used roughness measurements of flat and cylindrical surfaces. With the device TR-200 built curve of relative reference length of required in the study of reason for the roughness and operational indicator. Summary metrological map of measurement results makes it possible to clarify the absolute maximum measurement error of devices when measuring deviations from roundness of the outer and inner diameter of the ring bearing, the deviation from roundness of a ball bearing, as well as in the measurement of the waviness of the surface of diameters of rings.

Keywords: metrological characteristic, profile of surface, measurement error, waviness, roughness, deviation from roundness, profilogram, deviation diagram

Объектом исследования являются приборы МК-300 и POTECT (оба производства ЧССР ZVL Koncern Povavska Vustrica; концерн выпускал оборудование для подшипниковой промышленности) и портативный измеритель шероховатости TR-200, разработанный компанией Time Group Yne.

Прибор МК-300 (рис. 1, а) предназначен для измерения отклонений от круглости, волнистости и шероховатости поверхностей цилиндрических деталей. Применяется в первую очередь для измерения и контроля колец подшипников качения.

Прибор POTECT (рис. 1, б) предназначен для измерения волнистости, шероховатости и отклонений от круглости сферических поверхностей, в частности шариков подшипников качения.

Прибор TR-200 (рис. 2) предназначен для работы в условиях производства и может быть использован для измерения параметров шероховатости, а также для построения кривой (графика) относительной опорной длины профиля при проведении экспресс-контроля и лабораторных исследований, имеет встроенную аккумуляторную батарею. К нему можно подключать принтер, возможна связь с персональным компьютером.

Основной задачей является исследование погрешности измерения с целью включения цифровых значений в паспорта и метрологические карты приборов. Используются приборы в основном при проведении исследований, могут быть использованы при проведении лабораторных работ.

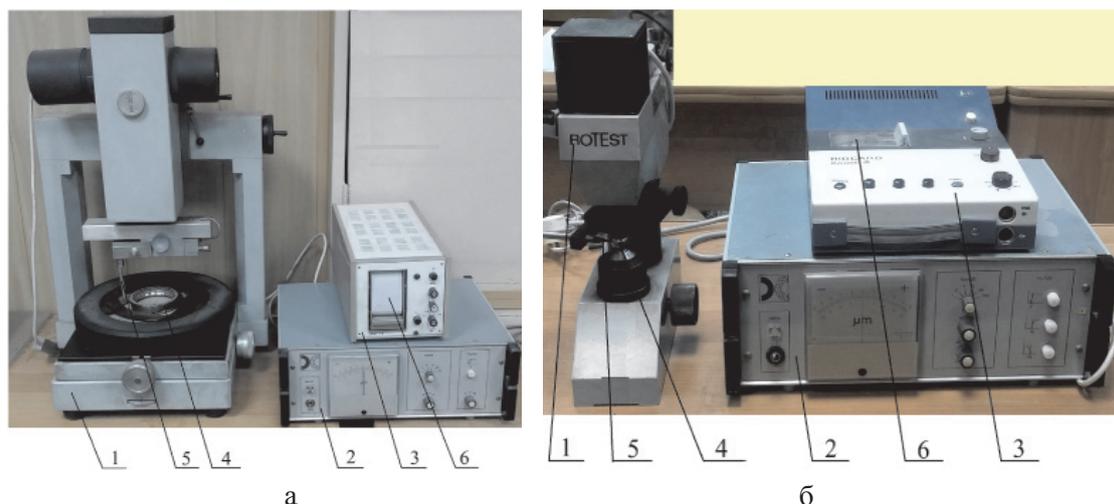


Рис. 1. Общий вид приборов для измерения погрешностей формы волнистости и шероховатости поверхностей:

а – МК-300:

1 – механическая часть – моторпривод с датчиком; 2 – электронный блок; 3 – записывающий прибор; 4 – измеряемое кольцо; 5 – датчик; 6 – лента для записи;

б – ROTEST:

1 – механическая часть – моторпривод с датчиком; 2 – электронный блок; 3 – записывающий прибор; 4 – измеряемый шарик; 5 – датчик; 6 – лента для записи

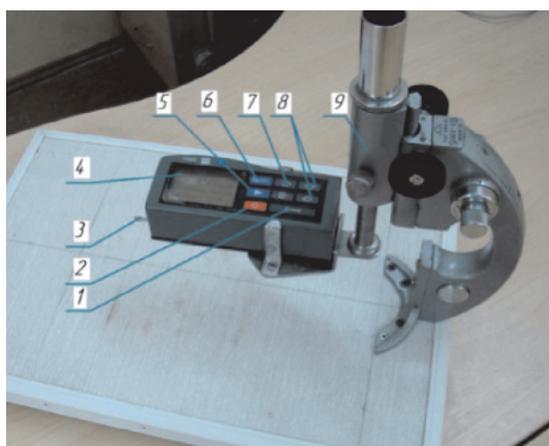


Рис. 2. Портативный измеритель шероховатости TR200:

1 – кнопка ввода; 2 – кнопка питания; 3 – датчик; 4 – жидкокристаллический дисплей; 5 – кнопка запуска; 6 – кнопка режима отображения; 7 – кнопка выхода; 8 – кнопки прокрутки; 9 – штатив

Использование данных приборов в учебном процессе имеет смысл, т.к. приборы являются типовыми представителями группы приборов с электромеханическими передачами. Предусмотрены два режима работы: записывающий и показывающий, что очень удобно для объяснения студентам погрешностей микро- и макрогеометрии.

Эксплуатационные показатели, определяющие качество изделий, зависят

в значительной степени от геометрических параметров деталей. Для нормальной работы соединений сопряжений деталей и изделия в целом необходимо обеспечить требуемую точность размеров, формы и расположения поверхностей, а также параметры их микрогеометрии (шероховатости и волнистости) [1].

На обработанной поверхности детали всегда остаются следы воздействия на нее в виде мелких выступов и впадин, т.е., как их называют иначе, микронеровностей. Это могут быть результаты воздействия технологических операций заготовительного производства (литье, штамповка и др.), механической обработки резанием (точение, фрезерование, шлифование и т.д.), поверхностного пластического деформирования (обработка роликами и шариками, алмазное выглаживание и т.д.).

Совокупность микронеровностей поверхности с относительно малыми шагами, выделенную с помощью базовой длины, называют шероховатостью поверхности.

Установлено, что шероховатость в подвижных соединениях вызывает неравномерность зазоров, уменьшение фактической площади контакта и, следовательно, увеличение удельного давления, «схватывание» отдельных неровностей и вырывание частиц металла, также влияет на усталостную прочность деталей и герметичность соединений.

В неподвижных соединениях от величины шероховатости поверхностей деталей зависит их прочность. При запрессовке вала в отверстие микронеровности поверхности частично срезаются, в результате чего уменьшается действительный натяг по сравнению с расчетным натягом. Микронеровности поверхности являются концентраторами напряжений и способствуют развитию коррозии металла. К микрогеометрии относят также волнистость поверхности, которая занимает промежуточное положение между шероховатостью и отклонением формы (макрогеометрией) поверхности.

Волнистостью поверхности называется совокупность периодически повторяющихся неровностей, у которых расстояние между смежными возвышенностями или впадинами превышает базовую длину.

Основными причинами возникновения волнистости являются динамические процессы при обработке деталей на металлорежущих станках, связанные с потерей устойчивости в системе СПИД (станок – приспособление – инструмент – деталь). С потерей устойчивости системы СПИД при резании на практике приходится встречаться очень часто.

Существует термин «виброактивность», под которым понимается свойство поверхностей качения деталей машин возбуждать вибрации, вследствие наличия на них неровностей, главным образом волнистости. Такого рода явления приобретают особое значение в подшипниках качения, в соединениях дорожек качения внутреннего и наружного колец и тел качения (шариков). Нормативными документами установлены уровни шума, поэтому контроль волнистости дорожек качения и тел качения необходимы.

В связи с тем, что кафедра технологии машиностроения ВоГУ готовит специалистов в том числе и для подшипниковой промышленности (в г. Вологде находится большой подшипниковый завод – бывший ГПЗ-23), в число лабораторных работ включены измерения деталей подшипников качения.

Для подшипников качения характерны следующие из погрешностей макро- и микрогеометрии, которые подлежат измерению на лабораторных работах:

- отклонения формы и расположения поверхностей колец и радиальное биение;
- точность формы присоединительных поверхностей (наличие отклонений от круглости, овальности, огранки);
- шероховатость посадочных поверхностей колец;

- шероховатость дорожек качения;
- шероховатость тел качения;
- волнистость дорожек качения.

При проведении исследований погрешностей измерения на приборе МК-300 следует обратить внимание на определение величины погрешности измерения отклонений от круглости (наличие огранки, овальности) поверхностей колец, определение погрешности измерения волнистости и шероховатости поверхностей колец. При исследовании погрешностей измерения на приборе РОТЕСТ надо определить погрешности измерения волнистости и шероховатости шарика подшипника.

Существует много типов и видов приборов для измерения указанных параметров, но часть из них не подходит, т.к. для подшипников качения существуют жесткие допуски на эти параметры.

На заводах редко стали применять МК-300, РОТЕСТ, профилографы-профилометры К-201 и других модификаций К-278, К-251, К-253.

Появились новые импортные приборы «Толеронд», «Талисерф», «Калибр ВЭИ», «TESA-RUGOSURF 106». Это дорогостоящие приборы. Для их обслуживания требуется специально обученный персонал. вузы практически имеют малые возможности для их приобретения и использования, т.к. рабочее время этих приборов в вузе будет минимальным. Надо учитывать, что время на проведение лабораторных работ ограничено. Поэтому мы проводим занятия на имеющихся приборах с учетом погрешностей измерений, полученных при проведении метрологической аттестации.

Цель исследования: определить значение погрешности измерения прибора МК-300 при измерении четырех параметров, прибора РОТЕСТ – одного параметра и прибора TR-200 – двух параметров.

Порядок проведения измерений при исследованиях

Последовательность проведения измерений на всех трех приборах с записью профилограммы фактически одинаковая. Приборы МК-300 и РОТЕСТ состоят из 3 узлов (рис. 1): 1 – механическая часть – мотопривод с датчиком; 2 – электронный блок с показывающим прибором; 6 – записывающий прибор.

1 – Мотопривод с датчиком – имеет измерительный стол, на котором устанавливается измеряемая деталь. На МК-300 – деталь – кольцо 4, фиксируется центрами

диафрагменного типа. К измеряемому кольцу подводится датчик 5 (рис. 1, а), который при включении вращается вокруг кольца. РОТЕСТ имеет мотопривод с вращающимся шпинделем и измерительной стойкой 5 (рис. 1, б), в гнездо которой устанавливается сменный вращающийся конус. В конус укладывается измеряемый шар 4 и закрепляется верхним конусом, к шару подводится датчик. В данном приборе шар вращается, а датчик неподвижен.

Примеры записей на диаграммной ленте представлены на рис. 3, 4.

За результат измерения принимается наибольшее значение. Измерение волнистости дорожек качения кольца подшипников качения представлено на рис. 4.

Средняя высота волнистости определяется как среднее арифметическое значение из пяти наибольших расстояний между наивысшей и наинизшей точками

измеренного профиля в пределах длины полученной диаграммы в зависимости от положения переключателя диапазонов за один оборот шпинделя.

При изучении причин влияния шероховатости поверхности на эксплуатационные показатели, а в конечном итоге на надежность и долговечность изделий, следует отметить необходимость построения кривой относительной опорной длины профиля (t_p). Эта величина определяет фактическую площадь контакта сопрягаемых деталей, с которой связаны: износостойкость, контактная жесткость, прочность прессовых посадок, пластическая деформация поверхностей деталей. Обычно t_p считают при обработке профилеграмм поверхности. На приборе TR-200 кривую относительной опорной длины профиля можно получить при обработке данных и вывести на экран [4].

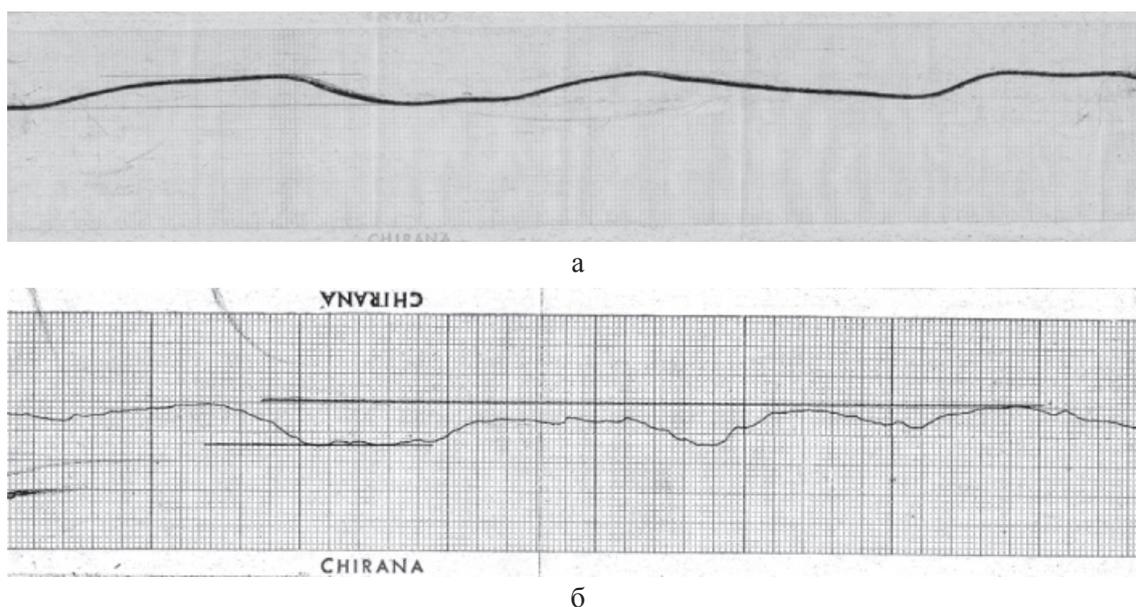


Рис. 3. Диаграмма измерения отклонений от круглости:
а – наружного диаметра наружного кольца за один оборот шпинделя,
измерена на приборе МК-300; б – от круглости шара на приборе РОТЕСТ

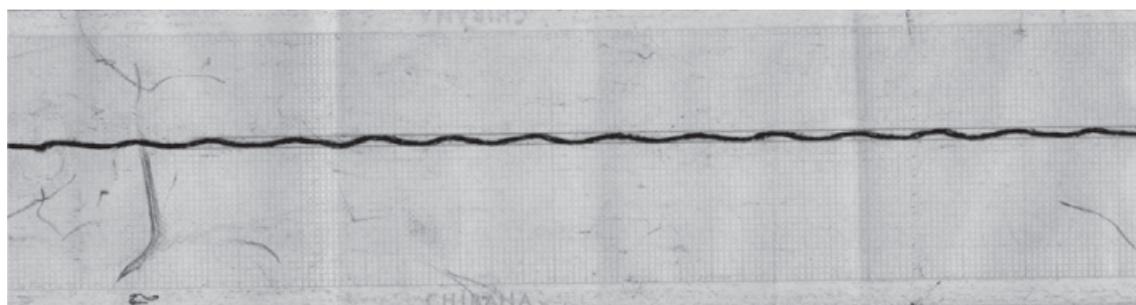


Рис. 4. Измерение волнистости на приборе МК-300

Методика исследования и обработка результатов измерений

При всех исследованиях объем базовой выборки составлял 30 измерений. Рассчитывались характеристики эмпирического распределения [2, 3]:

\bar{X} – выборочное среднее арифметическое значение; S – выборочное среднее квадратическое значение; Δ_{lim} – предельная погрешность измерения; δ – допускаемая погрешность измерения.

С целью проверки полученного закона распределения строились в одном масштабе теоретическая и эмпирическая (практическая) кривые распределения, которые сравнивались с типовыми кривыми распределения [2, 3, 5]:

Определялись значения α_0 (мера асимметрии) и τ_0 (эксцесс), которые также сравнивались с допускаемыми значениями. Если значение α_0 приближалось к допускаемому, то проводилась дополнительная проверка по критерию согласия А.Н. Колмогорова $P(\lambda)$ [5].

Первоначальные данные заносились в протокол испытаний. В табл. 1 приводится пример формы протокола исследований погрешности измерения прибора МК-300 при измерении отклонений от круглости внутреннего диаметра кольца подшипника качения. Затем составлялась табл. 2 «Определение погрешности объекта».

Далее рассчитывались значения \bar{X} , S , Δ_{lim} . Например, получены результаты: $\bar{X} = 3,25$ мкм; $S = 0,097$ мкм; $\Delta_{\text{lim}} = \pm 0,29$ мкм.

Следующим этапом проводилась проверка α_0 , τ_0 , $P(\lambda)$. Получены результаты: $\alpha_0 = -0,42$, $\tau_0 = 0,27$, $P(\lambda) = 0,162$. Проверка показывает, что распределение подчиняется закону Гаусса, следовательно, погрешность измерения составляет $\pm 3S$, т.е. $\pm 0,29$ мкм. Эта величина заносится в таблицу метрологических характеристик.

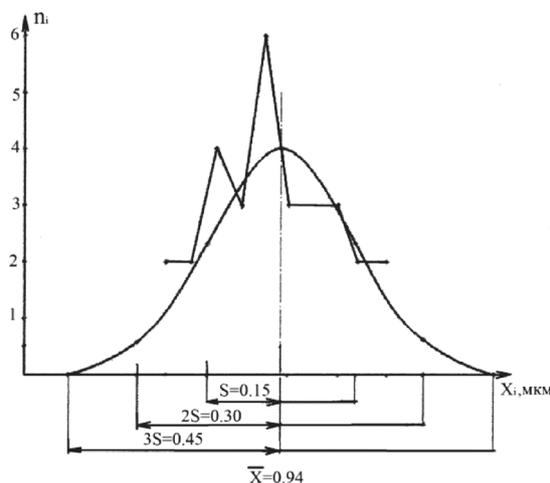


Рис. 5. Эмпирическая и теоретическая кривые ($S = 0,148$ мкм принимаем $S = 0,15$ мкм), получена при измерении отклонений от круглости шара на приборе POTECT

Сравнение полученной кривой с типовыми кривыми [5] показывает, что имелся сбой первичной настройки (из-за случайного толчка рабочего стола или вибрации). В этом случае необходима проверка по

Таблица 1

Протокол испытаний

Номер измерений	Отсчет по ленте, h (количество делений)	Цена деления в зависимости от диапазона, c , мкм	Величина отклонения, $c \cdot h$, мкм
1	6	0,5	3
2	7	0,5	3,5
3	6,5	0,5	3,25
И т.д., всего 30 результатов измерений			
30	6,8	0,5	3,4

Таблица 2

Определение погрешности объекта (на основании протокола испытаний из табл. 1)

Номер интервала	Значение интервала	Частота повторений в интервале n_i	Среднее значение интервала x_i	Математическая обработка данных	
				$n_i \cdot x_i$	$n_i \cdot x_i^2$
1	2,85...2,95	2	2,9	5,8	16,82
2	2,95...3,05	4	3	12	36
3	3,05...3,15	2	3,1	6,2	19,22
И т.д., всего 7 интервалов					
7	3,45...3,55	14	3,5	14	49

Таблица 3

Метрологическая карта средств измерения по результатам исследования

Наименование прибора	Пределы измерения прибора в мм	Диапазон показаний шкалы прибора, мкм	Деление i , мм	Цена деления c , мкм	Чувствительность $K = i/c$	Класс точности средства измерения	Погрешность измерения, полученная в результате исследования $\Delta \lim$, мкм
МК-300 (отклонение от круглости наружного диаметра кольца)	наружной поверхности 50–300	верхняя ± 10 нижняя ± 20	1	0,1–10	10–0,1	1	$\pm 0,45$
МК-300 (отклонение от круглости внутреннего диаметра кольца)	отверстия 20–270;	верхняя ± 10 нижняя ± 20	1	0,1–10	10–0,1	1	$\pm 0,3$
МК-300 (волнистость наружного диаметра кольца)	наружной поверхности 50–300	верхняя ± 10 нижняя ± 20	1	0,1–10	10–0,1	1	$\pm 0,3$
МК-300 (волнистость внутреннего диаметра кольца)	отверстия 20–270;	верхняя ± 10 нижняя ± 20	1	0,1–10	10–0,1	1	$\pm 0,3$
TR-200 (шероховатость посадочных поверхностей колец подшипников качения)	min Ø отверстия 6 мм глубина 15 мм со 2 по 14 класс	Ra 0.01–40 Rz 0.02–160 Sm 1 мм	1	0,001–0,1	1000–10	3	$\pm 0,03$
РОТЕСТ (отклонение круглости шарика)	2–40	верхняя ± 10 нижняя ± 4	1	0,1–10	10–0,1	1	$\pm 0,45$

параметрам α_0 , τ_0 и $P(\lambda)$. В данном случае получены значения $\alpha_0 = 0,1$; $\tau_0 = 0,2$; $P(\lambda) = 0,8643$, что подтверждает соответствие закону нормального распределения и позволяет рассчитать предельную погрешность по формуле $\Delta \lim = \pm 3S = 0,45$ мкм. Однако следует сделать замечание, что прибор должен быть установлен на жестком столе, чтобы избежать возможных вибраций и сбоя первичной настройки.

По результатам всех исследований составлена сводная метрологическая карта, представленная в табл. 3. В карту внесены установленные стандартами метрологические характеристики и рассчитанные нами значения погрешностей измерения $\Delta \lim$ при измерении различных параметров деталей на приборах МК-300, РОТЕСТ, TR-200.

Список литературы

1. Бриш В.Н. Нормирование точности и взаимозаменяемость в машиностроении: учебное пособие / В.Н. Бриш, А.Н. Сигов, А.В. Старостин. – Вологда: ВоГТУ, 2013. – 208 с.
2. Бриш В.Н. Технические измерения и приборы. Метрологическое обеспечение производства и единства измерений: учебное пособие / В.Н. Бриш, А.Н. Сигов. – Вологда: ВоГТУ, 2010. – 128 с.

3. Бриш В.Н. Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие / В.Н. Бриш, А.Н. Сигов, А.В. Старостин – Вологда: ВоГТУ, 2011. – 131 с.

4. Бриш В.Н. Метрология, стандартизация, сертификация. Технические измерения и приборы: методические указания к выполнению лабораторной работы – «Измерение шероховатости поверхности на приборах с графической регистрацией профиля» / В.Н. Бриш, А.С. Степанов, А.В. Старостин. – Вологда, ВоГТУ, 2010. – 36 с.

5. Каплунов Р.С. Точность контрольных приспособлений. – М.: Машиностроение, 1968. – 219 с.

References

1. Brish V.N. Normirovanie tochnosti i vzaimozamenjajemost v mashinostroenii: uchebnoe posobie / V.N. Brish, A.N. Sigov, A.V. Starostin. Vologda: VoGTU, 2013. 208 p.
2. Brish V.N. Tehnicheskie izmerenija i pribory. Metrologicheskoe obespechenie proizvodstva i edinstva izmerenij: uchebnoe posobie / V.N. Brish, A.N. Sigov. Vologda: VoGTU, 2010. 128 p.
3. Brish V.N. Metrologija, standartizacija, sertifikacija: uchebnoe posobie / V.N. Brish, A.N. Sigov, A.V. Starostin Vologda: VoGTU, 2011. 131 p.
4. Brish V.N. Metrologija, standartizacija, sertifikacija. Tehnicheskie izmerenija i pribory: metodicheskie ukazanija k vypolneniju laboratornoj raboty «Izmerenie sherohovatosti poverhnosti na priborah s graficheskoy registraciej profilja» / V.N. Brish, A.S. Stepanov, A.V. Starostin. Vologda, VoGTU, 2010. 36 p.
5. Kaplunov R.S. Tochnost kontrolnyh prispособlenij. M.: Mashinostroenie, 1968. 219 p.

УДК 621.787.4: 51-74

**РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ПАРАМЕТРОВ КОНТАКТНОЙ ЗОНЫ МЕЖДУ РОЛИКОМ
И ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ЗАГОТОВКОЙ
ПРИ РОТАЦИОННОМ ОБКАТЫВАНИИ РОЛИКАМИ
С ПРЯМОЛИНЕЙНОЙ И ВЫПУКЛОЙ ОБРАЗУЮЩИМИ**

Отений Я.Н., Лаврентьев А.М.

Камышинский технологический институт (филиал),

Волгоградский государственный технический университет, Камышин, e-mail: lamvstu@gmail.com

В данной статье рассмотрена возможность использования при ротационном обкатывании длинных тонкостенных труб инструментами, в конструкции которых используются деформирующие ролики с прямолинейной или выпуклой образующими. В литературных источниках приведены конструкции ротационных обкатывающих инструментов, в которых эти ролики не используются. Представлены расчетные схемы внедрения цилиндрического и выпуклого роликов в поверхность тонкостенной трубы. Приведена математическая модель определения геометрических параметров контактной зоны между деформирующим роликом с прямолинейной и выпуклой образующими и наружной поверхностью длинномерной тонкостенной трубы. Также представлены графики изменения полуширины и полудлины контакта в зависимости от подачи при ротационном обкатывании роликами с прямолинейной и выпуклой образующими, полученные на основе расчета разработанной математической модели.

Ключевые слова: обработка поверхностным пластическим деформированием, деформирующий ролик, угол самозатягивания, обработка тонкостенных труб

**DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODEL FOR DETERMINING
THE SURFACE AREA SETTINGS ROLLERS AND WORK PIECE WITH ROTARY
SURFACE PLASTIC DEFORMATION ROLLER WITH STRAIGHT
AND CONVEX IMAGES**

Oteniy Ya.N., Lavrentev A.M.

The Kamyshin Technological Institute (branch) of the Volgograd State Technical University,

Kamyshin, e-mail: lamvstu@gmail.com

This article describes the use of a rotary processing surface plastic deformation with long thin-walled tubes tool design utilizing the deforming rollers with a straight or convex manner. The literature shows the design tool run in rotation, in which these rollers are not used. Presented settlement schemes and the introduction of the cylindrical rollers in a convex surface of the thin-walled tube. The mathematical model of determining the geometric parameters of the contact area between the deforming roller with rectilinear and convex form and the outer surface of long thin-walled tubes. Presented graphic half-width and half-length contact changes depending on the feed rollers at rotary processing surface plastic deformation with straight and convex images, obtained on the basis of the calculation of the mathematical model developed.

Keywords: treatment of surface plastic deformation, deforming roller, self-serve corner, processing of thin-walled tubes

Длинные тонкостенные трубы относительно малого диаметра (16...32 мм) широко применяются в товарах широкого потребления, к которым можно отнести перила лестниц различных зданий, детали мебели, элементы оформления интерьеров магазинов, офисных зданий, детали детских и инвалидных колясок и т.д. К этим трубам предъявляются следующие требования: низкая шероховатость (Ra 0,16 мкм... Ra 0,32 мкм) и отклонения от круглости в пределах 0,1 мм при допуске на наружный диаметр трубы по 14 качеству и более низким качествам точности. Одной из главных проблем при обработке этих труб является обеспечение высокой производительности при заданной точности и низкой шероховатости обработанной поверхности.

Для получения необходимых параметров по качеству поверхностного слоя и точности диаметральных размеров при обработке приходится применять специальные поддерживающие устройства и значительно снижать режимы обработки. Обработка этих деталей в зависимости от требований по качеству и точности может подразделяться на черновую и чистовую. Выбор того или иного метода обработки зависит от размеров заготовки, механических свойств материала, требований по производительности, точности и качеству поверхностного слоя. На черновых операциях преимущественно используют токарную и обдирочную шлифовальную обработку, а при чистовых операциях – абразивную обработку и обработку методами ППД [1]

(поверхностного пластического деформирования). Для обеспечения чистовой обработки и достижения шероховатости поверхности $Ra = 0,32 \dots 0,16$ мкм необходимо наличие в технологии и черновой и чистовой обработки.

На черновых операциях применяются токарно-винторезные, обдирочно-бесцентрово-шлифовальные станки. При этом используется инструмент и оснастка, учитывающие особенности обработки нежестких валов. В случае применения токарно-винторезных станков используют неподвижные и подвижные люнеты, являющиеся дополнительной опорой и предотвращающие прогибы детали. Однако применение люнетов малоэффективно, так как требует индивидуального подхода, связанного с необходимостью их установки, переустановки и подготовкой под них поверхности, что значительно снижает производительность и не позволяет интенсифицировать режимы обработки.

Производительность обработки длинных валов и тонкостенных труб ограничена недостаточной жесткостью технологической системы, при этом возникают прогибы заготовки в поперечном направлении, а следовательно, не удастся обеспечить необходимую точность. Повышения производительности можно достичь применением двухрезцовой головки с установкой резцов в переднем и заднем резцедержателях токарного станка или с использованием специальной плавающей двухрезцовой головки имеющей возможность смещения вслед за радиальным биением заготовки. Первый способ при обработке нежесткого вала требует люнетной поддержки. При втором способе равнодействующая сил резания не будет равна нулю, что связано с невозможностью абсолютно одинаковой заточки резцов, различной степенью их износа, неоднородностью материала детали и припуска на обработку. Это приводит к дополнительным погрешностям и вибрациям. Обработка валов с подвижным люнетом более предпочтительна, так как результирующее усилие резания воспринимается опорными элементами люнета [2].

Наиболее производительной абразивной обработкой длинномерных валов является бесцентровое шлифование. Шероховатость поверхности, получаемая при шлифовании, достигает $Ra = 0,63 \dots 0,16$ мкм. С повышением требований к получаемой шероховатости снижается производительность в связи с уменьшением продольной подачи, а применение мелкозернистых абразивных ин-

струментов ведет к их более интенсивному засаливанию. Для отделочной абразивной обработки без предъявления требований к размерной точности применяют вместо шлифующего круга абразивные ленты, что позволяет уменьшить вспомогательное время за счет отсутствия режима правки. Однако абразивная лента довольно быстро изнашивается и не подлежит восстановлению. Общим недостатком абразивной обработки является эффект шаржирования инородных абразивных частиц в обрабатываемую поверхность, особенно при обработке мягких материалов (низкоуглеродистые стали, медь, алюминий и его сплавы), а также неблагоприятные санитарные условия труда станочников.

Для замены абразивной обработки наиболее перспективным является применение метода ППД, при котором происходит интенсивное выглаживание поверхностных неровностей заготовки, сопровождающееся значительным упрочнением поверхностного. Исключается шаржирование поверхности инородными частицами; становится возможным образование частично или полностью регулярных микрорельефов.

Традиционные методы обработки длинных тонкостенных труб сводятся, как правило, к последовательному удалению припуска с поверхности заготовки точением, наружным шлифованием с последующими методами снижения шероховатости, такими как полирование, суперфиниширование и хонингование. Однако в качестве материала, из которого изготавливаются трубы, используются преимущественно низкоуглеродистые стали. Из литературных источников [5, 6] известно, что абразивная обработка низкоуглеродистых сталей приводит к быстрому засаливанию шлифовального круга, что требует его частой правки, а следовательно, к увеличению вспомогательного времени.

Поставленную задачу можно решить применением инструмента работающего по принципу ротационного обкатывания. Сущность процесса ротационного обкатывания наружных цилиндрических поверхностей заключается в следующем [4]: обрабатываемая деталь 3 (рис. 1) под действием силы проталкивается или протягивается между полноконтактными деформирующими роликами 4, установленными под определенным углом в корпусе. За счет наличия натяга деталь заклинивается между деформирующими роликами. Вследствие установки этих роликов под углом ω при перемещении детали под действием силы P они начинают вращаться вокруг своих осей и заставляют вращаться вокруг своей

оси деталь. Для этого сила P передается на нее через стакан 1, соединяемый с тяговым органом пресса или протяжного станка посредством упорного шарикоподшипника 2.

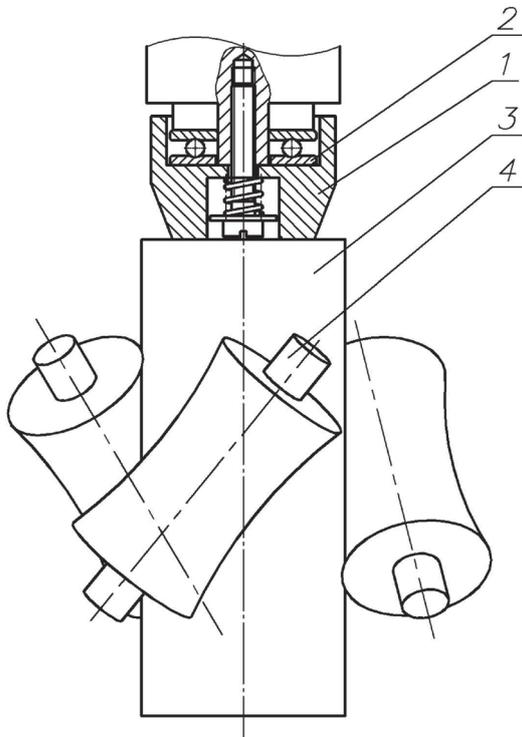


Рис. 1. Схема ротационного обкатывания:
1 – стакан; 2 – шарикоподшипник;
3 – обрабатываемая деталь;
4 – деформирующий ролик

В результате такого сложного движения детали на ее поверхности остаются винтовые следы с углом подъема, соответствующим углу установки полноконтактных роликов в корпусе инструмента. При определенных соотношениях между длиной ролика 4, количеством деформирующих роликов n и углом их наклона ω достигается полное перекрытие обрабатываемой поверхности. Коэффициент перекрытия определяется через параметры l , n и ω .

В литературных источниках по методам обработки поверхностным пластическим деформированием [3] приведены конструкции ротационных обкатников, используемые для обработки валов сплошного сечения, в качестве деформирующих элементов которых используются ролики с вогнутой образующей (полноконтактные ролики). Вопросы применения деформирующих роликов другой формы, а также использование ротационных обкатников для обработки наружного диаметра тонкостенных труб не рассматривались, поэтому исследование этих вопросов является актуальной задачей.

Рассмотрим возможность использования в качестве деформирующих элементов ротационного инструмента роликов с выпуклой и прямолинейной образующими. Одним из наиболее значимых параметров при обработке ротационным обкатыванием являются геометрические параметры контактной зоны между деформирующим роликом и поверхностью заготовки.

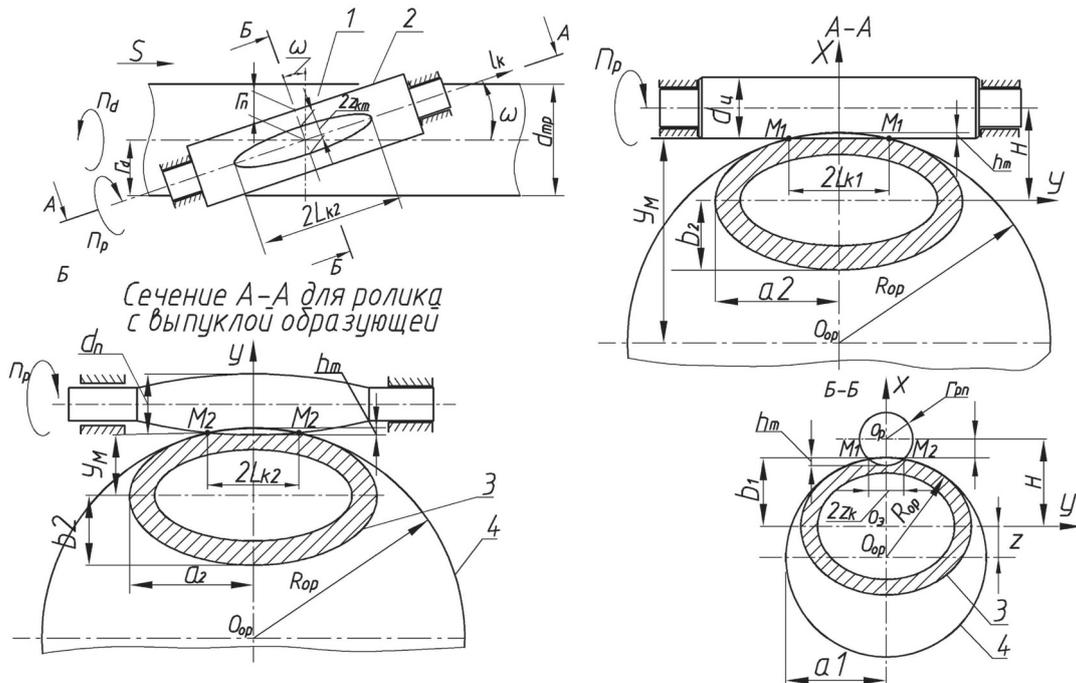


Рис. 2. Расчетные схемы внедрения цилиндрического и выпуклого роликов в поверхность тонкостенной трубы

Для выявления математических зависимостей геометрических параметров контактной зоны и сил при ротационном обкатывании применительно к роликам с выпуклой и вогнутой образующими на рис. 2 показаны расчетные схемы внедрения цилиндрического и выпуклого роликов в поверхность тонкостенной трубы.

Запишем уравнение эллипса, образуемого в сечении Б-Б при пересечении его с поверхностью трубы:

$$y_3(x) = r_d \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{x}{a_1}\right)^2}, \quad (1)$$

где r_d – радиус детали; a_1 – текущая координата на малой полуоси в сечении Б-Б, x – текущая координата полуширины эллипса.

При пересечении ролика плоскостью Б-Б в сечении ролика образуется окружность, уравнение которой может быть записано в виде

$$y_o(x) = \pm \cdot \sqrt{r_{pn}^2 - x^2} + H, \quad (2)$$

где знак плюс относится к нижней полуокружности, а знак минус к верхней полуокружности, H – расстояние между осями эллипса и окружности, образуемых в сечении Б-Б, равно

$$H = r_d + r_{pn} - h_m, \quad (3)$$

где r_{pn} – радиус ролика в сечении Б-Б и в среднем его сечении.

На основе совместного решения уравнений (1) и (2) получаем уравнение

$$r_d \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{x}{a_1(s, r_d)}\right)^2} - \sqrt{r_{pn}^2 - x^2} + H(r_d) = 0. \quad (4)$$

Решение этого уравнения относительно координаты пересечения x окружности с эллипсом приводит к зависимости определения полуширины контакта в среднем сечении ролика, внедренного в трубу на заданную глубину h_m , которое приобретает вид

$$z_1(s, r_d) = a_1(s, r_d) \cdot \sqrt{\frac{A_1(r_d) - \frac{A_1(r_d) \cdot V_1(s, r_d)}{r_d^2 - a_1(s, r_d)^2}}{r_d^2 - a_1(s, r_d)^2}}, \quad (5)$$

где для сокращения записи приняты обозначения

$$H(r_d) = r_d + r_{pn} - h_m; \quad A_1(r_d) = r_d^2 - r_{pn}^2 + H(r_d); \quad B_1(r_d) = 2 \cdot r_d \cdot H(r_d).$$

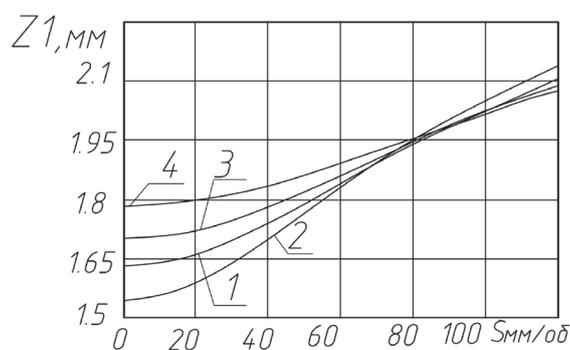


Рис. 3. Изменение полуширины контакта в зависимости от подачи при разных диаметрах обрабатываемых труб:
1 – $r_d = 10$ мм; 2 – $r_d = 12$ мм; 3 – $r_d = 14$ мм; 4 – $r_d = 17$ мм

Формулы (1)...(5), полученные для определения полуширины контакта при ротационном обкатывании роликами с прямолинейной образующей, можно применить и для определения полудлины контакта при обработке роликом с выпуклой образующей.

Графики этих зависимостей представлены на рис. 4 и 5.

$$L_{кв}(s, r_d) = \sqrt{R_{op_2}(s, r_p)^2 - (R_{op_2}(s, r_d) - h_m)^2}; \quad (6)$$

$$L_{кв}(s, r_{pb}) = \sqrt{R_{op_2}(s, r_p)^2 - \left[\frac{(R_{op_2}(s, r_d) + r_{pb}) \cdot (R_{op_2}(s, r_d) - h_m)}{R_{op_2}(s, r_d) + r_{pb} - h_m} \right]^2}. \quad (7)$$

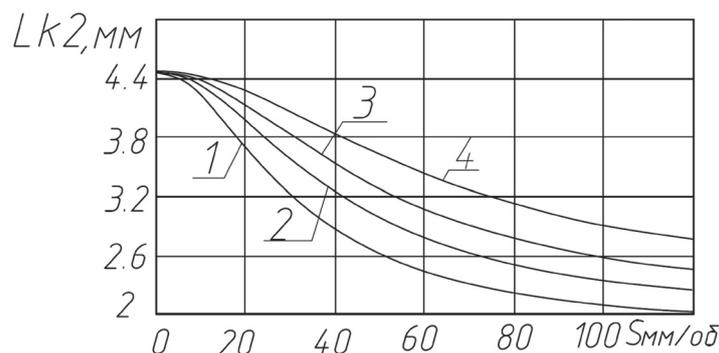


Рис. 4. Изменение полудлины контакта ролика с выпуклой образующей в зависимости от подачи при разных диаметрах обрабатываемых труб:
 1 – $r_d = 10$ мм; 2 – $r_d = 12$ мм; 3 – $r_d = 14$ мм; 4 – $r_d = 17$ мм

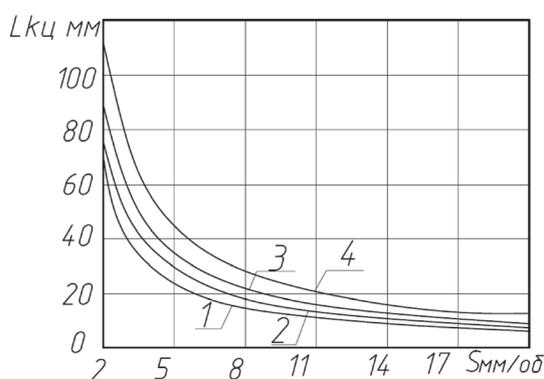


Рис. 5. Изменение полудлины контакта ролика с прямолинейной образующей в зависимости от подачи при разных диаметрах обрабатываемых труб:
 1 – $r_d = 10$ мм; 2 – $r_d = 12$ мм; 3 – $r_d = 14$ мм;
 4 – $r_d = 17$ мм

Таким образом, с помощью полученных зависимостей можно обоснованно подобрать такую длину контакта, при которой будет происходить полное перекрытие следов, оставляемых деформирующими роликами. Это позволит обеспечить необходимое качество обработанной поверхности методом ротационного обкатывания, а в качестве деформирующих элементов использовать цилиндрические ролики, имеющие прямолинейную или выпуклую образующие.

Список литературы

1. Абугов А.Л. Комбинированная обработка заготовок иглофрезерованием и поверхностным пластическим деформированием // СТИН. – 1993. – № 5. – С.22.
2. Исследование взаимосвязи усилия с деформацией образцов при внедрении конического ролика в цилиндриче-

ские детали / Н.И.Никифоров // Известия ВолгГТУ Серия «Прогрессивные технологии в машиностроении». – 2006. – № 4(19). – С. 41–44.

3. Коновалов Е.Г., Чистосердов П.С. Чистовая и упрочняющая ротационная обработка поверхностей. – Минск: Высшая школа, 1968. – 364 с. с ил.

4. Коновалов Е.Г., Чистосердов П.С., Фломблит А.И. Ротационная обработка поверхностей с автоматической подачей. – Минск: Высшая школа, 1976. – С. 192.

5. Кремень З.И., Юрьев В.Г., Бабоскин А.Ф. Технология шлифования в машиностроении / под общ. ред. З.И. Кременя. – СПб.: Политехника 2007.

6. Лурье Г.Б. Шлифование металлов. – М.: Машиностроение, 1967. – 101 с.

7. Мишнаевский Л.Л. Износ шлифовальных кругов / ответ. ред. И.П. Захаренко – Киев: Научная мысль, 1982. – 189 с.

8. Справочник машиностроителя. В 6-и т. Т. 3 / под ред. С.В. Серенсена – 3-е изд., исправл. и доп. – М.: Машиностроение, 1962. – 651 с., ил.

References

1. Abugov A.L. Kombinirovannaja obrabotka zagotovok iglofrezzerovaniem i poverhnostnym plasticheskim deformirovaniem // STIN. 1993. no. 5. pp. 22.

2. Issledovanie vzaimosvjazi usilija s deformaciej obrazcov pri vnedrenii konicheskogo ro-lika v cilindricheskie detali / N.I. Nikiforov // Izvestija VolgGTU Serija «Pro-gressivnye tehnologii v mashinostroenii». 2006. no. 4(19). p. 41–44.

3. Konovalov E.G., Chistoserdov P.S. Chistovaja i uprochnjajushhaja rotacionnaja obrabotka poverh-nostej. Minsk: Vyshejschaja shkola, 1968. 364 p. s ill.

4. Konovalov E.G., Chistoserdov P.S., Flomenblit A.I. Rotacionnaja obrabotka poverhnostej s avtomaticheskoi podachej. Minsk: Vyshejschaja shkola, 1976. pp. 192.

5. Kremen Z.I., Jurev V.G., Baboshkin A.F. Tehnologija shlifovaniya v mashinostroenii / pod obshh. red. Z.I. Kremnja. SPb.: Politehnika 2007.

6. Lure G.B. Shlifovanie metallov. M.: Mashinostroenie, 1967. 101 p.

7. Mishnaevskij L.L. Iznos shlifovalnyh krugov / otvet. red. I.P. Zaharenko Kiev: Nauko-va dumka, 1982. 189 p.

8. Spravochnik mashinostroitelja. V 6-i t. T. 3 / pod red. S.V. Serensena 3-e izd., ispravl. i dop. M.: Mashinostroenie, 1962. 651 p., il.

УДК 621.01

СТРУКТУРНЫЙ СИНТЕЗ РОБОТОВ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ВИНТОВ И ПОНЯТИЯ ВЗАИМНОСТИ

Рашоян Г.В.

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук (ИМАШ РАН), Белгород, e-mail: rl_bgtu@intbel.ru

В данной работе рассмотрим подход к структурному анализу и синтезу роботов параллельной структуры, основанный на математическом аппарате групп винтов и понятии взаимности винтов. В статье приведены результаты синтеза роботов параллельной структуры с различным числом степеней свободы, соответствующие различным группам винтов. Для этого на основе принципа статико-кинематической аналогии были указаны силовые винты, взаимные ортам осей неприводных кинематических пар соответствующей соединительной цепи. В свою очередь, одновременно определяются кинематические винты выходного звена робота, взаимные с силовыми винтами кинематических подцепей. Решения задач синтеза проиллюстрированы практическими решениями. Закрытые группы винтов могут быть восьми видов. Наибольший интерес представляют собой трехчленные группы винтов, четырехчленные группы и шестичленные группы винтов. Трехчленные группы винтов соответствуют поступательно-направляющим механизмам, сферическим механизмам и плоским механизмам. Четырехчленная группа соответствует движению робота SCARA. Шестичленная группа включает все возможные движения. В статье представлены примеры механизмов, соответствующих данным группам.

Ключевые слова: робот, параллельная структура, группа винтов, взаимный винт

STRUCTURAL SYNTHESIS OF PARALLEL STRUCTURE ROBOTS BASED ON THE THEORY OF SCREWS AND ON CONCEPTS OF RECIPROCIITY

Rashoyan G.V.

Mechanical Engineering Research Institute of the Russian Academy of Sciences (IMASH RAN), Belgorod, e-mail: rl_bgtu@intbel.ru

In this paper we consider the approach to the structural analysis and synthesis of parallel structure robots based on the mathematical apparatus of groups of screws and on a concept of reciprocity of screws. The results are depicted of synthesis of parallel structure robots with different numbers of degrees of freedom, corresponding to the different groups of screws. Power screws are applied with this aim, based on the principle of static-kinematic analogy, the power screws are similar to the orths of axes of not driven kinematic pairs of a corresponding connecting chain. Accordingly, kinematic screws of the outlet chain of a robot are simultaneously determined, which are reciprocal to power screws of kinematic sub-chains. Solution to certain synthesis problems are illustrated with practical applications. Closed groups of screws can have eight types. The three-membered groups of screws are of greatest significance, as well as four-membered screw groups and six-membered screw groups. Three-membered screw groups correspond to progressively-guiding mechanisms, to spherical mechanisms and to flat mechanisms. Four-membered group corresponds to the motion of the SCARA robot. Six-membered group includes all possible motions. The article presents examples of the mechanisms corresponding to the given groups.

Keywords: robot, parallel structure, a group of screws, a mutual screw

В данной работе рассматриваются различные подходы к структурному синтезу пространственных манипуляционных механизмов параллельной структуры, воспринимающих нагрузку подобно пространственным фермам. Один подход основан на аппарате замкнутых групп винтов. При этом все кинематические цепи налагают одинаковые связи.

Другой подход характеризуется тем, что кинематические цепи налагают разные связи, в совокупности обеспечивающие требуемые движения выходного звена. Приводятся примеры данных механизмов, рассматриваются их действующие модели.

В данной работе ставится задача создать алгоритм структурного синтеза многоподвижных одноконтурных кинематических

цепей, основанный на применении алгебры Ли над группами движений, выраженной в виде замкнутых групп винтов. Нужно получить возможные структуры одноконтурных цепей с заданной подгруппой движения. Должна быть получена методика синтеза параллельных роботов, основанная на объединении групп кинематических винтов одноконтурных кинематических цепей по траекториям движений выходного звена.

Роботы параллельной структуры [1, 4, 5, 12, 15], обладающие уникальными свойствами в смысле грузоподъемности и быстрой реакции, могут быть описаны наиболее эффективным образом на основе теории винтов [3]. При этом каждой кинематической паре ставится в соответствие единственный винт – орт, расположенный вдоль оси.

Для анализа силовых винтов, передаваемых на рабочий орган, следует определить винты, взаимные ортам осей неприводных пар.

Подобное рассмотрение применяется для анализа близости к особым положениям при выяснении, насколько то или иное положение соответствует предельным значениям углов давления [2, 8, 7]. При этом целесообразно уяснить, как сила передается на подвижную платформу, каков угол между линией силы и скоростью, которая будет иметь место при заторможенных приводах, всех, кроме одного.

Данная проблематика примыкает к проблеме построения роботов с кинематической развязкой, в которых каждый привод управляет движением лишь по одной координате [6]. На этой же основе строятся роботы параллельной структуры с различным числом степеней свободы и кинематических цепей [9–11, 13, 14].

В качестве алгоритма структурного синтеза может быть предложено применение модифицированной структурной формулы, которая предложена в 1991 г. для механизмов параллельной структуры [5]. Смысл этой формулы заключается в том, что твердое тело, двигаясь в пространстве, соответствующем той или иной замкнутой группе винтов, имеет λ степеней свободы. λ может быть равна шести, четырем, трем, двум и, как предельный случай, единице.

Каждая присоединяемая кинематическая цепь может налагать некоторые связи, число которых $\lambda - p$, где p – количество подвижных кинематических пар.

В частном случае, когда $\lambda = 6$, получаем структурную формулу

$$W = 6 - \sum_{i=1}^k (6 - p_i).$$

Здесь W – число степеней свободы; k – число кинематических цепей; p_i – число одноподвижных кинематических пар.

В общем случае структурные формулы, соответствующие пространствам механизмов параллельной структуры, приобретают вид

$$W = \lambda - \sum_{i=1}^k (\lambda - p_i).$$

Здесь λ – размерность пространства в котором функционирует механизм робота.

В данной работе приведем некоторые результаты, связанные с синтезом роботов параллельной структуры, соответствующих различным группам винтов. При этом всякий раз будут указаны силовые винты, взаимные ортам осей неприводных кинематических пар.

Рассмотрим применение групп винтов для построения роботов параллельной структуры. Вначале на этой основе представим поступательно-направляющий механизм (рис. 1). Каждая кинематическая цепь состоит из одной приводной поступательной пары, расположенной на основании, и двух поступательных пар. Единичные винты, характеризующие положения осей указанных кинематических пар, имеют координаты (все винты имеют бесконечно большой параметр): $K_{11}(0, 0, 0, 1, 0, 0)$, ..., $K_{32}(0, 0, 0, k_{32x}, k_{32y}, 0)$, $K_{33}(0, 0, 0, k_{33x}, k_{33y}, 0)$.

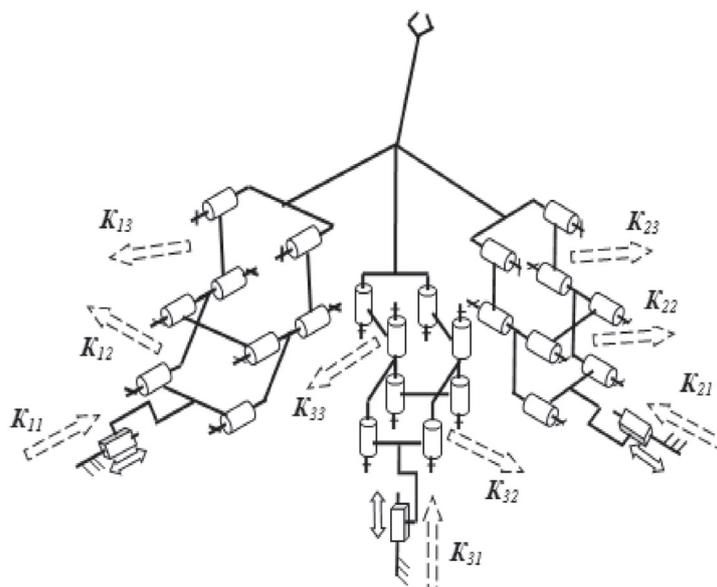


Рис. 1. Поступательно-направляющий механизм

Все три кинематические цепи налагают одинаковые связи. Силовые винты связей имеют координаты: $\mathcal{Q}_1(0, 0, 0, 1, 0, 0) \dots \mathcal{Q}_3(0, 0, 0, 0, 0, 1)$. Кинематические винты выходного звена имеют координаты: $\Phi_1(0, 0, 0, 1, 0, 0)$, $\Phi_2(0, 0, 0, 0, 1, 0)$, $\Phi_3(0, 0, 0, 0, 0, 1)$.

Далее рассмотрим сферический механизм параллельной структуры (рис. 2). Каждая кинематическая цепь состоит из одной приводной вращательной пары и двух вращательных пар, причем оси всех пар пересекаются. Единичные винты, характеризующие положения кинематических пар: $\mathbf{K}_{11}(1, 0, 0, 0, 0, 0)$, $\mathbf{K}_{12}(k_{12x}, k_{12y}, k_{12z}, 0, 0, 0)$, $\mathbf{K}_{13}(k_{13x}, k_{13y}, k_{13z}, 0, 0, 0)$, $\mathbf{K}_{21}(0, 1, 0, 0, 0, 0)$, $\mathbf{K}_{22}(k_{22x}, k_{22y}, k_{22z}, 0, 0, 0)$, $\mathbf{K}_{23}(k_{23x}, k_{23y}, k_{23z}, 0, 0, 0)$, $\mathbf{K}_{31}(0, 0, 1, 0, 0, 0)$, $\mathbf{K}_{32}(k_{32x}, k_{32y}, k_{32z}, 0, 0, 0)$, $\mathbf{K}_{33}(k_{33x}, k_{33y}, k_{33z}, 0, 0, 0)$.

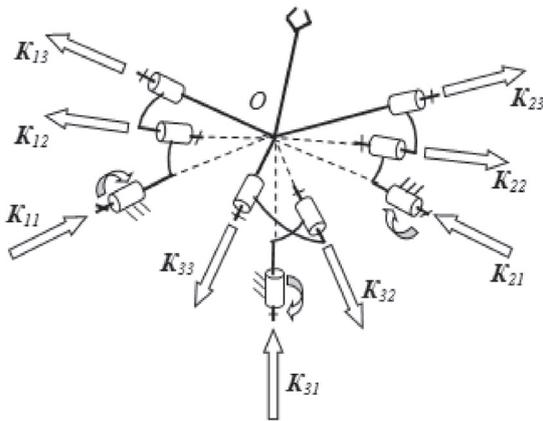


Рис. 2. Сферический механизм

Силовые винты связей имеют координаты: $\mathcal{Q}_1(1, 0, 0, 0, 0, 0)$, $\mathcal{Q}_2(0, 1, 0, 0, 0, 0)$, $\mathcal{Q}_3(0, 0, 1, 0, 0, 0)$. Кинематические винты выходного звена: $\Phi_1(1, 0, 0, 0, 0, 0)$, $\Phi_2(0, 1, 0, 0, 0, 0)$, $\Phi_3(0, 0, 1, 0, 0, 0)$.

Теперь рассмотрим плоский механизм параллельной структуры (рис. 3). В данном механизме две кинематические цепи содержат по три вращательные пары с параллельными осями, и одна кинематическая цепь содержит вращательную приводную пару и две поступательные пары. Единичные винты кинематических пар имеют координаты: $\mathbf{K}_{11}(0, 0, 1, 0, 0, 0)$, $\mathbf{K}_{12}(0, 0, 1, k_{12x}, k_{12y}, 0)$, $\mathbf{K}_{13}(0, 0, 1, k_{13x}, k_{13y}, 0)$, $\mathbf{K}_{21}(0, 0, 1, 0, 0, 0)$, $\mathbf{K}_{22}(0, 0, 1, k_{22x}, k_{22y}, 0)$, $\mathbf{K}_{23}(0, 0, 1, k_{23x}, k_{23y}, 0)$, $\mathbf{K}_{31}(0, 0, 1, 0, 0, 0)$, $\mathbf{K}_{32}(0, 0, 0, k_{32x}, k_{32y}, 0)$, $\mathbf{K}_{33}(0, 0, 0, k_{33x}, k_{33y}, 0)$.

Кинематические цепи налагают одинаковые связи. Силовые винты связей имеют координаты: $\mathcal{Q}_1(0, 0, 0, 1, 0, 0)$, $\mathcal{Q}_2(0, 0, 0, 0, 1, 0)$, $\mathcal{Q}_3(0, 0, 0, 0, 0, 1)$.

$\mathcal{Q}_3(0, 0, 1, 0, 0, 0)$. Кинематические винты движения выходного звена: $\Phi_1(0, 0, 0, 1, 0, 0)$, $\Phi_2(0, 0, 0, 0, 1, 0)$, $\Phi_3(0, 0, 1, 0, 0, 0)$.

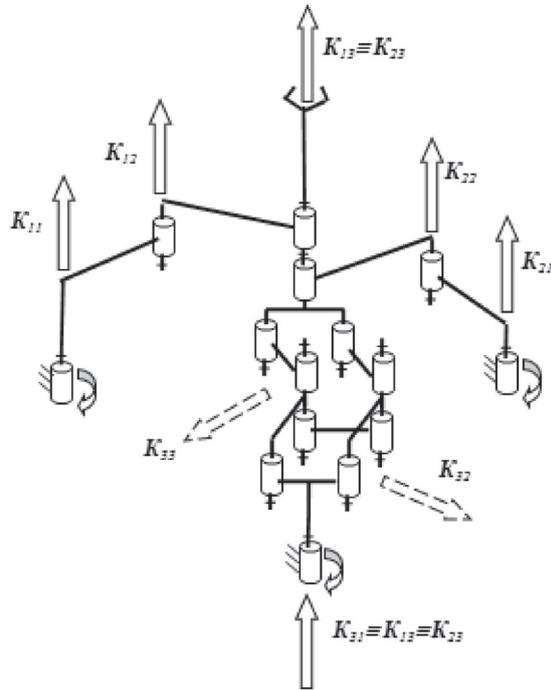


Рис. 3. Плоский механизм

Далее рассмотрим механизм параллельной структуры с четырьмя степенями свободы – три поступательных перемещения и вращение вокруг параллельных осей (рис. 4). Первая и вторая кинематические цепи состоят из одной приводной поступательной пары двух поступательных пар и вращательной пары. Третья кинематическая цепь содержит вращательную приводную пару, одну приводную поступательную пару, и две поступательные пары. Единичные винты кинематических пар имеют координаты: $\mathbf{K}_{11}(0, 0, 0, 1, 0, 0)$, $\mathbf{K}_{12}(0, 0, 0, 0, 0, 0)$, $\mathbf{K}_{13}(0, 0, 0, 0, k_{13y}, k_{13z})$, $\mathbf{K}_{14}(0, 0, 1, 0, 0, 0)$, $\mathbf{K}_{21}(0, 0, 0, 0, 1, 0)$, $\mathbf{K}_{22}(0, 0, 0, 0, k_{22x}, 0, k_{22z})$, $\mathbf{K}_{23}(0, 0, 0, k_{23x}, 0, k_{23z})$, $\mathbf{K}_{24}(0, 0, 1, 0, 0, 0)$, $\mathbf{K}_{31}(0, 0, 1, 0, 0, 0)$, $\mathbf{K}_{32}(0, 0, 0, 0, 0, 1)$, $\mathbf{K}_{33}(0, 0, 0, k_{33x}, k_{33y}, 0)$, $\mathbf{K}_{34}(0, 0, 0, k_{34x}, k_{34y}, 0)$.

Винты связей имеют координаты: $\mathcal{Q}_1(0, 0, 0, 1, 0, 0)$, $\mathcal{Q}_2(0, 0, 0, 0, 1, 0)$. Кинематические винты выходного: $\Phi_1(0, 0, 0, 1, 0, 0)$, $\Phi_2(0, 0, 0, 0, 1, 0)$, $\Phi_3(0, 0, 0, 0, 0, 1)$, $\Phi_4(0, 0, 1, 0, 0, 0)$.

Рассмотрим механизмы параллельной структуры с шестью степенями свободы и тремя соединительными кинематическими цепями 3 P-P-P-R-R-R (рис. 5). Каждая кинематическая цепь включает одну приводную поступательную пару,

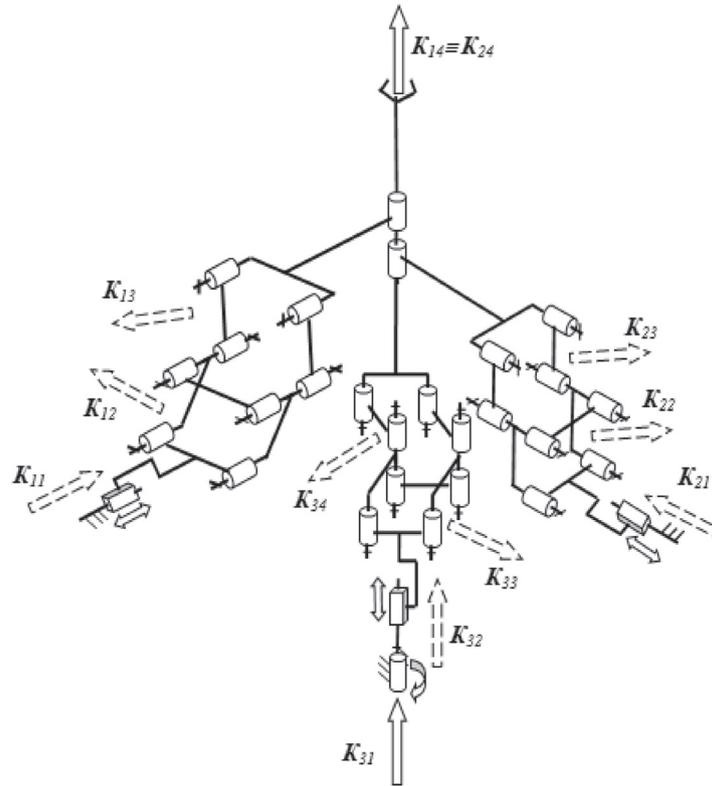


Рис. 4. Механизм с четырьмя степенями свободы

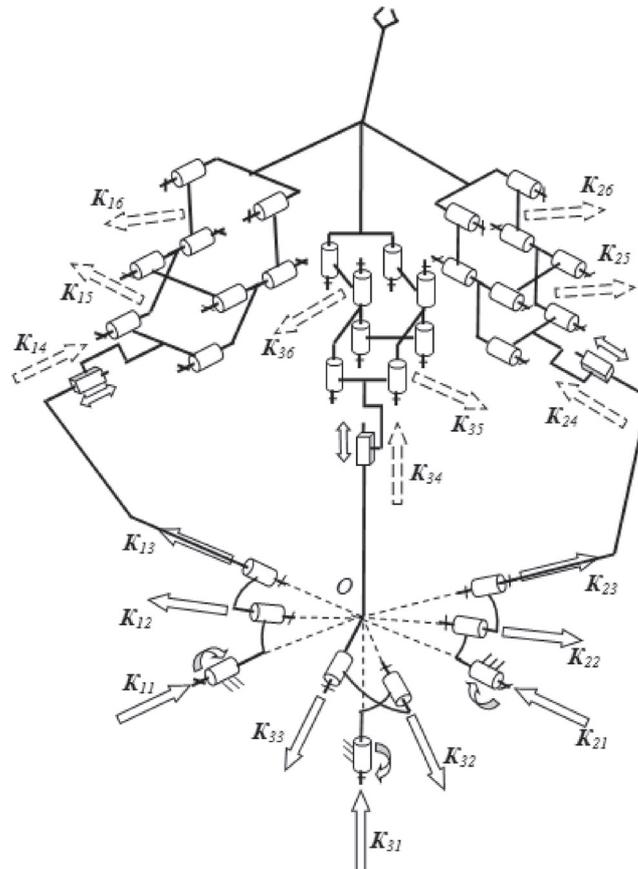


Рис. 5. Механизм с шестью степенями свободы

две поступательные пары, одну приводную вращательную пару и две неприводные вращательные пары. Оси всех вращательных пар пересекаются в точке O . Единичные винты кинематических пар: $K_{11}(0, 0, 0, 1, 0, 0)$, $K_{12}(0, 0, 0, 0, k_{12y}, k_{12z})$, ..., $K_{34}(0, 0, 1, 0, 0, 0)$, $K_{35}(k_{35x}, k_{35y}, k_{35z}, 0, 0, 0)$, $K_{36}(k_{36x}, k_{36y}, k_{36z}, 0, 0, 0)$. Шесть кинематических винтов выходного звена: $\Phi_1(1, 0, 0, 0, 0, 0)$, $\Phi_2(0, 1, 0, 0, 0, 0)$, $\Phi_3(0, 0, 1, 0, 0, 0)$, $\Phi_4(0, 0, 0, 1, 0, 0)$, $\Phi_5(0, 0, 0, 0, 1, 0)$, $\Phi_6(0, 0, 0, 0, 0, 1)$.

Далее рассмотрим механизм, в котором две кинематические цепи налагают по две связи (рис. 6), а третья кинематическая цепь связей не налагает. Первая и вторая кинематические цепи, как и в предыдущем случае, состоят из одной приводной вращательной пары (вращательный двигатель), расположенной на основании, одной промежуточной вращательной пары, расположенной с осью, параллельной оси вращательного привода и конечной цилиндрической двух подвижной пары (оси конечных цилиндрических пар двух цепей совпадают). Третья кинематическая цепь содержит одну вращательную приводную пару, установленную на основании, одну приводную поступательную пару (оси этих двух пар совпадают), а также два карданных шарнира, каждый из которых выполнен в виде двух вращательных кинематических пар с перпендикулярными пересекающимися осями, расположенными в горизонтальных плоскостях. Единичные винты, характеризующие положение осей указанных кинематических пар, имеют координаты: $K_{11}(0, 0, 1, k_{11x}^o, k_{11y}^o, 0)$, $K_{12}(0, 0, 1, k_{12x}^o, k_{12y}^o, 0)$, $K_{13}(0, 0, 1, k_{13x}^o, k_{13y}^o, 0)$, $K_{14}(0, 0, 0, 0, 0, 1)$, $K_{21}(0, 0, 1, k_{21x}^o, k_{21y}^o, 0)$, $K_{22}(0, 0, 1, k_{22x}^o, k_{22y}^o, 0)$, $K_{23}(0, 0, 1, k_{23x}^o, k_{23y}^o, 0) = K_{13}(0, 0, 1, k_{13x}^o, k_{13y}^o, 0)$, $K_{24}(0, 0, 0, 0, 0, 1) = K_{14}(0, 0, 0, 0, 0, 1)$, $K_{31}(0, 0, 1, 0, 0, 0)$, $K_{32}(0, 0, 0, 0, 0, 1)$, $K_{33}(k_{33x}^o, k_{33y}^o, 0, k_{33z}^o, k_{33y}^o, k_{33z}^o)$, $K_{34}(k_{34x}^o, k_{34y}^o, 0, k_{34x}^o, k_{34y}^o, k_{34z}^o)$, $K_{35}(k_{35x}^o, k_{35y}^o, 0, k_{35x}^o, k_{35y}^o, k_{35z}^o)$, $K_{36}(k_{36x}^o, k_{36y}^o, 0, k_{36x}^o, k_{36y}^o, k_{36z}^o)$. Отметим, что $k_{33x} = k_{35x}$, $k_{33y} = k_{35y}$, $k_{34x} = k_{36x}$, $k_{34y} = k_{36y}$.

Винты K_{14} , K_{24} , K_{32} бесконечно большого параметра. Остальные винты нулевого параметра. Первая и вторая кинематические цепи налагают по две связи, которые могут считаться повторяющимися, они обуславливают число степеней свободы, равное четырем. Третья кинематическая цепь связей не налагает. Силовые винты связей, об-

условленных кинематическими цепями, имеют координаты: $Q_1(0, 0, 0, 1, 0, 0)$, $Q_2(0, 0, 0, 0, 1, 0)$. Соответственно, все кинематические винты движения выходного звена вновь могут быть представлены как винты, взаимные указанным силовым винтам: $\Phi_1(0, 0, 0, 1, 0, 0)$, $\Phi_2(0, 0, 0, 0, 1, 0)$, $\Phi_3(0, 0, 0, 0, 0, 1)$, $\Phi_4(0, 0, 1, 0, 0, 0)$.

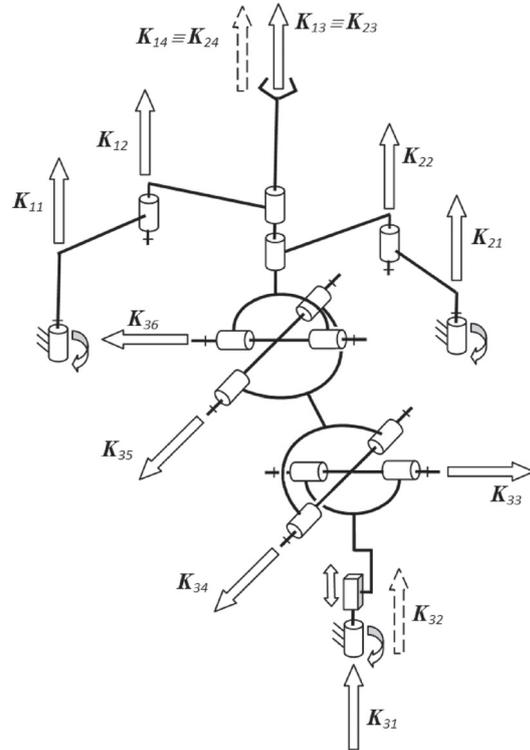


Рис. 6. Механизм с четырьмя степенями свободы и карданным валом

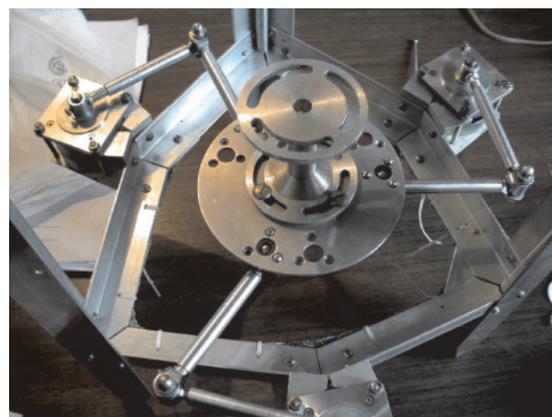


Рис. 7. Плоский механизм с тремя степенями свободы

Приведем примеры действующих моделей механизмов параллельной структуры. В Институте машиноведения им. А.А. Благоврова РАН были синтезированы

плоские и пространственные системы (рис. 7, 8). В частности, был изготовлен плоский механизм с тремя степенями свободы (рис. 7) и тремя кинематическими цепями. Имеет место также сферический механизм (рис. 8) с кинематическими цепями, выполненными в виде дуг.



Рис. 8. Сферический механизм

Таким образом, на основании аппарата замкнутых групп винтов можно осуществить структурный синтез механизмов параллельной структуры.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, Соглашение № 16-19-001048.

Список литературы

1. Ганиев Р.Ф., Глазунов В.А. Манипуляционные механизмы параллельной структуры и их приложения в современной технике // ДАН. – 2014. – Т. 459. – № 4. – С. 1–4.
2. Глазунов В.А., Аракелян В., Брио С., Рашоян Г.В. Скоростные и силовые критерии близости к сингулярностям манипуляторов параллельной структуры // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2012. – № 3. – С. 10–17.
3. Глазунов В.А., Данилин П.О., Левин С.В., Тывес Л.И., Шалюхин К.А. Разработка механизмов параллельной структуры с кинематической и динамической развязкой // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2010. – № 2. – С. 23–32.
4. Глазунов В.А., Колискор А.Ш., Крайнев А.Ф. Пространственные механизмы параллельной структуры. М.: Наука, 1991. 96 с.
5. Глазунов В.А., Чунихин А.Ю. Развитие механизмов параллельной структуры // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2014. – № 3. – С. 37–43.
6. Носова Н.Ю., Глазунов В.А., Палочкин С.В., Терехова А.Н. Синтез механизмов параллельной структуры с кинематической развязкой // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2014. – № 35. – С. 34–40.
7. Briot S., Glazunov V., Arakelian V. Investigation on the Effort Transmission in Planar Parallel Manipulators // Tr. ASME Journal of Mechanisms and Robotics. – 2013. – Vol. 5.
8. Glazunov V., Laryushkin P., Kheylo S. 3-DOF Translational and Rotational Parallel Manipulators // New Trends in Mechanism and Machine Science. Theory and Application in Engineering. Editors: F. Viadero and M. Ceccarelli. Springer Dordrecht Heidelberg New York London. ISSN 2211-0984. 2012. – P. 199–207.
9. Rashoyan G.V., Lastochkin A.B., Glazunov V.A. Kinematic Analysis of a Spatial Parallel Structure Mechanism with a Circular Guide // Journal of Machinery Manufacture and Reliability. – 2015. – Vol. 44, № 7. – P. 54–60. Allerton Press, Inc.
10. Glazunov V., Nosova N., Ceccarelli M. Kinematics of a 6 DOFs Manipulator with a Interchangeable Translation and Rotation Motions // Recent Advances in Mechanism Design for Robotics. Proceedings of the 3rd IFToMM Symposium on Mechanism Design for Robotics. Springer International Publishing Switzerland. ISSN 2211-0984. 2015. pp. 407–416.
11. Kheylo S., Glazunov V. Kinematics, Dynamics, Control and Accuracy of Spherical Parallel Robot. // Advances on Theory and Practice of Robots and Manipulators. Proceedings of ROMANSY 2014 XX CISM-IFTToMM Symposium on Theory and Practice of Robots and Manipulators. Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London. ISSN 2211-0984. 2014. pp. 133–140.
12. Kong, X., Gosselin, C., Type Synthesis of Parallel Mechanisms. Springer, 2007.
13. Kozyrev A., Glazunov V. Finite Element Modeling and Analysis of an Izoglide -Type Parallel Manipulator to Determine its Rigidity/Stiffness // New Trends in Mechanism and Machines Sciences. Vol. 24. 2015. Springer. pp. 203–210.
14. Laryushkin P., Glazunov V., Demidov S. Singularity Analysis of 3-DOF Translational Parallel Manipulator // Advances on Theory and Practice of Robots and Manipulators. Proceedings of ROMANSY 2014 XX CISM-IFTToMM Symposium on Theory and Practice of Robots and Manipulators. Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London. ISSN 2211-0984. 2014. pp. 47–54.
15. Merlet, J.-P., Parallel Robots (Second Edition). Springer, 2006.

References

1. Ganiev R.F., Glazunov V.A. Manipulacionnye mehanizmy paralelnoy struktury i ih prilozheniya v sovremennoy tekhnike // DAN. 2014. T. 459. no. 4. pp. 1–4.
2. Glazunov V.A., Arakeljan V., Brio S., Rashojan G.V. Skorostnye i silovye kriterii blizosti k singularnostjam manipulyatorov paralelnoy struktury // Problemy mashinostroeniya i nadezhnosti mashin. 2012, no. 3, pp. 10–17.
3. Glazunov V.A., Danilin P.O., Levin S.V., Tyves L.I., Shaljuhina K.A. Razrabotka mehanizmov paralelnoy struktury s kinemacheskoy i dinamicheskoy razvjazkoj // Problemy mashinostroeniya i nadezhnosti mashin. 2010, no. 2, pp. 23–32.
4. Glazunov V.A., Koliskor A.Sh., Krajev A.F. Prostranstvennye mehanizmy paralelnoy struktury. M.: Nauka, 1991. 96 p.
5. Glazunov V.A., Chunihin A.Ju. Razvitiye mehanizmov paralelnoy struktury // Problemy mashinostroeniya i nadezhnosti mashin. 2014. no. 3. pp. 37–43.
6. Nosova N.Ju., Glazunov V.A., Palochkin S.V., Terехova A.N. Sintez mehanizmov paralelnoy struktury s kinemacheskoy razvjazkoj // Problemy mashinostroeniya i nadezhnosti mashin. 2014. no. 35. pp. 34–40.
7. Briot S., Glazunov V., Arakelian V. Investigation on the Effort Transmission in Planar Parallel Manipulators // Tr. ASME Journal of Mechanisms and Robotics. 2013. Vol. 5.
8. Glazunov V., Laryushkin P., Kheylo S. 3-DOF Translational and Rotational Parallel Manipulators // New Trends in Mechanism and Machine Science. Theory and Application in Engineering. Editors: F. Viadero and M. Ceccarelli. Springer Dordrecht Heidelberg New York London. ISSN 2211-0984. 2012. pp. 199–207.
9. Rashoyan G.V., Lastochkin A.B., Glazunov V.A. Kinematic Analysis of a Spatial Parallel Structure Mechanism with a Circular Guide. // Journal of Machinery Manufacture and Reliability, 2015, Vol. 44, no. 7, pp. 54–60. Allerton Press, Inc.
10. Glazunov V., Nosova N., Ceccarelli M. Kinematics of a 6 DOFs Manipulator with a Interchangeable Translation and Rotation Motions // Recent Advances in Mechanism Design for Robotics. Proceedings of the 3rd IFToMM Symposium on Mechanism Design for Robotics. Springer International Publishing Switzerland. ISSN 2211-0984. 2015. pp. 407–416.
11. Kheylo S., Glazunov V. Kinematics, Dynamics, Control and Accuracy of Spherical Parallel Robot. // Advances on Theory and Practice of Robots and Manipulators. Proceedings of ROMANSY 2014 XX CISM-IFTToMM Symposium on Theory and Practice of Robots and Manipulators. Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London. ISSN 2211-0984. 2014. pp. 133–140.
12. Kong, X., Gosselin, C., Type Synthesis of Parallel Mechanisms. Springer, 2007.
13. Kozyrev A., Glazunov V. Finite Element Modeling and Analysis of an Izoglide -Type Parallel Manipulator to Determine its Rigidity/Stiffness // New Trends in Mechanism and Machines Sciences. Vol. 24. 2015. Springer. pp. 203–210.
14. Laryushkin P., Glazunov V., Demidov S. Singularity Analysis of 3-DOF Translational Parallel Manipulator // Advances on Theory and Practice of Robots and Manipulators. Proceedings of ROMANSY 2014 XX CISM-IFTToMM Symposium on Theory and Practice of Robots and Manipulators. Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London. ISSN 2211-0984. 2014. pp. 47–54.
15. Merlet, J.-P., Parallel Robots (Second Edition). Springer, 2006.

УДК 519.6:532.5

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИЛОВОГО ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОЛН НА ОПОРЫ НАДВОДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

¹Сухинов А.И., ²Никитина А.В., ³Фоменко Н.А., ⁴Тимофеева Е.Ф., ⁵Проценко С.В.

¹Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, e-mail: cheese_05@mail.ru;

²Научно-исследовательский институт многопроцессорных вычислительных систем им. А.В. Каляева, Южный федеральный университет, Таганрог, e-mail: nikitina.vm@gmail.com;

³Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Москва, e-mail: fomenko.nata.alex@gmail.com;

⁴Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, e-mail: teflena@mail.ru;

⁵Таганрогский педагогический институт имени А.П. Чехова, Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Таганрог, e-mail: eaprosrab55555@rambler.ru

Работа посвящена разработке математической модели волновых процессов, учитывающей гидродинамическое воздействие на различные надводные береговые сооружения при наличии поверхностных волн в мелководных водоемах. Проведен натурный эксперимент по измерению различных параметров распространения волны на мелководье. Разработана двумерная модель волновых гидродинамических процессов, описывающая поведение водной среды как в случае наличия надводной конструкции, установленной на дне водоема, так и в случае его отсутствия. На основе построенных алгоритмов разработан комплекс программ, предназначенный для моделирования распространения волновых гидродинамических процессов. Комплекс позволяет задавать форму и интенсивность источника колебаний, геометрию надводного объекта, а также учитывает затопления и осушения прибрежных участков.

Ключевые слова: волны, мелкая вода, затопления, надводные сооружения, силовое воздействие

MODELING OF POWER WAVE HYDRODYNAMIC FORCES ON THE SUPPORT STRUCTURES ABOVE WATER

¹Sukhinov A.I., ²Nikitina A.V., ³Fomenko N.A., ⁴Timofeeva E.F., ⁵Protsenko S.V.

¹Don State Technical University, Rostov-on-Don, e-mail: cheese_05@mail.ru;

²Kalyaev Scientific Research Institute of Multiprocessor Computer Systems, Southern Federal University, Taganrog, e-mail: nikitina.vm@gmail.com;

³Bauman Moscow State Technical University, Moscow, e-mail: fomenko.nata.alex@gmail.com;

⁴North-Caucasus Federal University, Stavropol, e-mail: teflena@mail.ru;

⁵Chekhov Taganrog Pedagogical Institute, Rostov State University of Economics, Taganrog, e-mail: eaprosrab55555@rambler.ru

The work is dedicated to the development of a mathematical model of wave processes, taking into account the hydrodynamic effects on various surface onshore facilities in the presence of surface waves in shallow waters. Full-scale experiment to measure various parameters of wave propagation in shallow water. On the basis of experimental data, the values of the spectrum function of elevation level of the water environment. A two-dimensional model of the wave hydrodynamic processes describing the behavior of the aquatic environment in case of emergent design, mounted on the bottom of the reservoir, and in the case of his absence. On the basis of these algorithms developed a program designed to simulate the propagation of wave hydrodynamic processes. Built complex program allows you to set the shape and the intensity of the vibrations of surface geometry of the object, as well as take into account the flooding and drainage of coastal areas. Based on the developed software calculated the force action of waves on structures having support at the bottom of the pond.

Keywords: waves, shallow water, flooding, surface structures, force action

В результате сложного взаимодействия волн с рельефом дна, береговой линией и различными объектами наблюдается их рефракция, дифракция и изменения структуры береговой зоны. Возникает необходимость в построении математических моделей, учитывающих особенности рельефа дна прибрежной акватории и наличие надводных сооружений. Не приуменьшая целесообразности использования трехмерных моделей волновых гидродинамических процессов [8–11], следует подчеркнуть

важность разработки двумерных моделей гидродинамики при исследовании воздействия волн на надводные объекты, на основе данных моделей при приемлемой точности можно производить оперативные численные расчеты, при условии ограниченности вычислительных ресурсов. Полученные численные результаты распространения гидродинамических колебаний позволят провести оценку воздействия волн на объекты, находящиеся в прибрежной зоне мелководных водоемов.

Постановка задачи волновой гидродинамики

Для построения двумерной математической модели движения водной среды использовалась трехмерная гидростатическая модель. Исходными уравнениями гидродинамики являются:

– система уравнений Навье – Стокса

$$\begin{aligned} u'_t + uu'_x + vv'_y + ww'_z &= -\frac{1}{\rho} P'_x + (\mu u'_x)'_x + (\mu v'_y)'_y + (\eta u'_z)'_z; \\ v'_t + uv'_x + vv'_y + ww'_z &= -\frac{1}{\rho} P'_y + (\mu v'_x)'_x + (\mu v'_y)'_y + (\eta v'_z)'_z; \end{aligned} \quad (1)$$

– уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости

$$u'_x + v'_y + w'_z = 0; \quad (2)$$

– уравнение гидростатики

$$P = \rho g(z + \xi). \quad (3)$$

Система уравнений (1)–(3) рассматривается при следующих граничных условиях: на дне условие непроницаемости и трения [2–5]

$$\rho_v \eta u'_n = \tau_{x,b}(t); \quad \rho_v \eta v'_n = \tau_{y,b}(t); \quad V_n = 0,$$

на поверхности задается подъем уровня и ветровые напряжения

$$\rho \eta u'_n = -\tau_{x,p}(t); \quad \rho \eta v'_n = -\tau_{y,p}(t); \quad w = -\xi'_t,$$

на боковых границах условие скольжения без трения

$$u'_n = 0; \quad v'_n = 0; \quad \xi'_n = 0,$$

где ξ – функция подъема уровня (функция возвышения); $V = \{u, v, w\}$ – вектор скорости движения водной среды; P – давление; μ, η – коэффициенты турбулентного обмена по горизонтальному и вертикальному направлениям соответственно; g – ускорение свободного падения; ρ – плотность жидкости; τ_x, τ_y – тангенциальное напряжение на дне жидкости.

Уравнение расчета давления в гидростатическом приближении при наличии надводной конструкции, установленной на дне водоема:

$$P = \rho g(z + \chi) + P_g = \rho g(z + \chi + P_g / \rho g).$$

Доопределим функцию возвышения в случае наличия на поверхности надводного тела:

$$\xi = \chi + P_g / \rho g,$$

где χ – функция, описывающая геометрию дна надводного тела.

В уравнение неразрывности (2) в гидростатическом случае запишем в виде

$$\theta'_t + (Hu)'_x + (Hv)'_y = 0, \quad (4)$$

где $\theta = \min(\chi, \xi)$; $H = h + \theta$; h – глубина водоема.

Система уравнений (1) с учетом гидростатического приближения в двумерном случае имеет вид

$$\begin{aligned} Hu'_t + Huv'_x + Hvv'_y &= -gH\xi'_x + \\ &+ (H\mu u'_x)'_x + (H\mu v'_y)'_y + (\tau_{x,p} - \tau_{x,b}) / \rho; \\ Hv'_t + Huv'_x + Hvv'_y &= -gH\xi'_y + \\ &+ (H\mu v'_x)'_x + (H\mu v'_y)'_y + (\tau_{y,p} - \tau_{y,b}) / \rho. \end{aligned} \quad (5)$$

Предложенная двумерная модель волновых гидродинамических процессов описывает поведение водной среды как в случае наличия надводной конструкции, установленной на дне водоема, так и в случае ее отсутствия.

Дискретная модель гидродинамики

Область моделирования вписана в прямоугольник и покрыта равномерной прямоугольной расчетной сеткой $\omega = \omega_t \times \omega_x \times \omega_y$:

$$\omega_t = \{t^n = nh_t, \quad 0 \leq n \leq N_t - 1, \quad l_t = h_t(N_t - 1)\};$$

$$\omega_x = \{x_i = ih_x, \quad 0 \leq i \leq N_x - 1, \quad l_x = h_x(N_x - 1)\};$$

$$\omega_y = \{y_j = jh_y, \quad 0 \leq j \leq N_y - 1, \quad l_y = h_y(N_y - 1)\},$$

где n, i, j – индексы по временной координате и пространственным координатным направлениям Ox, Oy соответственно; h_t, h_x, h_y – шаги по временной координате и пространственным координатным направлениям Ox, Oy соответственно; N_t, N_x, N_y – количество узлов по временной координате и пространственным координатным направлениям Ox, Oy соответственно; l_t, l_x, l_y – длина расчетной области по временной координате и пространственным координатным направлениям Ox, Oy соответственно.

Расчетные ячейки представляют собой прямоугольники, они могут быть заполненными, частично заполненными или пустыми [11]. Поле скоростей и давление

рассчитываются в вершинах ячейки. Центры ячеек и узлы разнесены на $h_x/2$ и $h_y/2$ по координатам x и y соответственно. Обозначим через $o_{i,j}$ «заполненность» ячейки (i, j) . Вершинами ячейки (i, j) являются узлы (i, j) , $(i-1, j)$, $(i, j-1)$, $(i-1, j-1)$. Вводятся коэффициенты q_0, q_1, q_2, q_3, q_4 , описывающие «заполненность» областей, находящихся в окрестности ячейки. Коэффициенты q_m можно вычислить по формулам

$$\begin{aligned} (q_m)_{i,j} &= \frac{S_{D_m}}{S_{\Omega_m}}; \\ (q_0)_{i,j} &= \frac{o_{i,j} + o_{i+1,j} + o_{i+1,j+1} + o_{i,j+1}}{4}; \\ (q_1)_{i,j} &= \frac{o_{i+1,j} + o_{i+1,j+1}}{2}; \quad (q_2)_{i,j} = \frac{o_{i,j} + o_{i,j+1}}{2}; \\ (q_3)_{i,j} &= \frac{o_{i+1,j+1} + o_{i,j+1}}{2}; \\ (q_4)_{i,j} &= \frac{o_{i,j} + o_{i+1,j}}{2}. \end{aligned} \quad (6)$$

Рассмотрим двумерную модель движения водной среды, представленную уравнениями (4), (5). Воспользуемся схемами расщепления по физическим процессам [1–4] для системы (5). При этом решения задачи находим вначале на некоем промежуточном временном слое:

$$\begin{aligned} H \frac{u^{n+\sigma} - u^n}{h_t} + H u u'_x + H v u'_y &= (H \mu u'_x)'_x + (H \mu u'_y)'_y + (\tau_{x,p} - \tau_{x,b})/\rho; \\ H \frac{v^{n+\sigma} - v^n}{h_t} + H u v'_x + H v v'_y &= (H \mu v'_x)'_x + (H \mu v'_y)'_y + (\tau_{y,p} - \tau_{y,b})/\rho, \end{aligned} \quad (7)$$

затем на следующем временном слое

$$H \frac{u^{n+1} - u^{n+\sigma}}{h_t} = -g H \xi'_x; \quad H \frac{v^{n+1} - v^{n+\sigma}}{h_t} = -g H \xi'_y. \quad (8)$$

Для решения задачи (8) вычислим функцию возвышения уровня, дифференцируя первое уравнение системы по переменной x , второе по переменной y , сложив их, имеем

$$\frac{(H u^{n+1})'_x - (H u^{n+\sigma})'_x}{h_t} + \frac{(H v^{n+1})'_y - (H v^{n+\sigma})'_y}{h_t} = -g (H \xi'_x)'_x - g (H \xi'_y)'_y.$$

Полученное выражение с учетом уравнения неразрывности примет вид

$$\theta'_t - h_t (H \xi'_x)'_x - h_t (H \xi'_y)'_y = -g (H u^{n+\sigma})'_x - g (H v^{n+\sigma})'_y. \quad (9)$$

Дискретные аналоги операторов конвективного $u c'_x$ и диффузионного $(\mu c'_x)'_x$ переноса, учитывающие частичную заполненность ячеек, в случае граничных условий третьего рода $c'_n(x, y, z, t) = \alpha_n c + \beta_n$ запишем в следующем виде:

$$\begin{aligned} (q_0)_{i,j} u c'_x &\approx (q_1)_{i,j} u_{i+1/2,j} \frac{c_{i+1,j} - c_{i,j}}{2h_x} + (q_2)_{i,j} u_{i-1/2,j} \frac{c_{i,j} - c_{i-1,j}}{2h_x}; \\ (q_0)_{i,j} (\mu c'_x)'_x &\approx (q_1)_{i,j} \mu_{i+1/2,j} \frac{c_{i+1,j} - c_{i,j}}{h_x^2} - (q_2)_{i,j} \mu_{i-1/2,j} \frac{c_{i,j} - c_{i-1,j}}{h_x^2} - |(q_1)_{i,j} - (q_2)_{i,j}| \mu_{i,j} \frac{\alpha_x c_{i,j} + \beta_x}{h_x}. \end{aligned}$$

Полученные сеточные уравнения решены на основе адаптивного модифицированного попеременно-треугольного итерационного метода вариационного типа [4, 6, 7].

Измерение параметров волновых процессов на основе натуральных наблюдений

Проведен натуральный эксперимент по измерению различных параметров распространения волны на мелководье. На основе экспериментальных данных получены значения спектра функции возвышения уровня водной среды. Для обработки результатов натуральных измерений использован тригонометрический интерполяционный полином. Расчет коэффициентов ряда Фурье выполнен согласно выражению

$$X_k = \sum_{n=0}^{N-1} \left(x_n e^{-\frac{2\pi i k n}{N}} \right),$$

где $[x_n]$ – заданная последовательность чисел с постоянным шагом дискретизации размерности N .

С учетом обозначений: $a = \text{Re}x$, $b = \text{Im}x$, тригонометрическая функция, проходящая через точки $\{n, x_n\}$, примет вид

$$\xi(t) = \frac{1}{N} \left[a_0 + a_{N/2} \cos(\pi t) + \right. \\ \left. + 2 \sum_{n=1}^{N/2-1} \left(a_n \cos\left(\frac{2\pi t n}{N}\right) - b_n \sin\left(\frac{2\pi t n}{N}\right) \right) \right].$$

На рис. 1 точками отмечены значения спектра волны, линиями представлены функции, распределенные по нормальному и логнормальному законам и имеющие математические ожидания и дисперсии, соответствующие реальным натурным данным.

На рис. 2 красным представлена функция, распределенная по логнормальному закону, синим – функция, распределенная по нормальному закону, черным – реальные натурные значения функции возвышения уровня.

В таблице приведены значения глубин, на которых проводились измерения, а также значения периода волны, средняя и максимальная высота волны, дисперсии функции возвышения уровня, зависящей от глубины, а также значение коэффициентов корреляции с нормальным и логнормальным распределениями.

Волновые процессы по большей части можно описать тремя величинами: математическим ожиданием (период волны), дисперсией и амплитудой нормального или логнормального распределения компонент спектра. Эти величины получены при обработке данных натурального эксперимента и используются в качестве граничных условий для математических моделей волновых гидродинамических процессов.

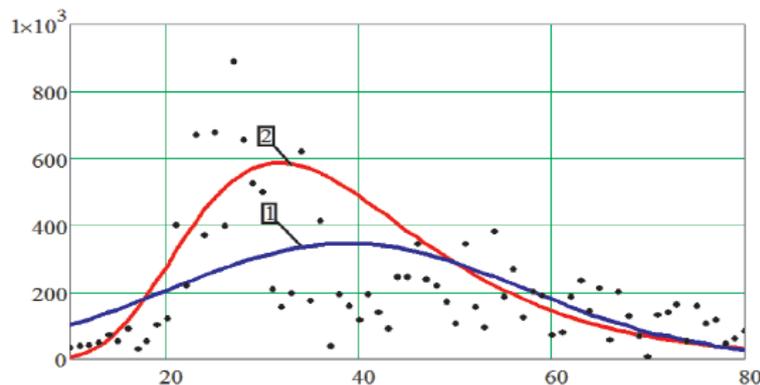


Рис. 1. Спектр функции возвышения уровня:
1 – нормальное распределение; 2 – логнормальное распределение

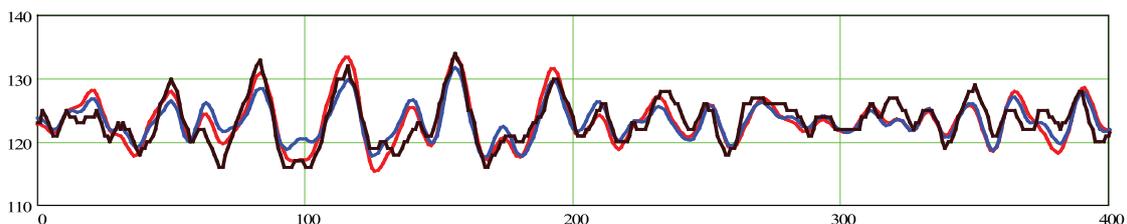


Рис. 2. Сопоставление результатов измерений с нормальным и логнормальным распределением

№ п/п	Глубина, см	Период волны, с	Средняя высота волны, см	Максимальное значение высоты волны, см	Дисперсия функции возвышения уровня	Корреляция с нормальным распределением	Корреляция с логнормальным распределением
1	12,734	3,181	1,434	3,266	3,384	0,67622403	0,72818161
2	21,657	3,187	2,216	5,127	2,875	0,71970734	0,75497854
3	34,296	3,257	2,673	6,673	2,587	0,76756352	0,80809736
4	47,696	3,208	2,903	7,278	2,373	0,80434285	0,81516631
5	50,221	3,238	3,408	8,779	2,465	0,80072646	0,82234947
6	56,95	3,323	3,423	10,05	2,539	0,82520735	0,83499856
7	58,256	3,094	3,538	13,742	2,468	0,70451786	0,75010325
8	75,284	3,482	3,595	12,716	2,317	0,80464887	0,82816629
9	83,353	3,056	4,472	14,647	2,498	0,7677805	0,80442466
10	123,251	3,23	4,671	15,749	2,327	0,78716382	0,82809779

Результаты численных экспериментов

Разработан комплекс программ, предназначенный для моделирования распространения волновых гидродинамических процессов, который позволяет задавать форму и интенсивность источника колебаний, а также геометрию надводного объекта. Результаты численных экспериментов по моделированию распространения волновых гидродинамических процессов при обтекании надводного тела водной средой с учетом геометрии дна объекта, находящегося в жидкости, и дна водоема приведены на рис. 3.

В качестве примера практического использования проблемно-ориентированного комплекса программ решается задача расчета гидродинамического воздействия волн опоры на сооружения. Размеры надводной конструкции: ширина 5 м, длина 10 м, глубина погружения 20 см. Конструкция установлена на дне водоема при помощи шести опор. Выделенный участок моделирования имеет размеры 50 на 50 м

и глубину 1 м. Источник возмущений задается на некотором расстоянии от надводного объекта. В начальный момент времени жидкость находится в состоянии покоя. Требуется определить последующее движение водной среды при наличии на поверхности надводного объекта и силовые гидродинамические нагрузки на опоры сооружения. Для решения поставленной задачи использована сетка размерами 100×100, шаг по времени равен 0,01 с.

Рисунки иллюстрируют, что при распространении плоской волны, которая встречает препятствие в виде надводного тела, происходит отражение волновых колебаний от неподвижного объекта, что в свою очередь приводит к изменению профиля волны. Источник колебаний распределен по левой границе и имеет синусоидальную форму. Разработанный программный комплекс при моделировании распространения поверхностных колебаний учитывает выход волны на берег (рис. 5).

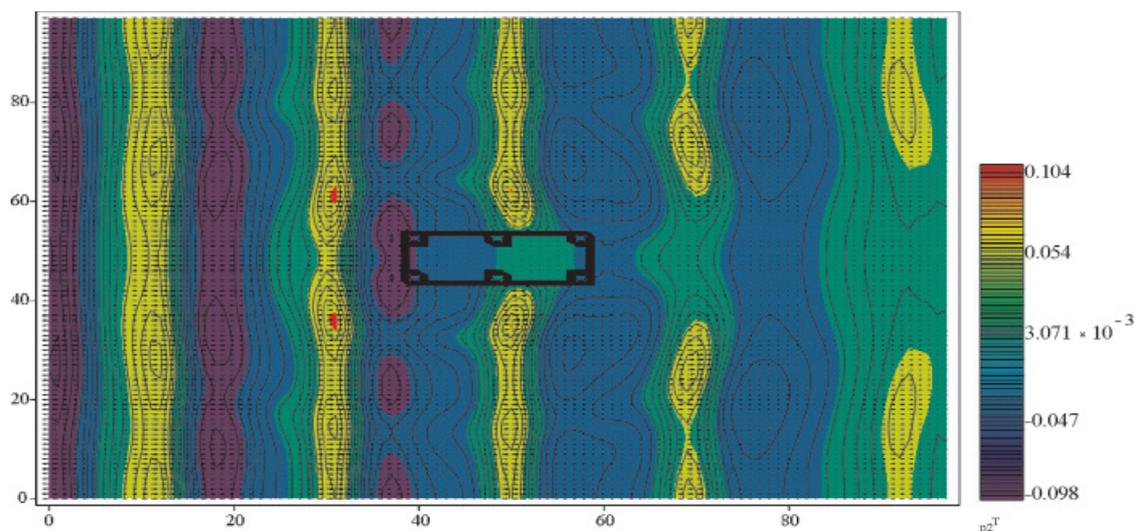


Рис. 3. Движение водной среды

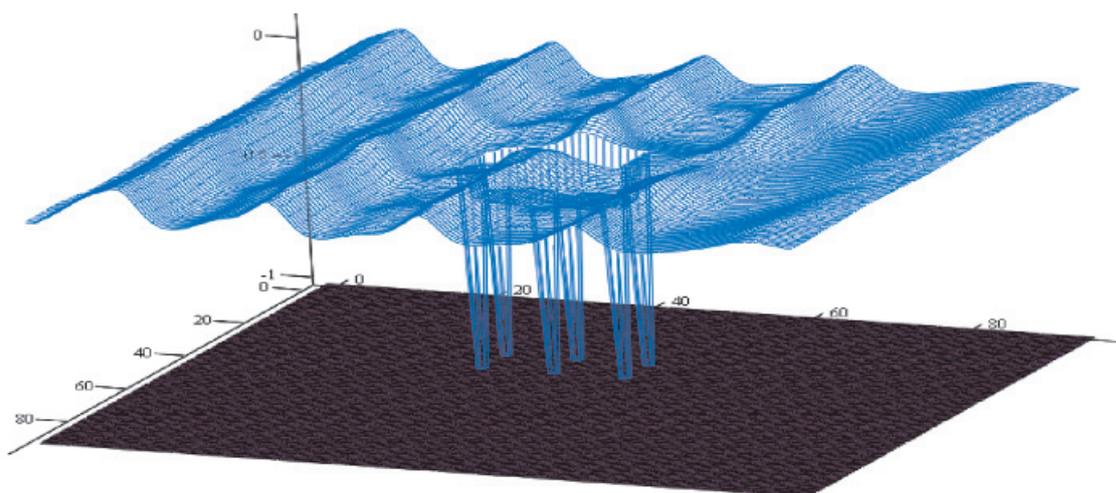


Рис. 4. Функция возвышения уровня при обтекании водной средой надводного тела, имеющего опору

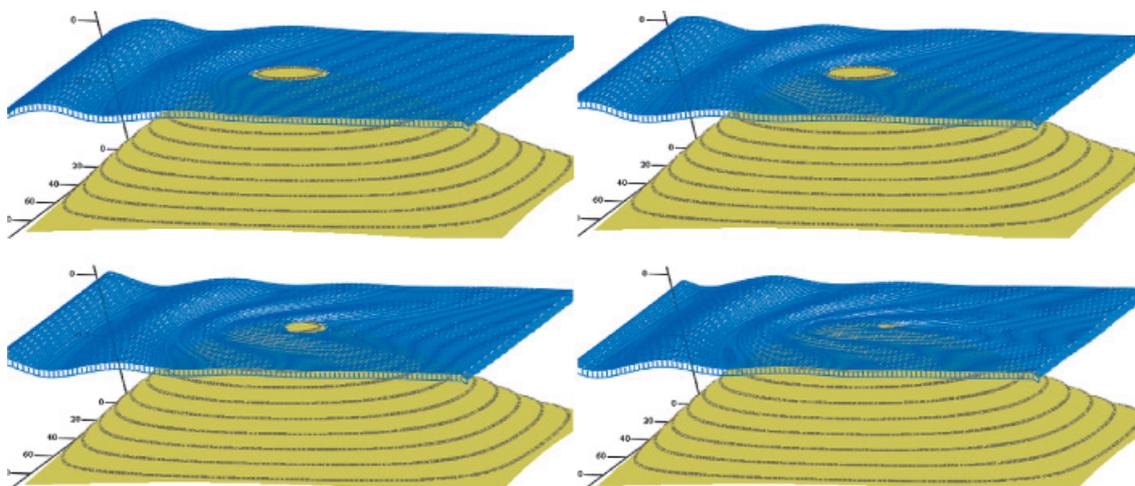


Рис. 5. Результаты расчета по распространению волновых колебаний

Заключение

Работа посвящена разработке двумерной модели, учитывающей гидродинамическое воздействие на различные надводные береговые сооружения при наличии поверхностных волн в мелководных водоемах. На основе экспериментальных данных получены значения спектра функции возвышения уровня водной среды. Из результатов экспериментальных наблюдений по изучению волновых процессов сделан вывод о том, что колебания поверхности водной среды могут быть описаны тремя величинами: математическим ожиданием, дисперсией и амплитудой нормального или логнормального распределения компонент спектра.

Результаты численных экспериментов по моделированию распространения гидродинамических волновых процессов дают возможность провести оценку воздействия волн на сооружения, имеющие опору на дне водоема.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ по проектам № 16-37-00129, № 15-07-08626, № 15-01-08619.

Список литературы

1. Белоцерковский О.М., Гушин В.А., Щенников В.В. Метод расщепления в применении к решению задач динамики вязкой несжимаемой жидкости // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 1975. – № 15:1 – С. 197–207.

2. Васильев В.С., Сушинов А.И. Прецизионные двумерные модели мелких водоемов // Математическое моделирование. – 2003. – Т. 15, № 10. – С. 17–34.

3. Гущин В.А., Матюшин П.В. Математическое моделирование и визуализация трансформации вихревой структуры течения около сферы при увеличении степени стратификации жидкости // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2011. – Т. 51, № 2. – С. 268–281.

4. Коновалов А.Н. К теории попеременно-треугольного итерационного метода // Сибирский математический журнал. – 2002. – 43:3. – С. 552–572.

5. Самарский А.А. Теория разностных схем. – М.: Наука, 1989.

6. Самарский А.А. Методы решения сеточных уравнений / А.А. Самарский, Е.С. Николаев. – М.: Наука, 1978. – 592 с.

7. Сухинов А.И., Чистяков А.Е. Адаптивный модифицированный попеременно-треугольный итерационный метод для решения сеточных уравнений с несамосопряженным оператором // Математическое моделирование. – 2012. – Т. 24, № 1, – С. 3–20.

8. Сухинов А.И., Чистяков А.Е. Параллельная реализация трехмерной модели гидродинамики мелководных водоемов на супервычислительной системе // Вычислительные методы и программирование: Новые вычислительные технологии. – 2012. – Т.13. – С. 290–297.

9. Сухинов А.И., Чистяков А.Е., Алексеенко Е.В. Численная реализация трехмерной модели гидродинамики для мелководных водоемов на супервычислительной системе // Математическое моделирование. – 2011. – Т. 23, № 3. – С. 3–21.

10. Сухинов А.И., Чистяков А.Е., Проценко Е.А. Математическое моделирование транспорта наносов в прибрежных водных системах на многопроцессорной вычислительной системе // Вычислительные методы и программирование. – 2014. – Т. 15. – С. 610–620.

11. Сухинов А.И., Чистяков А.Е., Тимофеева Е.Ф., Шишенина А.В. Математическая модель расчета прибрежных волновых процессов // Математическое моделирование. – 2012. – Т. 24, № 8. – С. 32–44.

References

1. Belotserkovskiy O.M., Gushhin V.A., Schennikov V.V. *Metod rasshhepleniya v primenenii k resheniyu zadach di-*

namiki vyazkoy neszhimaemoy zhidkosti. Computational Mathematics and Mathematical Physics, 1975, Vol. 15, no. 1, pp. 197–207.

2. Vasilev V.S., Sukhinov A.I. *Pretzionnye dvumernye modeli melkikh vodoemov*. Mathematical modeling, 2003, Vol. 15, no. 10, pp. 17–34.

3. Gushhin V.A., Matyushin P.V. *Matematicheskoe modelirovanie i vizualizatsiya transformatsii vikhrevoy struktury tekheniya okolo sfery pri uvelichenii stepeni stratifikatsii zhidkosti*. Computational Mathematics and Mathematical Physics, 2011, Vol. 51, no. 2, pp. 268–281.

4. Konovalov A.N. *K teorii poperemennno-treugolnogo iteratsionnogo metoda*. Siberian Mathematical Journal, 2002, Vol. 43, no. 3, pp. 552–572.

5. Samarskiy A.A. *Teoriya raznostnykh skhem* [The theory of difference schemes] Moscow, Nauka, 1989. 616 p.

6. Samarskiy A.A., Nikolaev E.S. *Metody resheniya setochnykh uravneniy* [Methods for solving grid equations] Moscow, Nauka, 1978. 592 p.

7. Sukhinov A.I., Chistyakov A.E. *Adaptive modified alternating-triangular iterative method for solving grid equations with selfadjoint operator*. Mathematical modeling, 2012, Vol. 24, no. 1, pp. 3–20.

8. Sukhinov A.I., Chistyakov A.E. *Parallel implementation of the three-dimensional model of the hydrodynamics of shallow reservoirs in the supercomputing system*. Computational Methods and Programming: New computing technologies, 2012, Vol. 13, pp. 290–297.

9. Sukhinov A.I., Chistyakov A.E., Alekseenko E.V. *Numerical solution of three-dimensional hydrodynamic model for shallow water basins on supercomputing system*. Mathematical modeling, 2011, Vol. 23, no. 3, pp. 3–21.

10. Sukhinov A.I., Chistyakov A.E., Protsenko E.A. *Matematicheskoe modelirovanie transporta nanosov v pribrezhnykh vodnykh sistemakh na mnogoprotsessornoy vychislitelnoy sisteme*. Vychislitelnye metody i programmirovaniye, 2014, Vol. 15, pp. 610–620.

11. Sukhinov A.I., Chistyakov A.E., Timofeeva E.F., Shisheniya A.V. *Mathematical model of the coastal wave processes*. Mathematical modeling, 2012, Vol. 24, no. 8, pp. 32–44.

УДК 661.8

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ШПИНЕЛЕЙ СИСТЕМЫ 0,3NiO–0,7CuO–0,3Fe₂O₃–0,7Cr₂O₃

**Шабельская Н.П., Чернышев В.М., Хентов В.Я., Яценко Н.Д.,
Каган Е.Ш., Кузьмина Я.А.**

*ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
имени М.И. Платова», Новочеркасск, e-mail: nina_shabelskaya@mail.ru*

В работе изучен процесс формирования структуры шпинели в системе состава 0,3NiO–0,7CuO–0,3Fe₂O₃–0,7Cr₂O₃. Для синтеза материала были использованы классическая керамическая технология и синтез материалов из оксидов металлов в присутствии хлорида калия. Полученные материалы охарактеризованы при помощи методов рентгенофазового анализа, BET, сканирующей электронной микроскопии. Выявлено, что значение площади поверхности для образца, полученного в присутствии хлорида калия, превышает эту величину для образца, синтезированного по керамической технологии, на 30%. Для образцов выявлено наличие адсорбционной активности в процессах поглощения катионов кадмия из водного раствора. Установлено, что для шпинелей, синтезированных в присутствии хлорида калия, адсорбционная емкость увеличивается на 24%. Полученный результат может быть полезным для разработки материалов, используемых в процессах очистки сточных вод промышленных предприятий.

Ключевые слова: ферриты и хромиты переходных элементов, шпинели, синтез, адсорбция катионов кадмия

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF THE SPINEL IN 0,3NiO–0,7CuO–0,3Fe₂O₃–0,7Cr₂O₃ SYSTEM

**Shabelskaya N.P., Chernyshev V.M., Khentov V.Ya., Yatsenko N.D.,
Kagan E.Sh., Kuzmina Ya.A.**

*Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Nowotsherkassk,
e-mail: nina_shabelskaya@mail.ru*

In work was studied the process of formation of spinel structure in the system 0,3NiO–0,7CuO–0,3Fe₂O₃–0,7Cr₂O₃. For synthesis of material the classical ceramic technology and synthesis of materials from oxides of metals in the presence of potassium chloride have been used. The resulting materials were characterized using the methods of x-ray diffraction, BET, scanning electron microscopy. It is revealed that the value of surface area for the sample, obtained in optimized operating conditions, is greater for the sample synthesized by the ceramic technology at 30%. For the obtained samples revealed the presence of adsorption activity in the processes of absorption of cadmium cations from aqueous solution. It is established that for the spinels synthesized in the presence of potassium chloride, the adsorption capacity increases by 24%. This can be useful for the development of materials used in the processes of wastewater treatment of industrial enterprises.

Keywords: ferrites and chromites of transition elements, spinel, synthesis, adsorption of cadmium cations

Сложные оксидные системы со структурой шпинели на основе катионов переходных элементов обладают уникальным комплексом свойств, важных для технического использования. В частности, применение хромита меди (II) CuCr₂O₄ связано с его разнообразными каталитическими свойствами [2, 5], феррит никеля (II) NiFe₂O₄ относится к магнитомягким материалам с умеренной намагниченностью, низкой проводимостью и высокой магнитной проницаемостью [6], может быть использован как высокочувствительный сенсор при низких температурах эксплуатации [9], как электрод при восстановлении оксидов азота [10]. Синтез твердых растворов на основе феррита никеля (II) и хромита меди (II) может позволить получить материал с набором новых свойств – электрических, магнитных, каталитических.

Ранее для системы NiFe₂O₄–CuCr₂O₄–NiCr₂O₄ было показано [3, 4] существование морфотропных областей, содержащих при комнатной температуре несколько шпинелеподобных фаз. Наличие в образце нескольких шпинельных фаз может привести к получению материала с необычными свойствами, связанными с наличием межкуристаллитных дефектных прослоек.

В настоящее время особую остроту приобретают вопросы повышения экологической безопасности производств. В частности, до сих пор не решена проблема очистки сточных вод, содержащих катионы тяжелых металлов. Катионы кадмия относятся к ядам кумулятивного действия, поэтому разработка новых материалов, обладающих высокой поглощающей способностью по катионам кадмия, является актуальной технологической задачей. В этой связи

целью исследования являлось изучение процессов формирования структуры в системе $0,3\text{NiO}-0,7\text{CuO}-0,3\text{Fe}_2\text{O}_3-0,7\text{Cr}_2\text{O}_3$ и ее свойств в процессах адсорбции катионов кадмия из водных растворов.

Материалы и методы исследования

Для приготовления образцов были использованы оксиды NiO, CuO, Fe₂O₃, Cr₂O₃ квалификации хч. Фазовый состав изучали с помощью РФА, использовали Cu-Kα излучение. Уточнение структуры фаз, входящих в образцы, проводили по рефлексам 220, 311 для фазы кубической шпинели, 312 и 321 для фазы тетрагональной шпинели, 006 и 012 для хромита меди (I). Фотографии образцов были получены на сканирующем электронном микроскопе, изотермы физической адсорбции азота на аппарате Quantachrome Autosorb 1c. Определение площади поверхности проводили, используя уравнение BET ($p/p_0 = 0,05-0,2$).

Эксперимент по изучению поглощающей способности шпинелей проводили при комнатной температуре. Адсорбционную активность шпинелей оценивали по сорбции катионов кадмия (II) из нитратных растворов. К 50 мл модельного раствора добавляли определенное количество подготовленного образца шпинели и выдерживали в течение 1,5 ч, периодически помешивая. Содержание катионов кадмия (II) в исследуемом растворе определяли комплексометрическим методом титрованием раствором трилона Б в присутствии аммиачно-буферной смеси и индикатора – эриохрома черного.

Величину удельной адсорбции N (мг/г) рассчитывали по уравнению

$$N = \frac{\Delta C \cdot V}{m},$$

где ΔC – уменьшение концентрации ионов металла в растворе, мг/л; V – объем раствора, мл; m – масса шпинели, г.

Результаты исследования и их обсуждение

Для изучения условий формирования твердых растворов со структурой шпинели были приготовлены образцы двумя способами.

1. По керамической технологии из оксидов NiO, CuO, Fe₂O₃, Cr₂O₃ квалификации хч, в количестве, отвечающем стехиометрическому соотношению компонентов $\text{Ni}_{0,3}\text{Cu}_{0,7}\text{Fe}_{0,6}\text{Cr}_{1,4}\text{O}_4$ в твердом растворе по методике, описанной в [8]. Термообработку проводили при температуре 900°C циклами по 7–8 ч.

2. Из оксидов металлов аналогично описанному в п. 1 в присутствии 0,5–1,5 % (мас.) хлорида калия (сверх 100 %). Введение хлорида калия проводили на стадии гомогенизации смеси оксидов. Более подробно методика синтеза шпинелей описана в [7].

На рентгенограмме образца 1 (рис. 1, а) выявлены линии, соответствующие твердому раствору, кристаллизующемуся в структуре кубической шпинели, и линии, характеризующие фазу состава CuCrO_2 , кристаллизующуюся в ромбоэдрической симметрии, ее содержание не превышает 6 %.

В соответствии с результатами гармонического анализа сложных профилей линий, можно предположить следующий фазовый состав образца 1: 3% – фаза дельтафосфита CuCrO_2 , 97% – твердый раствор примерно состава $\text{Ni}_{0,31}\text{Cu}_{0,66}\square_{0,03}\text{Fe}_{0,62}\text{Cr}_{1,38}\text{O}_4$, содержащий, по-видимому, вакансии (обозначены \square) в решетке шпинели. Фазовый состав образца приведен в табл. 1.

На микрофотографии образца (рис. 2) можно различить кристаллы, максимальный и минимальный размер кристаллитов приведен в табл. 2. В табл. 2 приведены также значения площади поверхности образца.

Таблица 1

Состав и характеристика фаз образцов

№ п/п	Параметры решетки, нм					
	кубическая	тетрагональная			ромбоэдрическая	
	a_k	a_t	c_t	c_t/a_t	a_p	c_p
1	0,8326	–	–	–	0,2982	1,7111
2	0,8318	0,5991	0,8016	0,946	0,2983	1,7093

Характеристика образцов

№ п/п	Площадь поверхности, м ² /г	Размер кристаллов, мкм		Удельная адсорбция, мг/г
		максимальный	минимальный	
1	0,74	2	0,140	248
2	1,06	10	0,214	326

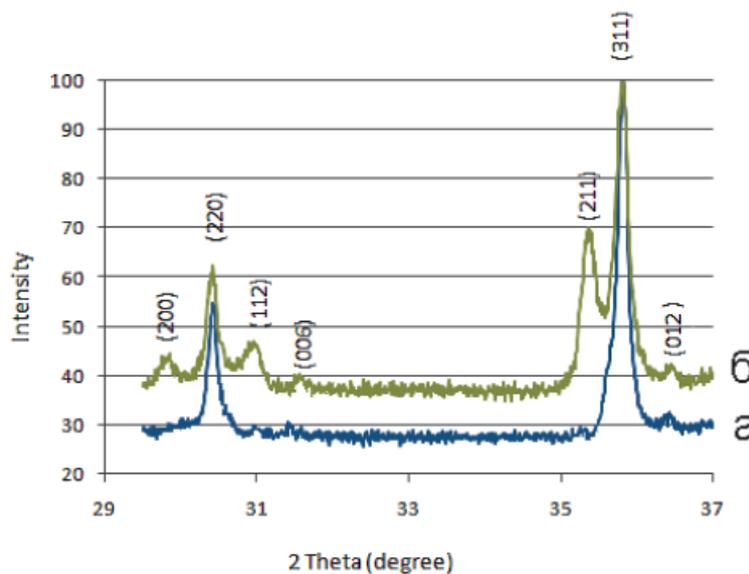


Рис. 1. Фрагмент рентгенограммы шпинелей $Ni_{0,3}Cu_{0,7}Fe_{0,6}Cr_{1,4}O_4$, полученных: а – по керамической технологии; б – в присутствии хлорида калия

Материал, полученный с применением классической керамической технологии, содержит хорошо окристаллизованные фазы. Вследствие этого его адсорбционная активность невысокая (табл. 2). С целью создания образцов с повышенной дефектностью были изменены технологические условия и осуществлен синтез материалов в присутствии хлорида калия. В настоящее время считается установленным фактом ускорения протекания процесса формирования структуры кристаллических материалов в присутствии небольших добавок (до 5% (мас.)) галогенидов щелочных металлов. Кроме того, введение такой добавки приводит к формированию более рыхлого продукта реакции, что может свидетельствовать об образовании материала с повышенной дефектностью.

Смесь исходных оксидов переходных элементов NiO, CuO, Fe₃O₃, Cr₂O₃ и хлорид калия в количестве 0,5–1,0% (мас.) тщательно гомогенизировали и формовали в виде таблетки диаметром 20 мм под давлением 15 МПа. Термообработку проводили при температуре 900°C. По окончании термообработки образцы измельчали и отмывали от

хлорида калия в дистиллированной воде до отрицательной реакции на хлорид-ионы.

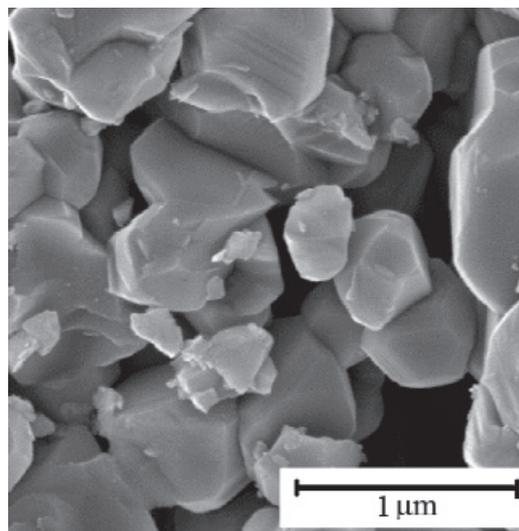


Рис. 2. Микрофотография образца, полученного из оксидов $NiO-CuO-Cr_2O_3-Fe_2O_3$ по керамической технологии

При анализе данных РФА, в образце 2 даже после 23 ч термообработки присутствуют фазы: кубическая и тетрагональная

шпинель, делафоссит (рис. 1, б). Можно предположить следующий фазовый состав образца 2:5% – фаза делафоссита CuCrO_2 , 23% – хромит меди (II) примерного состава $\text{Cu}_{0,79}\text{Cr}_{1,975}^{+3}\text{Cr}_{0,025}^{\text{VI}}\text{O}_4$, содержащий, по-видимому, вакансии в октаэдрической подрешетке шпинели (тетрагональная шпинель), 72% – твердый раствор примерного состава $\text{Ni}_{0,42}\text{Cu}_{0,58}\text{Fe}_{0,84}\text{Cr}_{1,16}\text{O}_4$ (кубическая шпинель). Фазовый состав образца приведен в табл. 1.

На рис. 3 приведена микрофотография шпинелей, полученных в присутствии хлорида калия. На рисунке видны оплавленные кристаллы различной формы. Значения площади поверхности приведены в табл. 2.

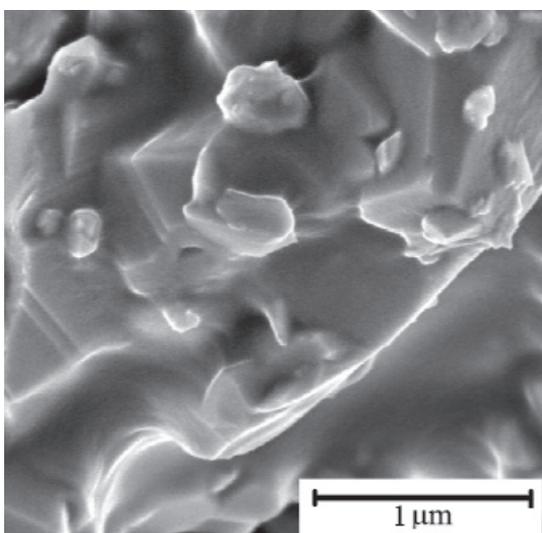


Рис. 3. Микрофотография образца, полученного из оксидов $\text{NiO-CuO-Fe}_2\text{O}_3\text{-Cr}_2\text{O}_3$ в присутствии KCl

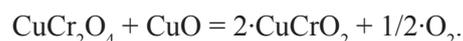
Из рис. 3 видно, что кристаллы оплавлены, что может свидетельствовать о протекании реакции формирования структуры с участием расплава. Образование расплава возможно по реакции $\text{KCl}_{(\text{т})} \rightleftharpoons \text{KCl}_{(\text{ж})}$ при температуре 772°C .

Формирование в системе $\text{NiO-CuO-Fe}_2\text{O}_3\text{-Cr}_2\text{O}_3$ в присутствии небольшого количества KCl шпинельных твердых растворов с повышенной дефектностью может быть связано с изменением механизма протекания реакции. Известно, что, если в зоне контакта фаз исходных оксидов образуется микрорасплав, покрывающий зерна компонентов, диффузионные процессы значительно облегчаются (за счет увеличения значений коэффициента диффузии в жидкой фазе, который может на несколько порядков превышать значе-

ние коэффициента диффузии в твердой фазе того же состава [1]). Следовательно, механизм формирования структуры материала уже не твердофазный, а в присутствии жидкой фазы. Дополнительным аргументом в пользу данного предположения может служить экспериментально установленный факт ускорения большого числа реакций шпинелеобразования в присутствии галогенидов щелочных металлов. Вероятно, увеличение скорости формирования структуры связано с тем, что диффузия протекает одновременно во всех направлениях и не связана с природой диффундирующего атома.

Исходя из предположения, что в реакции принимает участие расплав хлорида калия, можно предположить следующий механизм формирования структуры. Расплав, покрывающий поверхности зерен, способствует облегчению массопереноса вещества в реакционную зону. При этом активируются все возможные в системе процессы, что должно способствовать увеличению суммарной скорости реакции. В результате образуются фазы шпинели на основе имеющихся в системе катионов – хромит меди (II), легированный Ni^{2+} , и феррит никеля (II), содержащий катионы меди и хрома.

Проведение термообработки при температуре 900°C делает возможным протекание параллельно реакции образования делафоссита:



В ходе этого процесса расходуется некоторое количество сформировавшегося хромита меди (II), что повышает дефектность шпинельных твердых растворов.

Согласно полученным данным, значение площади поверхности образца 2, полученного в присутствии хлорида калия, превышает эту величину для синтезированного по керамической технологии образца 1 на 30%. Полученный результат может быть связан с более высокой дефектностью поверхности кристаллов образца 2.

Для синтезированных ферритов-хромитов никеля (II) – меди (II) состава была исследована адсорбционная активность N в процессах поглощения катионов кадмия (II) из водных растворов (табл. 2). Для проведения эксперимента образцы измельчали до размера зерен $0,3\text{ мм}$, помещали в раствор нитрата кадмия с концентрацией 1 моль/л , выдерживали в течение $1,5\text{ ч}$, периодически перемешивая.

Согласно результатам исследования, значение N для образца 2 превышает эту величину для шпинелей того же состава, синтезированных по классической керамической технологии, на 24%. Полученные данные свидетельствуют об увеличении адсорбционной активности шпинелей состава $0,3\text{NiO}-0,7\text{CuO}-0,3\text{Fe}_2\text{O}_3-0,7\text{Cr}_2\text{O}_3$ при изменении технологических условий. Эти результаты могут быть полезны для разработки материалов, пригодных в процессах очистки сточных вод промышленных предприятий от катионов тяжелых металлов.

Выводы

Изучен процесс образования шпинелей в системе $0,3\text{NiO}-0,7\text{CuO}-0,3\text{Fe}_2\text{O}_3-0,7\text{Cr}_2\text{O}_3$. Показано, что для формирования твердых растворов шпинельного типа с повышенной дефектностью может быть использована методика синтеза из оксидов переходных металлов с введением хлорида калия. Выявлено, что значение площади поверхности для образца, полученного в присутствии хлорида калия, превышает эту величину для синтезированного по керамической технологии образца на 30%.

Для полученных материалов выявлено наличие адсорбционной активности в процессах поглощения катионов кадмия из водного раствора. При этом установлено, что адсорбционная активность для образца, полученного в присутствии хлорида калия, превышает эту величину для шпинелей того же состава, полученных по классической керамической технологии, на 24%.

Синтезированные твердые растворы могут быть полезны в качестве материалов для очистки сточных вод промышленных предприятий, использующих в производственных циклах катионы кадмия.

Список литературы

1. Гусаров, В.В. Фазообразование в кремнийоксидной наноразмерной пленке на поверхности оксида алюминия / В.В. Гусаров, А.А. Малков, Ж.Н. Ишутина, А.А. Малыгин // Письма в ЖТФ. – 1998. – Т. 24. – № 1. – С. 3–8.

2. Давыдова Л.П. О природе активного компонента нанесенных оксидно-медных катализаторов в реакци-

ях полного окисления / Л.П. Давыдова, В.Б. Фенелонов, В.А. Садыковидр. // Кинетика и катализ. – 1993. – Т. 34. – № 1. – С. 99–103.

3. Иванов В.В., Таланов В.М., Шабельская Н.П. Рентгенофазовое исследование системы $\text{NiFe}_2\text{O}_4-\text{CuCr}_2\text{O}_4$ // Изв. РАН. Неорган. матер. – 2000. – Т. 36. – № 11. – С. 1386–1391.

4. Иванов В.В., Таланов В.М., Шабельская Н.П. Фазообразование в системе $\text{NiFe}_2\text{O}_4-\text{NiCr}_2\text{O}_4-\text{CuCr}_2\text{O}_4$ // Изв. РАН. Неорган. матер. – 2001. – Т. 37. – № 8. – С. 990–996.

5. Конюхов В.Ю., Читаева В.Э., Кулешова О.П., Наумов В.А. Кинетика глубокого окисления этанола на оксидном меднохромовом катализаторе // Кинетика и катализ. – 1993. – Т. 34. – № 6. – С. 1051–1053.

6. Левин Б.Е., Третьяков Ю.Д., Летюк Л.М. Физико-химические основы получения, свойства и применение ферритов. – М.: Металлургия, 1979. – 472 с.

7. Таланов В.М., Ульянов А.К., Шабельская Н.П. Способ получения феррита-хромита никеля (II) // С 1 2293605 RU В 01 J 23/86, В 22 F 3/12 / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). – № 2005132550; Заявл. 21.10.2005; Оpubл. 20.02.2007, Бюл. № 5.

8. Шабельская Н.П. Синтез и фазообразование в системе $\text{NiO}-\text{CuO}-\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{Cr}_2\text{O}_3$ / Н.П. Шабельская, В.В. Иванов, В.М. Таланов и др. // Стекло и керамика. – 2014. – № 1. – С. 20–24.

9. Baruwati B., Rana R.K., Manorama S.V. Further insights in the conductivity behavior of nanocrystalline NiF_2O_4 // J. Appl. Phys. – 2007. – Vol. 101. – P. 014302-1-7.

10. Braestrup F., Hansen K.K. $\text{NiCr}_x\text{Fe}_{2-x}\text{O}_4$ as cathode materials for electrochemical reduction of NO_x // J. Solid State Electrochem. – 2010. – Vol. 14. – P. 157–166.

References

1. Gusarov V.V., Malkov A.A., Ishutina Zh.N., Malygin A.A. *Pisma v ZhTF*. 1998. Vol. 24. no 1. pp. 3–8.

2. Davydova L.P. Fenelonov V.B., Sadykov V.A., Plyasova L.M., Anufrienko V.F. *Kinetika i kataliz*. 1993. Vol. 34. no 1. pp. 99–103.

3. Ivanov V.V., Talanov V.M., Shabel'skaya N.P. *Izvestiya RAN. Neorganicheskie materialy*. 2000. Vol. 36. no. 11. pp. 1386–1391.

4. Ivanov V.V., Talanov V.M., Shabel'skaya N.P. *Izvestiya RAN. Neorganicheskie materialy*. 2001. Vol. 37. no. 8. pp. 990–996.

5. Konyukhov V.Yu., Chitaeva V.E., Kuleshova O.P., Naumov V.A. *Kinetika i kataliz*. 1993. Vol. 34. no. 6. pp. 1051–1053.

6. Levin B.E., Tretyakov Yu.D., Letyuk L.M. Physicochemical bases of obtaining, properties and application of ferrites. Moskva: Metallurgiya, 1979. 472 p.

7. Talanov V.M., Ulyanov A.K., Shabel'skaya N.P. Pat. RU no. 2005132550.

8. Shabel'skaya N.P., Ivanov V.V., Talanov V.M., Reznichenko L.A., Talanov M.V., Ulyanov A.K. *Glass and Ceramics*. 2014. Vol. 71. no. 1–2. pp. 18–22.

9. Baruwati B., Rana R.K., Manorama S.V. *J. Appl. Phys*. 2007. Vol. 101. pp. 014302-1-7.

10. Braestrup F., Hansen K.K. *J. Solid State Electrochem*. 2010. Vol. 14. pp. 157–166.

УДК 62-93

ОЦЕНКА ПУТЕЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ЛЕСОВОЗНОГО АВТОПОЕЗДА, ОСНАЩЕННОГО ГИДРОМАНИПУЛЯТОРОМ

Шегельман И.Р., Скрыпник В.И., Кузнецов А.В., Васильев А.С.

*ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,
Петрозаводск, e-mail: kuzalex@psu.karelia.ru*

На выполнении операций по перемещению древесины от погрузочной площадки (верхнего склада) к потребителю (лесоперерабатывающие предприятие, ЦБК и т.д.) или на нижний склад задействованы лесовозные автопоезда с различными компоновочными схемами расположения гидроманипулятора. В работе представлена конструкция автопоезда-сортиментовоза с передвижным манипулятором. Предложенная конструкция лишена недостатков существующих схем и конструкции размещения манипулятора на автопоезде. Наличие передвижного манипулятора позволит увеличить обслуживаемую площадь с одной стоянки транспортного средства, а также упростит погрузку короткомерных лесоматериалов, что позволит повысить производительность на операциях погрузки-разгрузки и увеличит эффективность применения лесовозного автопоезда. Наличие выдвинных телескопических опор на подвижной раме манипулятора позволит увеличить его устойчивость во время проведения погрузочно-разгрузочных работ и повысит безопасность выполнения операций на погрузке-разгрузке лесоматериалов.

Ключевые слова: лесовозный автопоезд, передвижной гидроманипулятор, модернизация, совершенствование, повышение эффективности

EVALUATION OF WAYS FOR MODERNISATION OF A LOG TRUCK EQUIPPED WITH A HYDRAULIC MANIPULATOR

Shegelman I.R., Skrypnik V.I., Kuznetsov A.V., Vasilev A.S.

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Petrozavodsk State University», Petrozavodsk, e-mail: kuzalex@psu.karelia.ru*

Operations of transferring wood from a loading site (upper depot) to a consumer (lumber factory, pulp and paper plant, etc.) or to a lower depot involve log trucks with different layout schemes of hydro manipulator's disposition. The article presents a construction of a short log truck with a mobile manipulator. The suggested construction has no disadvantages of the existing schemes and of a construction of manipulator's placement on a log truck. An adjustable manipulator will expand the maintained area from one vehicle parking lot. It will also simplify loading of short-cut wood products which will enhance the productivity during loading-unloading operations and increase the efficiency of using a log truck. Outriggers on a swing frame of a manipulator will increase its stability during loading works and will raise the safety of wood materials loading-unloading operations.

Keywords: log truck, mobile hydro manipulator, modernization, improvement, enhancement of efficiency

Транспортно-переместительные операции занимают важное место в процессе лесозаготовок, неслучайно затраты на их выполнение могут превышать половину издержек на проведение всех лесозаготовительных работ [1, 3, 6–9].

В настоящее время на выполнении операций по перемещению древесины от погрузочной площадки (верхнего склада) к потребителю (лесоперерабатывающие предприятие, ЦБК и т.д.) или на нижний склад задействованы лесовозные автопоезда. В странах Таможенного союза в рамках Евразийского экономического сообщества, в частности в России и Белоруссии, используются на вывозке древесины автопоезда различных конструкций и типов, состоящие из тягового автомобиля (автомобиля-тягача) и прицепного звена или звеньев (многокомплектные автопоезда). В зависимости от транспортируемого груза (хлысты, сорти-

менты или деревья) в качестве прицепного звена применяются прицепы-ропуски, полуприцепы или прицепы.

Прицепные звенья, не имеющие ведущих осей, называются пассивными, а при наличии ведущих осей – активными. Наличие активных осей у прицепного транспортного звена позволяет автопоезду передвигаться без существенной потери силы тяги по любому лесовозным дорогам, в том числе и временным (усам). Это делает возможным использовать лесовозные автопоезда подобного типа на транспортировке древесины, исключив из технологической цепочки двухступенчатую вывозку, при этом экономия может составить 15–20% [3, 8].

В зависимости от технологической цепочки доставки древесины потребителю вывозка древесины может быть одно- или двухстадийной (ступенчатой). Транспортировка древесины осуществляется либо

одним типом автопоезда с лесосеки прямо во «двор» потребителю (одностадийная вывозка), либо используются другие технологические решения. Например, при двухстадийной вывозке на первой ступени работают автопоезда повышенной проходимости (транспортировка до промежуточного склада) на второй – повышенной энергоемкости и грузоподъемности.

На транспортировке круглых лесоматериалов широко используются автомобилесортиментовозы зарубежного производства фирм «Сису», «Скания», «Вольво» и др. В России и Белоруссии производятся автопоезда-сортиментовозы на базе автомобилей Камского, Уральского и Минского автозаводов.

Применяемые на вывозке автопоезда различных типов отличаются многообразием параметров: мощностью двигателя, грузоподъемностью, колесной формулой, проходимостью (и соответственно основным показателем проходимости – коэффициентом сцепной массы $k_{\text{сц}}$) и т.д. Отличаться будет и сфера их применения, так как транспортировка древесины осуществляется в разных дорожных и природно-производственных условиях. Соответственно, на эффективную эксплуатацию лесовозного автопоезда будут оказывать влияние следующие факторы: тип и состояние покрытия, рельеф местности, несущая способность грунтов, расстояние транспортировки, техническое состояние автопоезда и т.д. Например, для обеспечения устойчивого движения по лесовозным усам в плохом состоянии коэффициент сцепной массы должен быть $k_{\text{сц}} = 0,6$, а на усах с покрытием в удовлетворительном состоянии $k_{\text{сц}} = 0,4-0,5$ [8].

Несмотря на преимущества зарубежных автопоездов перед автопоездами, выпускаемыми странами Таможенного союза, в сфере повышенной надежности, комфортности и зачастую энерговооруженности, на практике высокая стоимость и особенности их эксплуатации в сложных природно-производственных условиях оставляют автопоездам, в том числе отечественного производства, шанс на значительную долю рынка. В частности, эффективная работа автопоездов, например SISU E13M K-KK 6×2 + JUKI-4 с колесной формулой 6×2 или 8×2 ($k_{\text{сц}}$ менее 0,2), при движении по участкам с низкой несущей способностью грунта (например, лесовозному усу с грунтовым покрытием) в грузовом направлении ограничена недостаточной проходимостью [8]. В этом случае возможно перед съездом на

ус отцеплять прицеп, затем осуществлять движение одиночным автомобилем по усу до погрузочной площадки. После погрузки автомобиль возвращается к прицепу и перегружает на него сортименты, затем возвращается на погрузочную площадку для следующей погрузки. Количество таких рейсов зависит от грузоподъемности прицепа. После заполнения его и одиночного автомобиля сортиментами прицеп присоединяется к автомобилю, и автопоезд осуществляет движение в грузовом направлении до потребителя. Естественно, такая технология работ негативно сказывается на производительности автопоезда.

В иных случаях эффективен другой способ двухступенчатой вывозки. С лесосеки на промежуточные склады сортименты перевозятся автопоездами высокой проходимости (в основном отечественного и белорусского производства) с колесной формулой 6×6, обычно на расстояние 10–50 км. С промежуточного склада транспортировка осуществляется лесовозными автопоездами большой грузоподъемности, на базе автомобилей с колесной формулой 6×2, 6×4, обладающими хорошими динамическими качествами. Здесь экономический эффект достигается за счет уменьшения затрат на строительство лесовозных дорог, по которым будет двигаться полноприводный лесовозный автотранспорт.

Автопоезд для транспортировки деревьев или хлыстов состоит из автомобиля-тягача и прицепа-ропуска. Автомобиль-тягач, как правило, трехосный, а прицеп-ропуск – двухосный. Автопоезда-хлыстовозы могут оснащать гидроманипуляторами для самопогрузки, располагая их на тягаче, за кабиной водителя.

Следует учитывать, что при транспортировке деревьев и хлыстов практически никогда не используется полностью грузоподъемность автомобиля и прицепного состава, прежде всего из-за малой длины хлыста и ограничений по выносу вершин хлыстов (деревьев) за коники прицепа. Поэтому коэффициент использования грузоподъемности автопоезда без принятия специальных мер по увеличению объема транспортируемого леса (уширения коников, регулировки расстояния между кониками автомобиля и прицепа, обрезки вершин деревьев) не превышает 0,85 [8].

В России широкое применение нашла установка гидроманипулятора с грейфером непосредственно на лесовозный автопоезд (тяговое или прицепное звено) несмотря на

то, что это снижает его грузоподъемность и увеличивает габариты. Установка манипулятора на лесовоз позволяет осуществлять самопогрузку и саморазгрузку без использования вспомогательных средств в виде кранов и лесопогрузчиков. Исходя из этого, решение конструкторских и инженерных задач по модернизации как самого процесса погрузки-разгрузки манипулятором, так и совершенствование конструкции самого манипулятора является важной и актуальной производственной задачей, напрямую влияющей на рентабельность всего технологического процесса транспорта леса.

У автопоезда, состоящего из автомобиля и прицепа, манипулятор устанавливается в задней части платформы автомобиля, что дает возможность загружать им автомобиль и прицеп. При этом манипулятор может жестко крепиться на платформе автомобиля или располагаться на полостях, которые выдвигаются с помощью гидропривода перед погрузкой и возвращаются в транспортное положение после окончания погрузки. Кроме того, манипулятор имеет аутригеры, выдвигаемые и убираемые вручную или с использованием гидропривода. На автопоездах, состоящих из седельного автомобиля-тягача и полуприцепа, манипулятор, как правило, устанавливается в центре полуприцепа [1, 6–8], но в этом случае становится невозможной перевозка длинномерных лесоматериалов, так как грузовая платформа полуприцепа оказывается разделенной на две части.

Существуют различные компоновочные схемы расположения манипулятора на раме лесовоза. Известна конструкция автопоезда-сортиментовоза [4] в составе тягача и прицепа. Тягач оборудован установленной на его основной раме лесовозной рамой с размещенными на этой раме ограничительной решеткой, расположенной за кабиной, боковыми стойками-кониками. Автопоезд-сортиментовоз содержит противовес, размещенный на жестко закрепленной на ограничительной решетке горизонтальной площадке-кронштейне, расположенной над кабиной автотягача, и гидравлический манипулятор для лесопогрузочных работ, установленный с возможностью осевого перемещения на заднем конце лесовозной рамы, оборудованной направляющими, при этом основная рама удлинена, а отношение веса противовеса к весу гидравлического манипулятора составляет не менее 0,2. В процессе погрузки и разгрузки для повышения устойчивости гидравлическо-

го манипулятора используются аутригеры, установленные на транспортном средстве. Недостатками известного автопоезда-сортиментовоза являются сложность конструкции, обусловленная необходимостью размещения над кабиной автотягача противовеса, а также то, что манипулятор не имеет жесткой опоры на поверхность земли, в связи с чем возможны раскачивания манипулятора в процессе работы, обусловленные зазорами в механизме передвижения манипулятора – зазорами в направляющих.

Известен способ сбора пачки сортиментов [5], реализуемый с использованием форвардера, на котором вдоль грузовой платформы проложен транспортный путь в виде двух направляющих, выполненных в виде швеллеров. Данные направляющие располагаются в верхней части коников, установленных на грузовой платформе форвардера. Манипулятор установлен на каркасе, расположенном между двумя направляющими с возможностью перемещения вдоль грузовой платформы. Перемещение каркаса осуществляется с использованием двух расположенных по его краям гидромоторов, приводящих в движение ходовые колеса, передвигающие каркас по направляющим. Недостатком такой конструкции форвардера является ее сложность, так как она требует высокой жесткости коников и их усиленного крепления к грузовой платформе. Кроме того, такая конструкция передвижного манипулятора неприменима к использованию на лесовозных автопоездах, оснащенных полуприцепами, так как управление манипулятором из кабины затруднительно из-за плохого обзора грузовой платформы полуприцепа и зоны погрузки, а установка рабочего места оператора непосредственно на манипуляторе нецелесообразна ввиду сложности организации доступа оператора к рабочему месту на манипуляторе, который передвигается по направляющим, установленным в верхней части коников. Еще одним недостатком конструкции форвардера является то, что манипулятор не имеет жесткой опоры на поверхность земли, в связи с чем возможны раскачивания манипулятора в процессе работы, обусловленные зазорами между ходовыми колесами манипулятора и направляющими, неизбежными упругими деформациями коников, в верхней части которых установлены направляющие, а также деформацией пневмошин форвардера, на котором установлена грузовая платформа с кониками.

Существует конструкция автопоезда, состоящая из седельного тягача с полуприцепом, оснащенный передвижным манипулятором «Kennis» [2]. Полуприцеп оснащен бортами и имеет грузовую платформу с продольными направляющими, по которым передвигается установленный на подвижной раме гидравлический манипулятор. Недостатком такого автопоезда является то, что гидравлический манипулятор не имеет жесткой опоры на поверхность земли, в связи с чем возможны раскачивания манипулятора в процессе работы, обусловленные зазорами в механизме его передвижения – зазорами в продольных направляющих.

На кафедре ТОЛК ПетрГУ была разработана конструкция автопоезда-сортиментовоза с передвижным манипулятором, лишённая вышеперечисленных недостатков.

Одним из направлений повышения производительности и удобства работы лесовозного автотранспорта, оснащенного манипуляторами, является увеличение обслуживаемой площади с одной установки транспортного средства. Поскольку манипуляторы имеют ограниченный вылет, то увеличить обслуживаемую площадь с одной стоянки транспортного средства можно за счет придания манипулятору возможности перемещения вдоль кузова транспортного средства. Кроме того, такая подвижность манипулятора упростит погрузку транспортного средства короткомером, который укладывается в кузов в несколько пачек, когда, ввиду ограниченности вылета мани-

пулятора возникают сложности при погрузке пачки короткомерных лесоматериалов на задней части грузовой платформы. При этом с целью обеспечения безопасности выполнения операций на погрузке-разгрузке лесоматериалов, облегчения и улучшения условий труда оператора, манипулятор должен быть оснащен механизмом фиксации его положения относительно твердой поверхности дороги.

Примером такой конструкции может служить автопоезд-сортиментовоз с передвижным манипулятором, представленный на рис. 1 и 2.

Автопоезд-сортиментовоз с передвижным манипулятором включает седельный тягач 1, полуприцеп 2, манипулятор 3. На раме полуприцепа установлена грузовая платформа 4, в которой выполнены продольные направляющие 5. По бокам грузовой платформы полуприцепа установлены стойки-коники 6. В продольных направляющих на подвижной раме 7 установлен манипулятор 3. На подвижной раме манипулятора установлены выдвижные телескопические опоры 8 с подпятниками 9, которые имеют такие размеры и ход, что при нахождении в транспортном положении обеспечивается зазор между их наружными торцами и внутренними сторонами 10 стоек-коников, а при нахождении в рабочем положении они выступают за наружные габариты полуприцепа на величину достаточную для установки подпятников на землю.

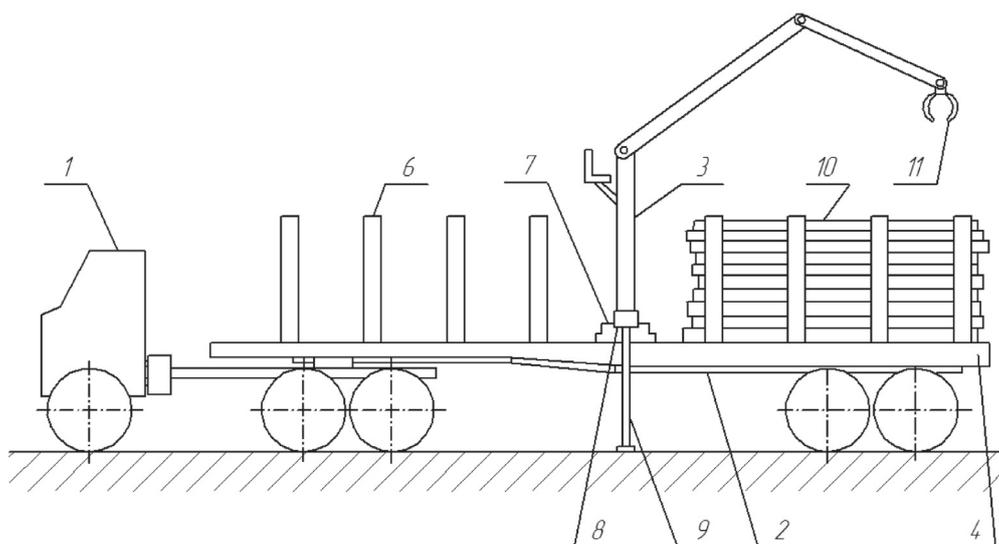


Рис. 1. Автопоезд-сортиментовоз с передвижным манипулятором, находящийся в режиме погрузки

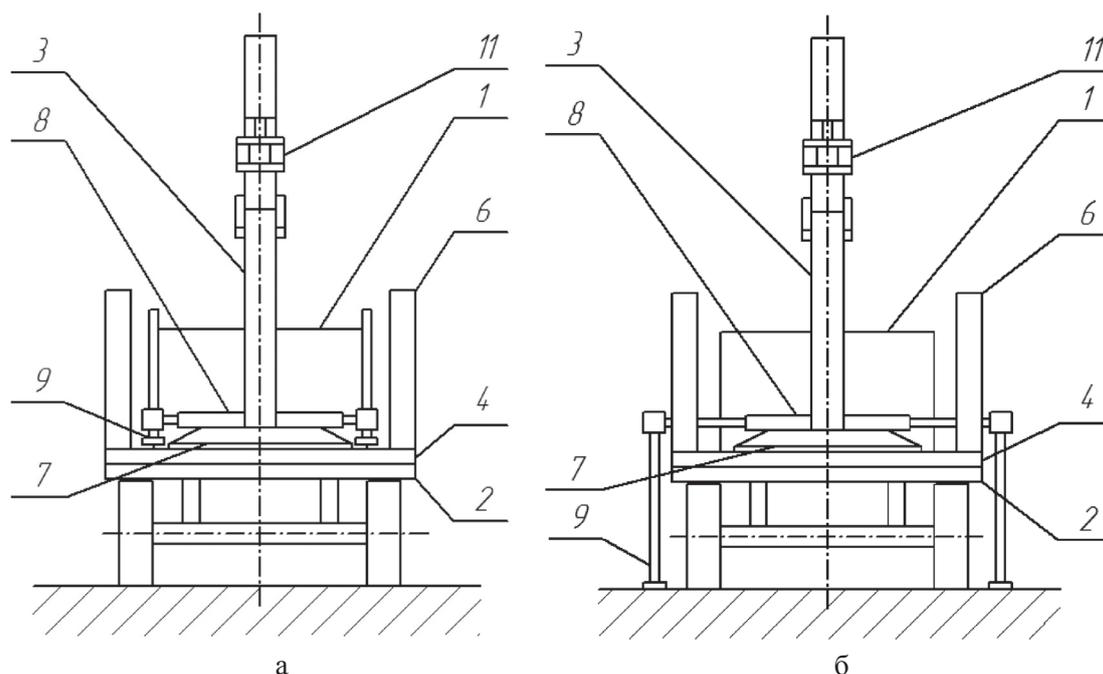


Рис. 2. Вид сзади автопоезда-сортиментовоза с передвижным манипулятором:
а – в транспортном положении; б – в рабочем положении

Эксплуатация автопоезда-сортиментовоза осуществляется следующим образом. Автопоезд-сортиментовоз устанавливается в наиболее удобном положении относительно намеченных к погрузке лесоматериалов, обеспечивающем наибольший объем работ с одной установки. Манипулятор путем перемещения по продольным направляющим вдоль грузовой платформы полуприцепа устанавливается в требуемом положении.

Затем приводят выдвижные телескопические опоры в рабочее положение путем выдвижения их телескопических звеньев до тех пор, пока подпятники окажутся за пределами габаритов полуприцепа. Далее подпятники опускают до их упора в поверхность земли (рис. 2, б), что будет обеспечивать устойчивое положение манипулятора относительно твердой поверхности земли. Затем осуществляют поштучный захват лесоматериалов 10 грейферным захватом 11 манипулятора и их укладку на грузовую платформу полуприцепа. После окончания погрузки подпятники поднимают, и выдвижные телескопические опоры приводят в транспортное положение (рис. 2, а).

При необходимости погрузки нескольких пачек лесоматериалов на грузовую платформу полуприцепа сначала формируют одну пачку, затем манипулятор по продольным направляющим перемещают вдоль грузовой платформы полуприцепа и устанавливают в новое положение. Переводят

выдвижные телескопические опоры в рабочее положение и осуществляют погрузку лесоматериалов на грузовую платформу полуприцепа в новую пачку. После окончания погрузки выдвижные телескопические опоры переводят в транспортное положение. Затем осуществляют транспортировку лесоматериалов к пункту назначения, где осуществляют разгрузку лесоматериалов, предварительно переведя выдвижные телескопические опоры манипулятора в рабочее положение.

Наличие передвижного манипулятора позволит увеличить обслуживаемую площадь с одной установки транспортного средства, а также упростит погрузку короткомерных лесоматериалов в несколько пачек на грузовой платформе полуприцепа, что позволит повысить производительность на операциях погрузки-разгрузки и увеличит эффективность применения автопоезда. Наличие выдвижных телескопических опор на подвижной раме манипулятора позволит жестко зафиксировать манипулятор относительно земли и тем самым повысить его устойчивость во время проведения погрузочно-разгрузочных работ, а при нахождении в транспортном положении они не будут препятствовать передвижению манипулятора вдоль стоек-коников, что повысит безопасность выполнения операций на погрузке-разгрузке лесоматериалов.

Список литературы

1. Алябьев В.И., Ильин Б.А., Кувалдин Б.И., Грехов Г.Ф. Сухопутный транспорт леса. – М.: Лесная промышленность, 1990. – 416 с.
2. Автономный, передвижной манипулятор KENNIS // URL: <https://www.youtube.com/watch?v=HvRNurpJunY> (дата обращения: 01.11.2016).
3. Кузнецов А.В. Совершенствование процессов лесотранспорта путем рациональной взаимосвязи параметров транспортных средств и первичной транспортной сети: дис. ... д-р. техн. наук: 05.21.01. – Петрозаводск, 2015. – 276 с.
4. Пат. 1836 Российская федерация, МПК В60Р1/48, В60Р3/41. Автотранспорт-сортиментовоз / Кайданов О.М.; заявитель и патентообладатель Кайданов О.М. – 95102832/11; заявл. 15.02.1995; опубл. 16.03.1996.
5. Пат. 2309577 Российская федерация, МПК А01G23/00, А01G23/02. Способ сбора пачки сортиментов / Рукомойников К.П., Глазырина М.И., Гизатуллин А.Г.; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Марийский государственный технический университет. – 2005116642/12; заявл. 31.05.2005; опубл. 10.11.2007. Бюл. № 31.
6. Салминен Э.О., Грехов Г.Ф. Транспорт леса. Т 1. Сухопутный транспорт леса. – М.: ИЦ «Академия», 2009. – 368 с.
7. Немцов В.П., Шестаков Б.А. Эксплуатация автомобильного транспорта на лесозаготовительных предприятиях. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 272 с.
8. Шегельман И.Р., Скрыпник В.И., Кузнецов А.В., Пладов А.В. Вывозка леса автотранспортом. Техника. Технология. Организация. – СПб.: ПРОФИКС, 2008. – 304 с.
9. Nurminen T. Characteristics and Time Consumption of Timber Trucking in Finland / T. Nurminen, J. Heinonen // *Silva Fennica*. – 2007. – № 41 (3). – P. 471–487.

References

1. Aljabev V.I., Ilin B.A., Kuvaldin B.I., Grehov G.F. Suhoputnyj transport lesa [Land transport forest]. M.: Lesnaja promyshlennost, 1990. 416 p.
2. Avtonomnyj, peredvizhnoj manipulyator KENNIS // URL: <https://www.youtube.com/watch?v=HvRNurpJunY> (data obrashhenija: 01.11.2016).
3. Kuznetsov A.V. Sovershenstvovanie protsessov lesotransporta putem ratsionalnoj vzaimosvyazi parametrov transportnykh sredstv i pervichnoj transportnoj seti [Improvement of processes of a timber transport by rational interrelation of parameters of vehicles and primary transport network]: dis. ... d-r tekhn. nauk: 05.21.01. Petrozavodsk, 2015. 276 p.
4. Pat. 1836 Rossijskaja federacija, MPK B60P1/48, B60P3/41. Avtopoezd-sortimentovoz / Kajdanov O.M.; zjavitel i patentoobladatel Kajdanov O.M. 95102832/11; zjavil. 15.02.1995; opubl. 16.03.1996.
5. Pat. 2309577 Rossijskaja federacija, MPK A01G23/00, A01G23/02. Sposob sbora pachki sortimentov / Rukomojnikov K.P., Glazyrina M.I., Gizatullin A.G.; zjavitel i patentoobladatel Gosudarstvennoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego professionalnogo obrazovanija Marijskij gosudarstvennyj tehničeskij universitet. 2005116642/12; zjavil. 31.05.2005; opubl. 10.11.2007. Bjul. no. 31.
6. Salminen Je.O., Grehov G.F. Transport lesa. T 1. Suhoputnyj transport lesa [Forest transport. T 1. Land transport forest]. M.: IC «Akademija», 2009. 368 p.
7. Nemcov V.P., Shestakov B.A. Jekspluatacija avtomobilnogo transporta na lesozagotovitelnyh predpriyatijah [Operation of road transport in logging companies]. M.: Lesnaja promyshlennost, 1982. 272 p.
8. Shegelman I.R., Skrypnik V.I., Kuznecov A.V., Pladov A.V. Vyvozka lesa avtopoezdami. Tehnika. Tehnologija. Organizacija [Extraction of timber trains. Technique. Technology. Organization]. SPb, Izdatelstvo PROFIKS, 2008. 304 p.
9. Nurminen T. Characteristics and Time Consumption of Timber Trucking in Finland / T. Nurminen, J. Heinonen // *Silva Fennica*. 2007. no. 41 (3). pp. 471–487.

УДК 621.313.8

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ЛИНЕЙНОГО ВЕНТИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ В КАЧЕСТВЕ ПРИВОДА ПЛУНЖЕРНЫХ НЕФТЕДОБЫЧНЫХ АГРЕГАТОВ

Шулаков Н.В., Шутемов С.В.

*ГОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
Пермь, e-mail: shutemsv@yandex.ru*

В статье представлены преимущества применения ЦЛВД в качестве привода плунжерных нефтедобычных агрегатов. Цилиндрический линейный вентильный электродвигатель (ЦЛВД) можно использовать в нефтедобывающей промышленности для бесштанговой добычи нефти из скважин, в качестве альтернативы широко распространенных в настоящее время станков-качалок. Для этого ЦЛВД включают в состав «Погружного бесштангового электронасосного агрегата», с целью добычи нефти из малодебитных скважин. С применением ПБЭНА становится возможна добыча нефти в скважинах глубиной более двух километров, с большой кривизной, а также в горизонтальных скважинах. При использовании агрегата исчезает потребность подготовки фундамента под станок-качалку, что существенно снижает риски консервации таких скважин. Это позволит более тщательно производить отбор нефти из стареющих месторождений и, соответственно, повысить коэффициент извлечения нефти. Также применение ПБЭНА должно снизить затраты электроэнергии, что обусловлено отсутствием трения при подъеме и опускании колонны штанг. Особенно перспективным проектируемого ПБЭНА на основе ЦЛВД является возможность работы в краткосрочно-периодическом режиме. Было показано, что такой режим наиболее рационален в связи с необходимостью поддержания высокого энергетического КПД добычи.

Ключевые слова: линейный двигатель, плунжерный насос, периодический режим работы, привод

PROSPECTS OF CYLINDRICAL LINEAR VALVE ELECTRIC MOTOR AS A DRIVE PLUNGER OIL PRODUCTION UNITS

Shulakov N.V., Shutemov S.V.

Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: shutemsv@yandex.ru

The article presents the advantages of using CLEM as a drive plunger neftedobychnyh units. The cylindrical linear motor valve (CLEM) can be used in the oil industry for bezshtangovoy of oil wells, an alternative common currently pumping units. For this CLEM include in the «Immersion rodless electric pump unit», for the purpose of oil production from marginal wells. With wells deeper than two kilometers using PBENA becomes possible oil production, with a large curvature, as well as in horizontal wells. When using the unit eliminates the need for preparation of the foundation under the pumping unit, which significantly reduces the risk of preservation of such wells. This will produce a more careful selection of oil from aging fields and thus increase the oil recovery factor. Also, the use PBENA should reduce the cost of electricity, due to the absence of friction when lifting and lowering the rod string. A feature of the designed pump unit PBENA based CLEM is the ability to work in the short-batch mode. It has been shown that this mode is the most rational in view of the need to maintain a high energy recovery efficiency.

Keywords: cylindrical linear valve engine, permanent magnets, magnetic gap, secondary element, inductor, pulling force, the static characteristic, drive

Цилиндрический линейный вентильный электродвигатель (ЦЛВД) можно использовать в нефтедобывающей промышленности для бесштанговой добычи нефти из скважин, в качестве альтернативы широко распространенных в настоящее время станков-качалок. Для этого ЦЛВД включают в состав «Погружного бесштангового электронасосного агрегата» (ПБЭНА) с целью добычи нефти из малодебитных скважин (рис. 1). Основным принципом действия штангового насоса является возвратно-поступательное движение поршня, связанного посредством штока с электродвигателем типа ЦЛВД, что описано в [1, 2]. С применением ПБЭНА становится возможна добыча нефти в скважинах глубиной более двух километров, с большой кривизной,

а также в горизонтальных скважинах. При использовании агрегата исчезает потребность подготовки фундамента под станок-качалку, что существенно снижает риски консервации таких скважин. Это позволит более тщательно производить отбор нефти из стареющих месторождений и, соответственно, повысить коэффициент извлечения нефти. Также применение ПБЭНА должно снизить затраты электроэнергии, что обусловлено отсутствием трения при подъеме и опускании колонны штанг.

Требования к ПБЭНА и ЦЛВД в его составе

Добыча пластовой жидкости происходит при создании дополнительного давления, противодействующего опусканию

жидкости под действием силы тяжести. Задачу создания дополнительного давления выполняют нефтедобычные агрегаты, представляющие из себя насосные установки с электроприводом. Главная задача электропривода – обеспечить преобразование электрической энергии в механическую для работы насоса нефтедобычного агрегата. Кроме того, важная функция электропривода состоит в регулировании процесса добычи пластовой жидкости, чтобы обеспечить максимально возможный рациональный дебит скважины. На основании известных параметров СШНУ и УЦН были разработаны требования к ПБЭНА и входящему в его состав ЦЛВД.

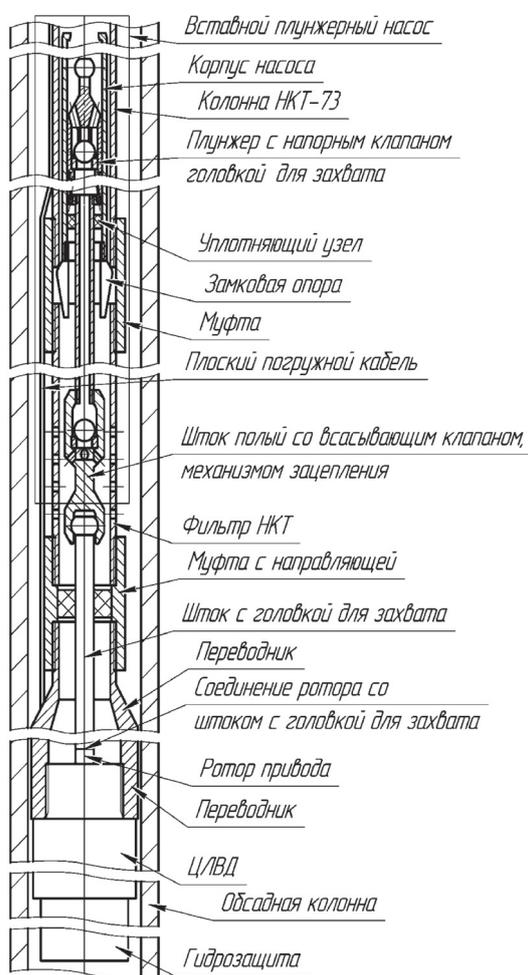


Рис. 1. ЦЛВД в составе ПБЭНА

Нефтедобычный агрегат для малодетных скважин представляет собой плунжерный насос, что и определило основные требования к электроприводу. ЦЛВД работает следующим образом: индуктор создает возвратно-поступательные движения штока

под управлением ПЧ, который находится на земной поверхности. Питание от ПЧ передается по длинному армированному кабелю. Движение штока прикладывается к плунжерному насосу, прокачивающему нефть в НКТ. В ходе исследований и разработки нового оборудования для нефтедобычи было установлено, что к электродвигателям возвратно-поступательного движения плунжерного насоса и системе управления должны предъявляться следующие требования, в зависимости от режима эксплуатации скважин:

1. Плавность движения подвижной части. При подъеме нефти или нефтегазовой смеси движение плунжера должно быть плавным, без скачков. В конце хода скорость плунжера должна плавно гаситься до нуля.

2. Обеспечение регулирования длины хода плунжера в широких пределах. В зависимости от депрессии на пласт и подачи насоса ход плунжера должен иметь самые различные значения.

3. Возможность плавного регулирования частоты хода плунжера. Регулирование производительности осуществляется изменением числа двойных ходов плунжера, которое определяется частотой питающей сети или величины паузы в работе ходов агрегата.

4. Регулирование частоты и длины хода плунжера двигателя должно производиться отдельно, независимо друг от друга.

5. Обратный ход поршня должен быть осуществлен за счет потенциальной энергии добываемой жидкости или энергии магнитного поля индуктора.

6. Обеспечение остановки скважины в момент снижения уровня жидкости до уровня приема насоса и включение двигателя через заданный интервал времени (периодическая откачка).

7. Усилие одного модуля ЦЛВД длиной в 1 м должно быть не менее 4 кН, что описано в [5].

Преимущества привода ЦЛВД

Проектируемый привод ЦЛВД совместим с плунжерным нефтедобычным агрегатом, поэтому именно со станком-качалкой (СШНУ) и необходимо производить его сравнение. Несмотря на значительный прогресс в совершенствовании СШНУ они в недостаточной мере отвечают современным требованиям эксплуатации скважины. Это связано с особенностями их конструкции в передаче к насосу усилия с помощью промежуточных механических звеньев (станок-качалка и колонна штанг).

Указанного недостатка лишен погружной бесштанговый насосный агрегат (ПБЭНА), который состоит из цилиндрического линейного вентильного двигателя (ЦЛВД), сочлененного с плунжерным насосом специальной конструкции (рис. 1). ЦЛВД получает питание с помощью плоского армированного кабеля от преобразователя частоты, расположенного на поверхности земли рядом с устьем скважины.

Исключение промежуточных звеньев привода (колонны штанг и станка-качалки) и приближение двигателя к насосу обеспечивает ПБЭНА ряд существенных преимуществ:

- снижается металлоемкость конструкции, затраты на строительные и монтажные работы вследствие исключения станков, фундаментов, штанговых колонн;
- уменьшаются затраты на подземные ремонты;
- уменьшается эмульгирование нефти в насосно-компрессорных трубах;
- не имеет жестких ограничений по глубине спуска плунжерного насоса в скважину, которая может достигать 3 км и больше.

Разрабатываемый привод погружного плунжерного насоса специальной конструкции является альтернативным вариантом, позволяющим устранить многие недостатки существующих станков-качалок. Таким образом, одним из новых путей совершенствования нефтедобывающего оборудования является возможность создания бесштанговой установки с погружными линейными двигателями возвратно-поступательного движения.

Выбор такой конструкции ПБЭНА связан с тем фактом, что единственным эффективным вариантом для низко- и среднедебитных скважин остается погружной плунжерный насос станка-качалки. Но при этом необходимо учитывать, что с увеличением глубины добычи увеличиваются потери на трение между колонной штанг и НКТ. Глубины эффективного использования станков-качалок ограничены в 2000 м, так как при добыче на большей глубине происходит обрыв колонны штанг под действием собственного веса. Наличие колонны штанг в составе станка-качалки приводит к низкому механическому КПД, которое у насосного агрегата из-за трения оказывается в пределах 35–55 процентов на глубине в 2 км. Колонна насосных штанг станка-качалки имеет материально-технические границы по величине удельных напряжений, глубине спуска, числу качаний и плавности

регулирования. Она чувствительна к повышенному износу и коррозионной усталости. Имеет инерционные и динамические удлинения. Наличие переменных упругих деформаций не позволяет точно определить положение плунжера в цилиндре.

Соответственно, в качестве альтернативы представляется более конкурентоспособным использование насосного агрегата, основанного на зарекомендовавшем себя надежностью и характеристиками плунжерном насосе, в связке с погружным цилиндрическим линейным вентильным электродвигателем возвратно-поступательного движения. Использование плунжерного насоса, сочлененного с цилиндрическим линейным вентильным двигателем, позволяет снизить трение из-за отсутствия колонны штанг, использовать насосную установку в криволинейных скважинах, повысить общий КПД установки в целом, по сравнению со станком-качалкой. В результате ПБЭНА позволяет решить большинство проблем, существующих при добыче скважинной жидкости.

Основной проблемой ЦЛВД в составе ПБЭНА является пониженный КПД в 55–65%, что связано с необходимостью питания низкой частотой ПЧ в 5–7 Гц для нормального обеспечения работы привода, из-за требования низкой скорости хода штанги плунжерного насоса. Дальнейшее понижение частоты питающей сети от ПЧ ниже 5–7 Гц для уменьшения количества ходов при добыче нефти и регулировании дебита нерационально, так как резко начинает снижаться энергетический КПД ЦЛВД, что рассмотрено в [3, 4].

Особенностью проектируемого насосного агрегата ПБЭНА на основе ЦЛВД является возможность работы в периодическом режиме, такой режим наиболее рационален с точки зрения поддержания высокого энергетического КПД добычи. Это связано с тем, что активные потери в двигателе не изменяются в зависимости от частоты ПЧ и скорости движения вторичного элемента, а вот полезная мощность тем более, чем больше скорость движения штока и частота ПЧ. Такой режим работы возможен за счет наличия датчика положения штока, питания ЦЛВД от ПЧ и низкой инерциальности работы агрегата. После окончания рабочего цикла возможно временное отключение ЦЛВД, то есть возникает работа в краткосрочно-периодическом режиме. Это позволяет поддерживать максимально высокий возможный КПД добычного агрегата

при любом дебите. При краткосрочно-периодическом режиме даже после одного хода возвратно-поступательного движения может быть длительный период остановки ЦЛВД. Краткосрочно-периодическое включение ЦЛВД на один ход штока плунжера с регулируемой паузой очень близко, по влиянию на пласт, к непрерывному режиму добычи за счет уменьшения перекачиваемого объема нефти в одном цикле. Практически происходит частотно-импульсная регуляция величины дебита. Учитывая малое количество перекачиваемой нефти за один ход плунжера, можно представить такую работу привода как непрерывный режим работы с малым регулируемым дебитом.

Передача энергии к забою скважины в виде электрической энергии по кабелю намного эффективнее, чем механическая передача штангой (рис. 2). По наклону характеристик КПД видно, что при передаче энергии механической штангой (рис. 2, а) в забой скважины потери значительно больше, чем при передаче электрической энергии по кабелю на одинаковую глубину (рис. 2, с).

Таким образом, можно сделать вывод, что при больших глубинах добычи штанги становятся малопригодны и ПБНА получает преимущество.

Также необходимо рассмотреть сравнение энергетических параметров добычных

агрегатов в зависимости от глубины добычи. Как видно из графиков (рис. 2), характеристика КПД для штангового привода плунжерного насоса падает быстрее из-за механических потерь на трение штанги об НКТ при ее изгибах. Но до глубины в 1,8 км применение штангового привода эффективней из-за низкого КПД погружного привода на основе ЦЛВД. Таким образом, для обычных скважин новый предложенный привод на основе ЦЛВД начинает быть эффективным только для глубоких мало- и среднедебитных скважин.

В то же время потери энергии привода ЦЛВД происходят в забое скважины, что на ряде месторождений дает дополнительное преимущество нефтяному агрегату с ЦЛВД. Потерянная электрическая энергия преобразуется в тепло в забое и разогревает забой скважины.

На ряде месторождений происходит добыча вязкой нефти, нефти, имеющей высокое содержание парафинов, что требует установки дополнительных электрических нагревателей в забой. Именно в таких случаях погружной скважинный насос с ЦЛВД будет наиболее выгоден. При небольших мощностях подогрева скважины в 5 кВт электрическими нагревателями суммарный энергетический КПД агрегата с штанговым насосом опускается и ЦЛВД становится выгодней с глубины более 1 км. А при средних

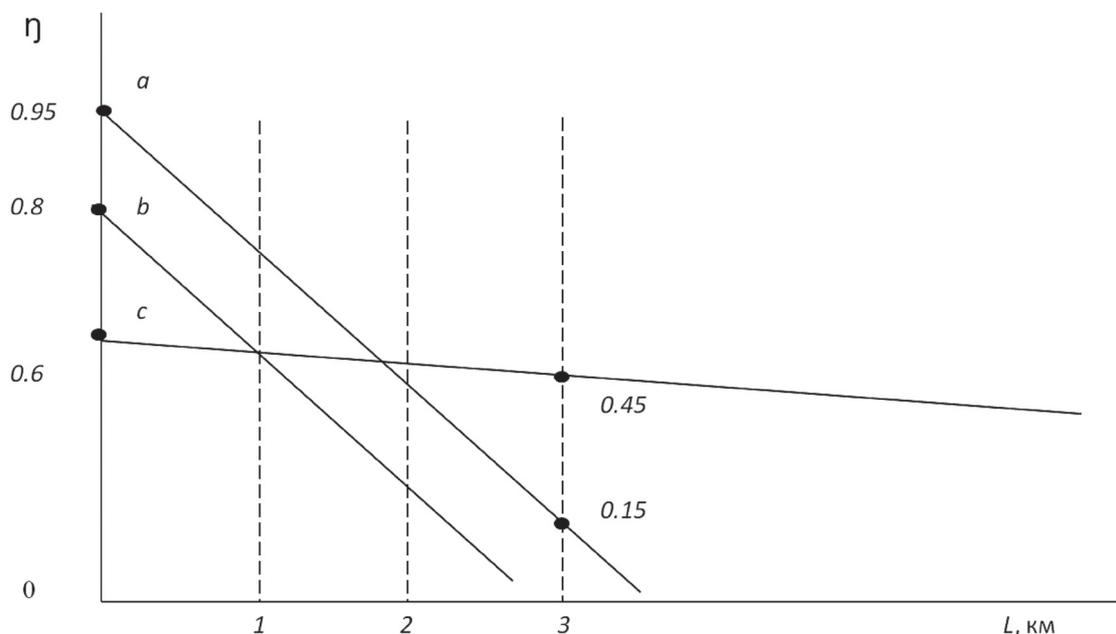


Рис. 2. Сравнение КПД насосных агрегатов на основе плунжерного насоса для двух вариантов конструкций привода в зависимости от глубины скважины:
а – станок-качалка без нагревателя;
б – станок-качалка с нагревателем 5 кВт в скважине; в – ЦЛВД

статистических мощностях подогрева скважины в 10–20 кВт электрическими нагревателями суммарный энергетический КПД агрегата с штанговым насосом настолько опускается, что ЦЛВД будет выгодней с любой глубины. При этом есть месторождения, где мощность нагревателя в забое доходит до 50–80 кВт, что вдвое-втрое превышает затраты энергии на насосное оборудование. Для таких скважин однозначно рекомендуется применять ЦЛВД.

Правда, оценка затрат только по энергетическим параметрам на основе КПД не является полной, так как в процессе эксплуатации добычного агрегата с ЦЛВД не учитываются затраты на отсутствующие штанги и создание бетонного основания под станком-качалкой. Затраты на штанги и бетонное основание присутствуют в обычных станках-качалках, так что экономическое обоснование ПБНА необходимо рассчитывать более тщательно.

Целью разработки привода ЦЛВД является создание погружного бесштангового электронасосного агрегата (ПБЭНА) с техническими характеристиками лучше, чем у бесштангового погружного насосного устройства возвратно-поступательного действия (ПНУВП) производства КНР (Китай).

Выводы

1. Основным требованием, определяющими рациональность и эффективность применения новых добычных агрегатов того или иного исполнения, является КПД, что влечет за собой требование по регулированию производительности насосной установки.

2. Использование бесштанговой насосной установки позволяет:

- снизить металлоемкость и затраты на строительные и монтажные работы вследствие исключения станков, фундаментов, штанговых колонн, затрат на подземные ремонты.

- уменьшить эмульгирование нефти в насосно-компрессорных трубах.

- исключить жесткие ограничения по глубине спуска плунжерного насоса в скважину, которая может достигать 3 км и больше.

- становится возможна добыча нефти в скважинах с большой кривизной, а также в горизонтальных скважинах.

3. С учетом наличия значительных запасов вязких нефтей в России, имеющих высокое содержание парафинов, и того

факта, что объемы и интенсивность разработки их месторождений в настоящее время недостаточны, следует признать весьма перспективными разработку и освоение ПБЭНА на основе ЦЛВД. Перспективность связана с тем, что потери энергии происходят в забое скважины, что позволяет эффективно разрабатывать данные месторождения без дополнительного разогрева забоя.

4. Особенностью проектируемого насосного агрегата ПБЭНА на основе ЦЛВД является возможность работы в краткосрочно-периодическом режиме, было показано, что такой режим наиболее рационален в связи с необходимостью поддержания высокого энергетического КПД добычи.

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО ИНИПУ при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ (договор № 02. G25.31.0068 от 23.05.2013 г. в составе мероприятия по реализации постановления Правительства РФ № 218).

Список литературы

1. Ключников А.Т., Коротаев А.Д., Шутемов С.В. Моделирование цилиндрического линейного вентильного двигателя // *Электротехника*. – 2013. – № 11. – С. 14–17.
2. Мирзин А.М., Коротаев А.Д., Шутемов С.В. Усилие тяжения цилиндрического линейного вентильного двигателя с постоянными магнитами между статором и вторичным элементом // *Современные проблемы науки и образования*. – 2013. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=11637>.
3. Овчинников И.Е., Адволоткин Н.П. Закономерности проектирования вентильных двигателей с постоянными магнитами для станков с ЧПУ и других механизмов // *Электротехника*. – 1988. – № 7. – С. 59–65.
4. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным управлением. – М.: Академия, 2006 – 272 с.
5. Шулаков Н.В., Шутемов С.В. Метод расчета электромагнитных процессов в цилиндрическом линейном вентильном двигателе // *Электротехника*. – 2014. – № 11. – С. 18–22.

References

1. Kljuchnikov A.T., Korotaev A.D., Shutemov S.V. Modelirovanie cilindricheskogo linejnogo ventilnogo dvigatelja // *Jelektrotehnika*. 2013. no. 11. pp. 14–17.
2. Mirzin A.M., Korotaev A.D., Shutemov S.V. Usilie tjazhenija cilindricheskogo linejnogo ventilnogo dvigatelja s postojannymi magnitami mezhdju statorom i vtorichnym jelementom // *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. 2013. no. 6; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=11637>.
3. Ovchinnikov I.E., Advolotkin N.P. Zakonomernosti proektirovanija ventilnyh dvigatelej s postojannymi magnitami dlja stankov s ChPU i drugih mehanizmov // *Jelektrotehnika*. 1988. no. 7. pp. 59–65.
4. Sokolovskij G.G. *Jelektroprivody peremennogo toka s chastotnym upravleniem*. M.: Akademija, 2006 272 p.
5. Shulakov N.V., Shutemov S.V. Metod rascheta jelektromagnitnyh processov v cilindricheskom linejnom ventilnom dvigatele // *Jelektrotehnika*. 2014. no. 11. pp. 18–22.

УДК 621.313.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ЛИНЕЙНОГО ВЕНТИЛЬНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ ПОГРУЖНОГО БЕСШТАНГОВОГО НАСОСА**Шутемов С.В.***ГОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
Пермь, e-mail: shutemsv@yandex.ru*

В статье рассмотрено исследование цилиндрического линейного вентильного электродвигателя для погружного бесштангового насоса. Проведено определение сил трения вторичного элемента об индуктор при различных конструкциях индуктора. Трение вторичного элемента об индуктор возникает из-за наличия эффекта тяжения. Рабочим усилием цилиндрического линейного вентильного двигателя является осевое усилие, которое создает возвратно-поступательное движение бесштангового насоса, находящегося в скважине. Усилие тяжения возникает из-за смещения вторичного элемента цилиндрического линейного вентильного двигателя относительно оси индуктора. При этом зазор между индуктором и вторичным элементом неравномерен. В результате экспериментальных исследований выяснилось, что усилие тяжения, а значит, и трение, значительно и его необходимо учитывать в работе ЦЛВД. На основе опытных данных был сделан вывод о необходимости использования немагнитных центраторов, расположенных определенным образом, для снижения сил трения, а также необходимости изменения конструкции индуктора на осесимметричную.

Ключевые слова: цилиндрический линейный вентильный двигатель, постоянные магниты, магнитный зазор, вторичный элемент, индуктор, усилие тяжения, угловая статическая характеристика, привод

INVESTIGATION OF CYLINDRICAL LINEAR VALVE ELECTRIC MOTORS FOR SUBMERSIBLE RODLESS PUMP**Shutemov S.V.***Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: shutemsv@yandex.ru*

The article deals with the study of the cylindrical linear motor valve for rodless submersible pump. A determination of the secondary element of the friction forces of the inductor at different inductor designs. The friction element of the secondary inductor arises because of the attraction effect. Operating force of the cylindrical linear motor valve is an axial force which generates the reciprocating movement without boom pump located downhole attraction force arises from the displacement of the secondary element of the linear cylindrical valve engine with respect to the axis of the inductor. At the same time the gap between the inductor and secondary element is uneven. As a result of experimental studies have shown that pulling force, and hence the friction considerably and it is necessary to consider the CLEM. On the basis of experimental data, it was concluded that the need to use non-magnetic centralizers arranged in a certain way, to reduce the friction forces, as well as the need to change the inductor design on a rotationally symmetrical.

Keywords: cylindrical linear valve engine, permanent magnets, magnetic gap, secondary element, inductor, pulling force, the static characteristic, drive

Цилиндрический линейный вентильный электродвигатель (ЦЛВД) можно использовать для электроприводов возвратно-поступательного движения различных общепромышленных механизмов, а также в нефтедобывающей промышленности для бесштанговой добычи нефти из скважин, в качестве альтернативы широко распространенных в настоящее время станков-качалок. Для этого ЦЛВД включают в состав «Погружного бесштангового электронасосного агрегата» (ПБЭНА) с целью добычи нефти из малодебитных скважин. Основным принципом действия штангового насоса является возвратно-поступательное движение поршня, связанного посредством штока с электродвигателем типа ЦЛВД.

С применением ПБЭНА становится возможна добыча нефти в скважинах глубиной более двух километров,

с большой кривизной, а также в горизонтальных скважинах. При использовании агрегата исчезает потребность подготовки фундамента под станок-качалку, что существенно снижает риски консервации таких скважин. Это позволит более тщательно производить отбор нефти из стареющих месторождений и, соответственно, повысить коэффициент извлечения нефти. Также применение ПБЭНА должно снизить затраты электроэнергии, что обусловлено отсутствием трения при необходимости подъема веса колонны штанг, что рассмотрено в [1].

ЦЛВД вместе с плунжерным насосом опускается в скважину, а на обмотку двигателя с помощью длинного кабеля подается трехфазное напряжение от преобразователя частоты (ПЧ), который находится на поверхности вблизи устья скважины.

ЦЛВД с постоянными магнитами конструктивно отличается от обычных электрических машин лишь тем, что магнитное поле перемещается по прямой, т.е. по направлению оси вторичного элемента. Но принцип действия, основанный на движении электромагнитного поля и создании электромагнитных сил, сохраняется и соответствует принципу действия обычного синхронного двигателя (СД).

Проектирование ЦЛВД

При проектировании использовалась модульная структура построения ЦЛВД, все модули образуют в результате единый двигатель (рис. 1). Модули соединяются между собой в единый индуктор последовательно, для получения необходимой величины усилия на вторичном элементе. Между модулями расположены подшипники скольжения. Каждый модуль индуктора состоит из 96 зубцовых делений. Все расчеты проводились для одного модуля ЦЛВД. Внешний диаметр индуктора определялся размером обсадных труб скважины. Внутренний диаметр выбирали из необходимого компромисса между максимальным диаметром вторичного элемента с магнитами, с одной стороны, и необходимостью уложить в элемент магнитопровода индуктора как можно большее количество ампер-витков, для увеличения линейной токовой нагрузки и тягового усилия.

Толщина элемента магнитопровода определяет длину полюсного деления и рабочую частоту питающего напряжения. Значение толщины элементов магнитопровода оптимизируется при расчете, что было показано в [5].

Особенностью вентильного двигателя (ВД) является использование преобразователя частоты – коммутатора (ПЧ), работающего согласованно с датчиком положения вторичного элемента (ДП). При таком сочетании СД с преобразователем и датчиком положения электрическую машину можно называть бесконтактным двигателем постоянного тока или ВД, что рассмотрено в [3]. Таким образом, основой для расчета характеристик ЦЛВД является теория синхронных машин.

Характеристики ЦЛВД

ЦЛВД состоит из неподвижного круглого индуктора и штока с постоянными магнитами. Постоянные магниты группы 4МКГ46×21×8 имеют следующие параметры: $H_c = 1400$ кА/м, $B_r = 1,2$ Тл. Продольный разрез ЦЛВД (индуктора и вторичного элемента) показан на рис. 2. На индукторе имеются зубцы и пазы, в которых находятся цилиндрические катушки индуктора. Полюсное деление $\tau = 30$, а зубцовое деление $t_z = 10$.



Рис. 1. Стенд для испытаний модуля ЦЛВД

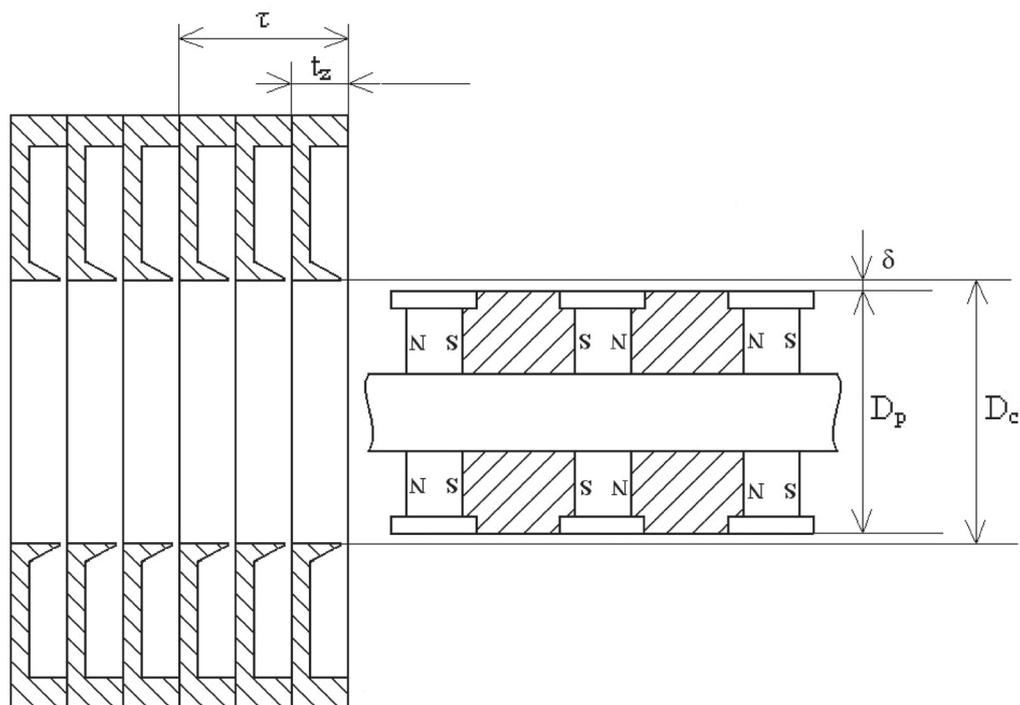


Рис. 2. Продольный разрез индуктора и вторичного элемента

Катушки соединяются последовательно на протяжении длины индуктора и образуют трехфазную обмотку, которая питается от преобразователя частоты (ПЧ). Обмотка цилиндрического индуктора создает бегущее магнитное поле, скорость движения которого и направление изменяются с помощью ПЧ, что описано в [4].

Вторичный элемент имеет диаметр $D_p = 53$. Зазор δ между индуктором и вторичным элементом составляет 1,5 мм по всей длине. Ротор (вторичный элемент) имеет симметричное положение, т.е. горизонтальная ось проходит по середине штока, а зазор между индуктором и вторичным элементом составляет 1,5 мм по всей длине. В этом случае результирующее усилие тяжения между индуктором и вторичным элементом равно нулю. Концы штока вторичного элемента выступают за пределы цилиндрического индуктора с обеих сторон и закрепляются в подшипниках скольжения.

В случае износа подшипников зазор между индуктором и вторичным элементом может быть неравномерным, что приводит к появлению усилия тяжения к одной из поверхностей индуктора. Шток вторичного элемента изгибается, и этот факт приводит к еще большему изменению рабочего зазора.

Неравномерность рабочего зазора приводит к появлению радиальных усилий при-

тяжения вторичного элемента к индуктору, в результате чего зазор с одной стороны будет равен нулю, а с противоположной будет максимальным (рис. 3). В этом случае силы трения между индуктором и вторичным элементом значительно увеличатся, что приведет к уменьшению силы на выходе штока и возникнет дополнительный износ поверхностей индуктора и вторичного элемента.

Усилие тяжения приводит к значительным трудностям при сборке и эксплуатации ЦЛВД, когда вторичный элемент вставляется в индуктор. При одностороннем тяжении вторичный элемент становится на перекосяк и притягивается к индуктору, при этом возникают большие тормозные силы, которые с трудом приходится преодолевать.

Как показывает практика расчета магнитных систем с постоянными магнитами, магнит ведет себя как источник потока, аналогично источнику тока. Это связано с тем, что его внутреннее сопротивление значительно больше всех магнитных сопротивлений магнитной цепи. В этом случае влияние зазора на тяговое усилие не столь значительно по сравнению с другими типами двигателей. В связи с этим принимаем допущение, что расчет магнитной индукции производится при условии равномерного зазора по длине окружности, равной зазору расчетной секции.

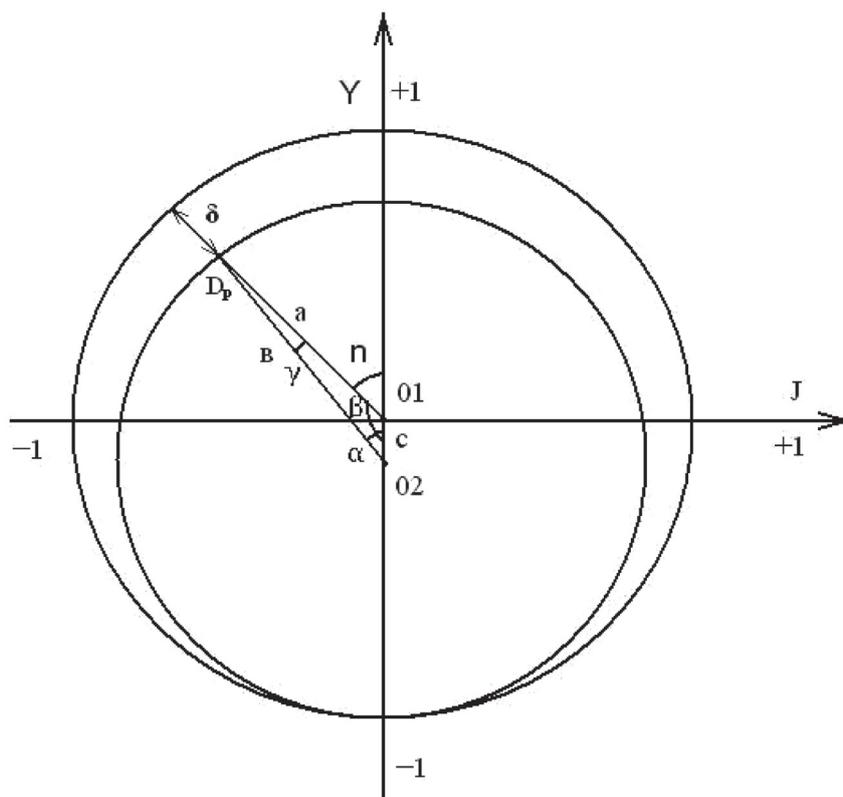


Рис. 3. Определение величины зазора δ в поперечном сечении ЦЛВД

В результате расчетов получаем величину силы тяжения, необходимой для расчета трения вторичного элемента об индуктор. В результате расчета, приведенного ранее в [2], выяснилось, что усилие тяжения значительно и его необходимо учитывать для определения сил трения. На основе данного анализа был сделан вывод о необходимости использования немагнитных центраторов, которые устанавливаются на

вторичном элементе на определенном расстоянии друг от друга. Также возможен вариант применения осесимметричной конструкции индуктора, которая значительно уменьшает эффект тяжения.

Усилие на вторичном элементе ЦЛВД

Силу на вторичном элементе можно изменять с помощью тока ЦЛВД. При этом следует учесть, что электромагнитная сила



Рис. 4. Вариант индуктора с одним пазом под трехфазную обмотку

превышает силу, зафиксированную динамометром, на величину сил трения штока в подшипниках. Зависимость усилия, которое равно разности электромагнитного усилия и силы трения, равно

$$F = F_{\text{э}} - F_{\text{тр}}$$

Первая изготовленная конструкция не дала необходимого усилия в 4 кН на штоке. Усилие оказалось равно 3–3,5 кН. Это связано с асимметрией радиального магнитного поля между индуктором и вторичным элементом из-за наличия одного паза под концы соединяемых трехфазных обмоток (рис. 4).

Из-за асимметрии радиального магнитного потока вторичный элемент притягивался к индуктору, создавая дополнительное механическое трение, уменьшавшее полезное усилие.

Для устранения этого вредного эффекта была изменена конструкция индуктора. Для уменьшения трения и центрирования вторичного элемента в модуле был добавлен промежуточный подшипник скольжения.

Кроме того изменили конструкцию пазов индуктора для размещения концов трехфазной обмотки. Сделали три симметричных выреза через 120 градусов, в каждый из которых уложили концы своих фаз (рис. 5).

В таблице приведены данные экспериментальных замеров усилий и тока двигателя для этих двух вариантов. Для варианта индуктора с одним пазом под трехфазную обмотку (1×3ф) и варианта индуктора с тремя симметричными пазами, каждый под свою фазу (3×1ф). Сравнение вариантов позволяет выбрать искомую конструкцию с максимальным усилием на вторичном элементе.

Проведенные исследования по проблеме эффекта тяжения и методах его устранения за счет изменения конструкции ЦЛВД позволило решить ряд важных теоретических и практических проблем, достичь расчетных усилий, предусмотренных техническим заданием.

Заключение

В результате исследований получили величины сил трения вторичного элемента об индуктор для различных конструкций ЦЛВД. Выяснилось, что трение значительно и его необходимо учитывать при работе ЦЛВД. На основе анализа величин сил тяжения и трения был сделан вывод о необходимости использования немагнитных центраторов для снижения сил трения. Для уменьшения трения и центрирования вторичного элемента в модуле был добавлен промежуточный подшипник скольжения.

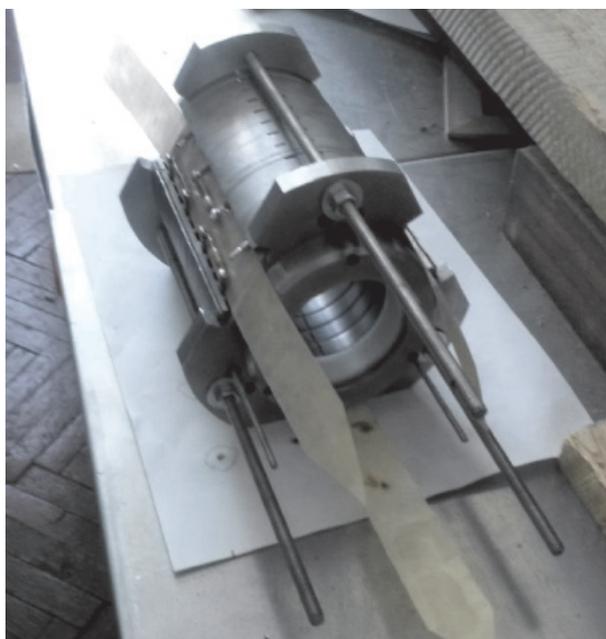


Рис. 5. Вариант индуктора с тремя симметричными пазами, каждый под свою фазу

1×3ф	F	50	95	140	185	215	240	265	280	295	310
3×1ф	F	50	95	140	185	225	255	300	345	395	420
	I, A	8	10,5	13	15	17,5	20	23	26	29	32

Для устранения вредного эффекта тяжения была изменена конструкция индуктора. Изменению подверглась конструкция пазов индуктора для размещения концов трехфазной обмотки. В результате конструкция индуктора стала осесимметричной. Такое изменение конструкции необходимо для более равномерного распределения радиального магнитного поля. Изменение конструкции индуктора позволило достичь значительного роста усилий на штоке вторичного элемента, которое не может быть объяснено устранением сил тяжения. Такой рост усилия на штоке вторичного элемента связан с ослаблением эффекта насыщения магнитопровода с ростом тока. Скорей всего, это происходит за счет более равномерного распределения магнитного потока.

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО «ПНИПУ» при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ (договор № 02.G25.31.0068 от 23.05.2013 г. в составе мероприятия по реализации постановления Правительства РФ № 218).

Список литературы

1. Ключников А.Т., Коротаев А.Д., Шутемов С.В. Моделирование цилиндрического линейного вентильного двигателя // Электротехника. – 2013. – № 11. – С. 14–17.
2. Мирзин А.М., Коротаев А.Д., Шутемов С.В. Усилие тяжения цилиндрического линейного вентильного двигателя с постоянными магнитами между статором и вторичным элементом // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=11637>.
3. Овчинников И.Е., Адволоткин Н.П. Закономерности проектирования вентильных двигателей с постоянными магнитами для станков с ЧПУ и других механизмов // Электротехника. – 1988. – № 7. – С. 59–65.
4. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным управлением. – М.: Академия, 2006 – 272 с.
5. Шулаков Н.В., Шутемов С.В. Метод расчета электромагнитных процессов в цилиндрическом линейном вентильном двигателе // Электротехника. – 2014. – № 11. – С. 18–22.

References

1. Kljuchnikov A.T., Korotaev A.D., Shutemov S.V. Modelirovanie cilindricheskogo linejnogo ventilnogo dvigatelja // Jelektrotehnika. 2013. no. 11. pp. 14–17.
2. Mirzin A.M., Korotaev A.D., Shutemov S.V. Usilie tjazhenija cilindricheskogo linejnogo ventilnogo dvigatelja s postojannymi magnitami mezhdu statorom i vtorichnym jelementom // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2013. no. 6; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=11637>.
3. Ovchinnikov I.E., Advolotkin N.P. Zakonomernosti proektirovanija ventilnyh dvigatelej s postojannymi magnitami dlja stankov s CHPU i drugih mehanizmov // Jelektrotehnika. 1988. no. 7. pp. 59–65.
4. Sokolovskij G.G. Jelektroprivody peremennogo toka s chastotnym upravleniem. M.: Akademiya, 2006 272 p.
5. Shulakov N.V., Shutemov S.V. Metod rascheta jelektromagnitnyh processov v cilindricheskom linejnom ventilnom dvigatele // Jelektrotehnika. 2014. no. 11. pp. 18–22.

УДК 665.6/.7

ПОТООТКЛОНЯЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК МЕТОД УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

Эпов И.Н., Зотова О.П.

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, e-mail: zotovaop@tsogu.ru

В работе дан обзор отечественного и зарубежного опыта применения потокоотклоняющих технологий. Приведены критерии применимости ПОТ. Представлена область применения для отдельных видов потокоотклоняющих технологий: сшитые полимерные составы, силикат-гелевые составы, эмульсионные составы. Представлена эффективность применения потокоотклоняющих технологий на Назаргалеевском месторождении, расположенном на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, установлено что наибольший эффект получен в результате закачки осадко-гелеобразующих (ОГС) и полимер-гелеобразующих (ПГС) составов, а наименьший – от закачки раствора избыточного ила. Проведен сравнительный анализ применимости отдельных ПОТ и параметров объекта разработки – пласта АС11. Установлено, что параметры пласта полностью подходят под критерии применимости технологий по закачке ОГС и ПГС, что стало причиной успешного проведения данных операций.

Ключевые слова: потокоотклоняющие технологии, критерии применимости технологий, полимер-гелеобразующий состав, осадко-гелеобразующий состав

FLOW DIVERTING TECHNOLOGIES AS A METHOD OF ENHANCED OIL RECOVERY IN RUSSIA AND ABROAD

Епов И.Н., Зотова О.П.

Federal Budget Educational Institution of Higher Education «Tyumen Industrial University», Tyumen, e-mail: zotovaop@tsogu.ru

The work gives an overview of domestic and foreign experience in the use of flow deviation technologies. Given the criteria for the applicability of flow deviation technologies. Presents scope for individual types of flow technologies: crosslinked polymer compositions, silicate-gel compositions, emulsion formulations. Presented the effect of flow deviation technologies application at Nazargaleevsky field, located on the territory of Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug -Yugra, established that the greatest effect was obtained by pumping rain-gelling (PRGC) and polymer-gel (PGC) compositions, and the smallest from the injection of a solution of excess sludge. A comparative analysis of the applicability of certain flow deviation technologies and parameters of the plant development – the formation АС₁₁. It is established that the reservoir parameters meet the criteria of the applicability of technologies for the removal of OGS and PGS, what was the reason for the successful conduct of these operations.

Keywords: flow diverting technologies, criteria for the applicability of technologies, polymer-gel-forming composition, sediment-gelling composition

На сегодняшний день большинство месторождений нефти в России эксплуатируются с использованием заводнения, обеспечивающего поддержание пластового давления и высокий темп извлечения нефти. Существенным недостатком данной технологии является неуклонно растущая обводненность скважинной продукции и неравномерная выработка запасов в неоднородных, сложно построенных коллекторах.

Повышение нефтеотдачи неоднородных залежей за счет вовлечения в разработку низкопроницаемых пластов является актуальным, так как наиболее крупные месторождения в России вступают в позднюю стадию эксплуатации, а доля трудноизвлекаемых запасов нефти неуклонно возрастает [1]. Одним из методов повышения нефтеотдачи в неоднородных низкопроницаемых пластах, который применяется отечественными и зарубежными специалистами, яв-

ляется потокоотклоняющие технологии (ПОТ). Обзор современных ПОТ показал, что на сегодня существует более 400 технологий, но в основном из них используется около ста [8]. Анализируя данные по применению технологий, можно сделать вывод о том, что наибольшее применение нашли дисперсные системы, гелеобразующие составы и растворы полимеров.

Обзор отечественного и зарубежного опыта

Одними из самых востребованных технологий является применение полиакриламида (ПАА) и его модификаций (сшитые полимерные системы, полимер-дисперсные составы, полимерно-щелочное заводнение и т.д.). Удельная технологическая эффективность данных видов обработок очень высокая – от 1000 до 5000 т нефти на 1 т сухого полимера. Наиболее активно технологии с применением

ПАА для увеличения нефтеотдачи применяются в следующих компаниях:

- ОАО «Сургутнефтегаз»;
- ОАО «Удмуртнефть»;
- ОАО «Татнефть»;
- ОАО «ЛУКОЙЛ» и др. [6].

В практике промысловых работ широкое применение нашли технологии с использованием водных растворов силиката натрия и хлористого кальция (технология КС), технологии, базирующиеся на применении осадкообразующих составов на основе сульфата натрия и хлористого кальция (технология ОС), сернокислого алюминия и хлористого кальция (технологии ДОС).

С применением полимердисперсных систем (ПДС) и ее модификаций на месторождениях Урало-Поволжья и Западной Сибири проведено более 1300 обработок высокообводненных (до 95–98%) участков пластов. В последние годы в ОАО «Татнефть» на поздней стадии разработки Ромашкинского, Ново-Елховского и других месторождений с применением ПДС ежегодно добывается дополнительно более 300 тыс. т нефти [6].

На протяжении многих лет ПОТ эффективно применяются в США, например применение полимерных составов являлось основной технологией в группе химических методов, и до середины 1980-х гг. отмечался рост объемов внедрения, однако в 2000-х гг. произошло резкое снижение применения ПОТ в связи с падением цен на нефть.

Разработкой составов с применением силикатов для гидроизоляции нефтяных пластов (гелеобразующие составы) занимаются такие зарубежные фирмы, как:

- Техасо Inc.;
- Union Oil Company;
- Conaso Inc. и др.

Также за рубежом успешно применяются составы на основе силикагелей, разработанные компаниями «Haliburton», «Амосо» и «Standard» (составы показали высокую эффективность в технологиях увеличения нефтеотдачи пластов и ограничения водопритока в добывающих скважинах) [7].

Одним из перспективных направлений развития исследований по разработке потокоотклоняющих технологий является использование биополимеров, например состав с биополимерами на основе ксантана. Впервые такой состав для увеличения нефтеотдачи пластов был внедрен на месторождениях Северного моря в 1980-х гг.

Основными производителями ксантановых полимеров являются фирмы:

- «Статойл» (Норвегия).
- «Рон Пуленк (Франция).
- «Келко Мерк» (США) [3].

Наибольшую известность в нашей стране получили технологии увеличения нефтеотдачи с применением биополимеров «Продукт БП-92» и «Симусан». Промысловые испытания биополимера – «Симусана» были начаты в 1987 г. на Арланском месторождении. За 1987–1990 гг. обработаны 53 нагнетательные скважины, удельный технологический эффект составил 400–800 т на одну тонну реагента. Из-за отсутствия биополимера промышленное внедрение было прекращено [2].

На месторождениях Казахстана для решения проблем, поставленных перед нефтедобывающими компаниями, применялись технологии закачки полимердисперсных составов (ПДС) и полимергелевых составов (ПГС) в качестве активных добавок при заводнении. Данные методы впервые из стран СНГ были реализованы в России на ряде месторождений Западной Сибири. Первые результаты внедрения новых технологий повышения нефтеотдачи пластов в Казахстане относятся к 1981–2002 гг. (Каламкас, Карамандыбас, Узнь). В 2005 г. аналогичные технологии были использованы на месторождениях Терен-Озек и Северный Жолдыбай.

В 2005 г. на месторождении Жанажол, расположенном в восточной части Прикаспийской впадины, продуктивные пласты которого представлены карбонатными коллекторами, также впервые была применена потокоотклоняющая технология шитых полимерных систем (СПС). Здесь был применен полиакриламид (ПАА ДП 9-8177) и шиватель (ацетат хрома), а также вода (пресная). Стоит отметить тот факт, что на Жанажол по просьбе разрабатывающей компании аналогичные методы были опробованы для условий, когда отработка месторождения еще не достигла своего завершения. Результаты оказались достаточно хорошими.

Таким образом, применение физико-химического заводнения продуктивных пластов на стадии падения объемов нефтеизвлечения из промысловых скважин позволило увеличить нефтеотдачу от 5–6 до 9–10 раз. Эффективность обработок составила 80% [7].

Критерии применимости

Основными критериями для подбора участков/скважин для проведения технологий ПОТ являются:

- вертикальная и площадная неоднородность пласта;
- неоднородный профиль приемистости по ПГИ;
- резкая динамика обводнения реагирующих добывающих скважин с характерным увеличением темпов обводненности выше средних значений по объекту.

Подбор технологии определяется также из дополнительных условий геолого-физической характеристики пласта и технологических показателей эксплуатации скважины/участка.

Критерием применимости технологий ПОТ является наличие минимум трех реагирующих добывающих скважин на одну нагнетательную. Реагирующие скважины определяются по результатам трассерных исследований либо по коэффициентам корреляции взаимовлияния скважин (косвенный способ).

Техническая пригодность нагнетательных скважин для применения технологии ОНР определяется наличием или отсутствием заколонных перетоков или непроизводительного ухода жидкости закачки из продуктивного разреза [4].

Основные геологические критерии применимости потокоотклоняющих технологий:

- проницаемость коллектора – от 0,05 до 0,5 мкм² (от 50 до 500 мД);
- температура пласта – не ниже 70 °С для термотропных составов;
- коэффициент расчлененности – не менее 1,4.

Указанный диапазон изменения проницаемости обуславливает значение приемистости нагнетательных скважин. При

проницаемости коллектора менее 0,05 мкм² приемистость нагнетательных скважин низкая и процесс закачки происходит при высоких устьевых давлениях. Проницаемость ниже 0,05 мкм² снижает приемистость нагнетательной скважины на 10–20%. Верхняя граница применимости технологий ПОТ по проницаемости обусловлена имеющейся линейкой применяемых технологий. Так, при высокой проницаемости приемистость нагнетательных скважин может составлять 700 м³/сут и более, что требует применения различных модификаций технологий с крупно- и мелкофракционными наполнителями.

Расчлененность пласта и коэффициент вариации проницаемости должны рассматриваться в комплексе, необходимо определить наличие недренлируемых или слабодренируемых прослоев в разрезе нагнетательной скважины. Если ее разрез представлен равномерным чередованием прослоев с малым разбросом коэффициента проницаемости, то эффективность ПОТ в такой скважине будет существенно ниже, чем в скважине с наличием неработающих интервалов либо прослоев [4]. Рассмотрим более подробно области применения и основные свойства отдельных технологий:

- сшитые полимерные составы (табл. 1);
- силикат-гелевые составы (табл. 2);
- эмульсионные составы (табл. 3).

По данным табл. 1–3 можно отметить, что все три технологии применимы как для терригенных, так и для карбонатных коллекторов (поровых и порово-трещиноватых).

Примером месторождения, где используются в процессе разработки ПОТ на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, является Назаргалеевское месторождение [5].

Таблица 1

Основные свойства и область применения сшитых полимерных составов

Область применения:	– терригенные и карбонатные коллекторы (ТК и КК); – коллектор поровый, трещиновато-поровый; – коэффициент расчлененности, более 2; – проницаемость для ТК не менее 0,1 мкм ² , для КК не менее 0,05 мкм ² ; – температура в зоне закачки не более 90 °С
Основные свойства:	– регулирование времени гелеобразования в диапазоне от нескольких часов до 10 суток; – способность проникать вглубь пласта на значительные расстояния и создавать обширные экраны для перераспределения гидродинамических сопротивлений; – высокая селективность фильтрации

Таблица 2

Основные свойства и область применения силикат-гелевых составов

Область применения:	– терригенные и карбонатные коллекторы, разрабатываемые заводнением; – коллектор поровый, трещиновато-поровый; – проницаемость для ТК не менее 0,08 мкм ² , для КК не менее 0,05 мкм ² ; – температура в зоне закачки не более 300 °С
Основные свойства:	– растворы не подвержены механической, термоокислительной и биологической деструкции; – низкие гидродинамические сопротивления при закачке и высокая селективность фильтрации; – высокая термостабильность

Таблица 3

Основные свойства и область применения эмульсионных составов

Область применения:	– терригенные и карбонатные коллекторы (ТК и КК); – коллектор поровый, трещиновато-поровый; – проницаемость не менее 0,05 мкм ² ; – температура в зоне закачки до 90 °С
Основные свойства:	– низкие значения межфазного натяжения на границе с нефтью; – гидрофобизирующее воздействие на промытые водонасыщенные участки пласта коллоидно-дисперсными частицами АСПК; – остаточный фактор сопротивления; – высокая нефтewытесняющая способность

С целью увеличения охвата пласта вытеснением и вовлечения слабодренлируемых запасов нефти в разработку на объекте АС₁₁ за 2008–2012 гг. на нагнетательном фонде скважин проведено 182 скважино-операции по закачке оторочек химических реагентов с целью выравнивания профиля приемистости и фронта вытеснения. За счёт применения ПОТ дополнительно добыто 189 тыс. т нефти, при удельной эффективности 1036 т/скв.-опер. и средней продолжительности эффекта 507 сут [5].

Наибольший эффект удалось получить от закачки осадко-гелеобразующих (ОГС) и полимер-гелеобразующих (ПГС) составов, а наименьший – от закачки раствора избыточного ила.

Для определения причины успешного и безуспешного применения потокоотклоняющих технологий на объекте АС₁₁ Назарга-

леевского месторождения проведен сравнительный анализ применимости отдельных ПОТ и параметров объекта разработки. Для анализа были выделены следующие критерии: тип коллектора, коэффициент расчлененности, проницаемость пласта, температура в зоне закачки (табл. 4).

По результатам данного анализа можно отметить, что соответствие критериев применимости ПОТ параметром пласта стало причиной успешного проведения операций по закачке ОГС и ПГС в пласт АС₁₁ Назаргаеевского месторождения.

Причиной безуспешного применения раствора избыточного ила можно назвать то, что для достижения результата необходима стабильно высокая температура в зоне закачки в 54–60 °С, а температура в зоне закачки составила 70–77 °С. Недостатками этого раствора также являются сложность

Таблица 4

Сравнительная таблица критериев применимости и параметров пласта

Параметры объекта АС ₁₁	Значение	Критерии применимости ПОТ		
		Осадко-гелеобразующий состав (ОГС)	Полимерный гелеобразующий состав (ПГС)	Раствор избыточного ила
Тип коллектора	терригенный	терригенный	терригенный	терригенный
Коэффициент расчлененности, доли ед.	4,1	–	более 2	–
Проницаемость, мкм ²	0,107	не менее 0,08	не менее 0,1	не менее 0,1
Температура в зоне закачки, °С	70–77	не более 300	не более 90	стабильная температура 54–60

приготовления и использования состава, так как бактерии, участвующие в реакции, являются анаэробами и требуют строго анаэробных условий для их развития.

В связи с этим допустимо в дальнейшем применять ОГС и ПГС при эксплуатации не только объекта АС₁₁ Назаргалеевского месторождения, но при эксплуатации объектов с подобными геологическими характеристиками.

Список литературы

1. Алтунина Л.К. Методы и технологии повышения нефтеотдачи для коллекторов Западной Сибири: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – С. 166.
2. Власов С.А., Краснопевцева Н.В., Каган Я.М. Повышение нефтеотдачи с применением биополимеров // Нефтяное хозяйство – 2002. – № 7. – С. 104–109.
3. Гамзатов С.М., Власов С.А., Булавин В.Д. Эффективные технологии производства биополимеров в промышленных условиях и воздействия ими на пласты // Нефтяное хозяйство. – 1998. – № 1. – С. 45–46.
4. Гималетдинов Р.А., Сидоренко В.В., Фахредтинов Р.Н., Бобылев О.А., Якименко Г.Х., Павлишин Р.Л. Критерии эффективного применения технологий выравнивания профиля приемистости пласта в условиях разработки месторождений ОАО «Газпром нефть» // Нефтяное хозяйство. – 2015. – № 5. – С. 78–83.
5. Дополнение к технологической схеме разработки Назаргалеевского месторождения, Тюменское отделение «СургутНИПИнефть», 2007.
6. Лобанов Ф.И. Получение акриловых полимеров с заданными свойствами для повышения эффективности разработки нефтяных месторождений / Ф.И. Лобанов, В.В. Минибаяв // Интервал. – 2006. – № 6.
7. Нурпеисов Н.Н., Мухамеджанов М.А. Потокотклоняющие технологии заводнения пластов на нефтяных месторождениях Западного Казахстана / Н.Н. Нурпеисов,

М.А. Мухамеджанов // Известия НАН РК. Серия геологическая. – 2008. – № 4. – С. 58–63.

8. Обоснование и исследование потокотклоняющих технологий для повышения нефтеотдачи на месторождениях Ирака: автореф. дис.: 25.00.17 / Мохаммед Мохаммед Абдул Раззак; РГУНГ им. Губкина. – М., 2005. – 24 с.

References

1. Altunina L.K. Metody i tekhnologii povysheniya nefteotdachi dlya kollektorov Zapadnoy Sibiri: Uchebnoye posobiye. Tomsk: Izd-vo TPU. 2006.pp. 166.
2. Vlasov S.A., Krasnopevtseva N.V., Kagan Ya.M. Povysheniye nefteotdachi s primeneniyyem biopolimerov // Neftyanoye khozyaystvo 2002. no. 7. pp. 104–109.
3. Gamzatov S.M., Vlasov S.A., Bulavin V.D. Effektivnyye tekhnologii proizvodstva biopolimerov v promyslovykh usloviyakh i vozdeystviya imi na plasty // Neftyanoye khozyaystvo. 1998. no. 1. pp. 45–46.
4. Gimalytdinov R.A., Sidorenko V.V., Fakhredtinov R.N., Bobilev O.A., Yakimenko G.Kh., Pavlishin R.L. Kriterii effektivnogo primeneniya tekhnologiy vyravnivaniya profilya priyemistosti plasta v usloviyakh razrabotki mestorozhdeniy OAO «Gazprom nefy» // Neftyanoye khozyaystvo. 2015. no. 5. pp. 78–83.
5. Dopolneniye k tekhnologicheskoy skheme razrabotki Nazargaleyevskogo mestorozhdeniya. Tyumenskoye otdeleniye «SurgutNIPIneft». 2007.
6. Lobanov F.I. Polucheniye akrilovykh polimerov s zadannymi svoystvami dlya povysheniya effektivnosti razrabotki neftyanykh mestorozhdeniy / F.I. Lobanov. V.V. Minibayev // Interval. 2006. no. 6.
7. Nurpeisov N.N., Mukhamedzhanov M.A. Potokootklonyayushchiye tekhnologii zavodneniya plastov na neftyanykh mestorozhdeniyakh Zapadnogo Kazakhskatana / N.N. Nurpeisov. M.A. Mukhamedzhanov // Izvestiya NAN RK. Seriya geologicheskaya. 2008. no. 4. pp. 58–63.
8. Obosnovaniye i issledovaniye potokootklonyayushchikh tekhnologiy dlya povysheniya nefteotdachi na mestorozhdeniyakh Iraka: avtoref.dis.: 25.00.17 / Mokhammed Mokhammed Abdul Razzak; RGUNG im. Gubkina. Moskva. 2005. 24 p.

УДК 331.5.024.5

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

¹Аглиуллина Г.Р., ¹Кочеткова Р.М., ²Мищенко Д.В.

¹Ульяновский государственный технический университет,

Ульяновск, e-mail: gyzelka1007@mail.ru;

²АО «Российский Сельскохозяйственный банк», Ульяновск, e-mail: dmishenko1@gmail.com

Структурная модификация экономики Российской Федерации привела к увольнению работников из материальной и нематериальной сфер экономики, что сказалось на увеличении роста безработицы. Государственная политика занятости предполагает регулирование спроса на труд, предложения труда, эффективности использования рабочей силы. Являясь составляющей социальной политики, регулирование занятости населения должно быть ориентировано на меры, способствующие созданию условий для более эффективного использования человеческого потенциала, усиления деловой активности, снижая массовую безработицу. В современных условиях в основе концепции занятости российского общества должен лежать принцип достижения и поддержания эффективной занятости, что допускает безработицу в приемлемых пределах. В статье рассматривается государственное регулирование занятости на примере Ульяновской области. На территории Ульяновской области сформировалось достаточно широкое правовое поле в сфере привлечения и закрепления специалистов, в том числе молодых, для работы по профессиям и специальностям, востребованным на рынке труда, соответствующее приоритетам Стратегии и позволяющее предоставлять различные меры поддержки тем или иным категориям специалистов.

Ключевые слова: занятость, рынок труда, проблема занятости населения, поддержка занятости молодёжи, экономически активное население, государственное регулирование

STATE REGULATION OF EMPLOYMENT (FOR EXAMPLE ULYANOVSK AREA)

¹Agliullina G.R., ¹Kochetkova R.M., ²Mishenko D.V.

¹Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, e-mail: gyzelka1007@mail.ru;

²Joint stock company Russian Agricultural Bank, Ulyanovsk, e-mail: dmishenko1@gmail.com

Structural modification of the Russian economy plunged to the dismissal of workers from the material and non-material sectors of the economy, which affected the increase in unemployment. State employment policy involves the regulation of labor demand, labor supply, efficient use of labor. As part of social policy, regulation of employment should be focused on measures to promote the creation of conditions for more efficient use of human resources, enhance business activity and reducing mass unemployment. In modern conditions of Russian society at the heart of the concept of employment should be based on the principle of achieving and maintaining effective employment that allows unemployment within acceptable limits. The article deals with state regulation of employment on the example of the Ulyanovsk region. On the territory of the Ulyanovsk region formed sufficiently broad legal framework in the field of attracting and retaining professionals, including young people, to work in occupations and professions that are in demand in the labor market, corresponding to the priorities of the Strategy and enables us to provide a variety of measures to support those or other categories of professionals.

Keywords: employment, labor market, the problem of employment, employment support for young people, the economically active population, government regulation

Переход от централизованной системы хозяйствования к рыночной объясняет появление деформации в сфере социально-трудовых отношений и осложнение проблем занятости. Рынок труда – система общественных отношений, социальных норм и институтов, которые обеспечивают на основе соблюдения общепринятых прав и свобод человека формирование, бартер, согласно стоимости, характеризуемый с соотношением спроса и предложения, и использование рабочей силы [3, с. 41]. Экономически активное население – это совокупность занятых и нетрудоустроенных (безработных). Занятые – лица, которые принимают непосредственное участие в производстве. Безработные – лица, кото-

рые не имеют работы, ищут работу и готовы приступить к ней [3, с. 42].

Проблема занятости населения – это проблема вовлечения людей в трудовую деятельность и уровень удовлетворения их потребности в труде рабочими местами [4, с. 54]. В соответствии с новым российским законодательством о занятости населения нетрудоустроенными признаются граждане в трудоспособном возрасте, которые по независящим от них обстоятельствам не имеют работы и заработной платы, зарегистрированные в общегосударственной службе занятости в качестве лиц, ищущих работу, умеющие и готовые работать. Федеральная служба занятости, имея централизованное

финансирование, оказывает услуги бесплатно как гражданам, так и работодателям.

Критерии, согласно которым создаются службы занятости [3, с. 122]: уровень безработицы, напряженность на региональном рынке труда, что характеризуется показателем количества безработных на одно вакантное место. Применяются и другие показатели [5, с. 57]: доля из числа безработных лиц, которые уволены в процессе массовых сокращений, уровень хронической безработицы.

Оценка эффективности функционирования службы занятости основывается на использовании системы взаимосвязанных показателей, которые характеризуют конечные результаты работы и основываются на положениях [4, с. 114]:

1) охват всех направлений служб занятости, по которым достигнутые результаты отражаются в определенных признаках;

2) ограниченность количества принятых для оценки показателей;

3) возможность сравнительного анализа;

4) единый подход к расчету характеристик;

5) полная беспристрастность.

Система показателей оценки службы занятости включает показатели [4, с. 116]:

1) удельный вес численности незанятых граждан;

2) удельный вес безработных, оформленных на досрочную пенсию;

3) удельный вес безработных, не трудящихся более 8 мес.;

4) уровень предотвращенной безработицы;

5) полнота сборов страховых взносов;

6) своевременность представления в вышестоящий орган отчетов и других материалов.

В Ульяновской области действует ряд нормативных правовых актов, направленных на привлечение и закрепление специалистов в различных отраслях экономики.

Так, законами Ульяновской области предусмотрены меры социальной поддержки молодых специалистов, поступивших на работу в областные государственные учреждения сферы социального обслуживания населения, медицины, ветеринарии, культуры, кинематографии, архивного дела, физической культуры и спорта, а также специалистов социальной сферы и ветеринарии, работающих и проживающих в сельских населенных пунктах, рабочих поселках и поселках городского типа на территории Ульяновской области [1].

Региональными законами установлены также меры социальной поддержки и сти-

мулирования педагогических и научных работников, талантливых и одаренных обучающихся, творческих работников.

Для развития сельских территорий и сельхозотрасли Правительством Ульяновской области оказывается поддержка молодым специалистам, ставшим главами крестьянских (фермерских) хозяйств.

В целях помощи в покупке жилья работникам бюджетной сферы и сотрудникам крупных промышленных предприятий реализуется программа «Губернаторская ипотека», направленная на погашение первоначального взноса, а также предоставляемая по сниженной процентной ставке.

Таким образом, на территории Ульяновской области сформировалось достаточно широкое правовое поле в сфере привлечения и закрепления специалистов, в том числе молодых, для работы по профессиям и специальностям, востребованным на рынке труда, соответствующее приоритетам Стратегии и позволяющее предоставлять различные меры поддержки тем или иным категориям специалистов.

В целях поддержки занятости молодежи на федеральном уровне предусмотрена возможность оказания содействия выпускникам в трудоустройстве, а для работодателей – оказание финансовой поддержки, с тем чтобы выпускники могли адаптироваться на производстве после окончания вузов. Это направление тоже будет реализовано в субъектах Российской Федерации ближе к концу лета – началу осени [2].

Кроме того, для содействия занятости молодежи, обеспечения региональной экономики квалифицированными кадрами, самореализации молодых специалистов на территории Ульяновской области разработан Комплекс мер по сопровождению выпускников образовательных организаций, находящихся на территории Ульяновской области, с целью содействия в их трудоустройстве в Ульяновской области (распоряжение Правительства Ульяновской области от 22.04.2015 № 217-пр).

Комплекс мер направлен на сопровождение обучающихся в выборе образовательных и профессиональных траекторий, а также на определение места исполнительных органов государственной власти и органов местного управления в работе по трудоустройству выпускников.

В рамках реализации Комплекса мер организован мониторинг образовательных и карьерных траекторий школьников (9 и 11 классов) как на этапе намерений

(01 марта), так и по итогам выпуска и самоопределения. Как показывает анализ данных последних лет, выпускники 11-х классов в построении дальнейшей образовательной траектории все чаще выбирают образовательные организации других регионов. В 2014 г. численность обучающихся, продолживших обучение за пределами региона, составляла 1874 человека, в 2015 г. численность увеличилась до 1991 человека.

И если в профессиональных образовательных организациях Ульяновской области соотношение обучающихся, продолживших обучение в регионе и за его пределами, существенно не меняется (в 2014 г. обучение в регионе выбрали 88,2% от числа поступивших, в 2015 г. – 88,1%), то в вузах тенденция к увеличению числа выезжающих сохраняется (в 2014 г. за пределами региона продолжили свое обучение 27,5% выпускников 11-х классов, в 2015 г. – уже 31,2%).

Распределение числа нетрудоустроенных выпускников среди вузов представлено на диаграмме (рис. 1).

в АПК, бухгалтерия, технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции; УлГПУ – иностранные языки, психолого-педагогическое образование, юриспруденция, русский язык и литература, география и биология, управление персоналом, музееведение, социальная работа); УлГУ – экономика, социология, социальная работа, экология и природопользование, психология, юриспруденция; НИЯУ МИФИ – финансы и кредит, менеджмент, экономика; УлГТУ – экономика, менеджмент, реклама и связь с общественностью; РАНХИГС – государственное и муниципальное управление.

Наименьший процент трудоустройства выпускников сузов можно видеть на диаграмме (рис. 2).

Следует отметить, что каждый 10-й выпускник вуза находит работу не по специальности. Наибольший процент выпускников, трудоустроенных не по специальности, в ФГБОУ ВПО УГСХА – 41% (242 человека). Это выпускники таких специальностей, как агроэкология, агроинженерия, зоотехния,

Количество нетрудоустроенных выпускников

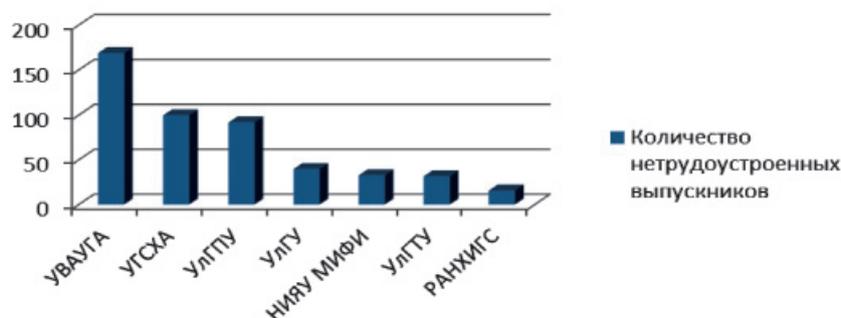


Рис. 1. Количество нетрудоустроенных выпускников вузов Ульяновска и Ульяновской области

При этом в УВАУГА (И) из 169 человек нетрудоустроенными остались выпускники специальностей лётная эксплуатация гражданских воздушных судов – 58, менеджмент – 36, поисковое и аварийно-спасательное обеспечение, инженерно-техническое обеспечение, менеджмент на воздушном транспорте, управление качеством в технике и технологии авиатранспортных систем; в УГСХА – выпускники направлений экономика, товароведение, агроинженерия, ветеринарно-санитарная экспертиза, землеустройство и кадастры, технология облуживания и ремонта машин

земельный кадастр, автомобили и автомобильное хозяйство и др.

Нашли работу не по специальности 25% выпускников профессиональных образовательных организаций Ульяновской области, то есть каждый четвертый.

Специальности, по которым выпускники сузов испытывают трудности при трудоустройстве: бухгалтерский учёт, повар, швея, сварщик, автомеханик.

При этом 6,6% (711 человек) выпускников выехали за пределы региона. Предпочтения отдаются следующим регионам: Москва, Республика Татарстан, Самарская

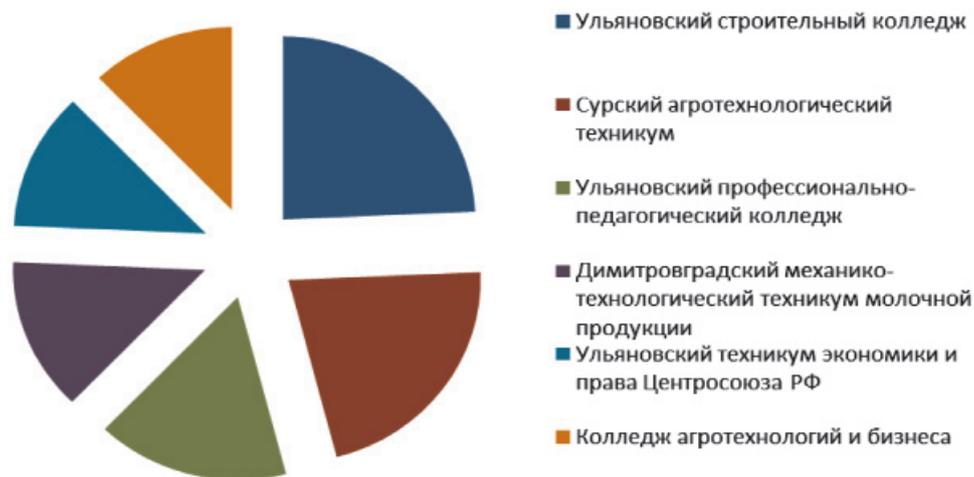


Рис. 2. Количество нетрудоустроенных выпускников сузов г. Ульяновска и Ульяновской области

область, Республика Мордовия. Также покинули пределы области в 2015 г. в целях трудоустройства 122 человека, окончивших службу по призыву в Вооруженных Силах РФ.

Это подтверждает тот факт, что со стороны местной власти не осуществляется работа по сопровождению граждан, призванных и окончивших службу по призыву, и в особенности выпускников региональных образовательных организаций, под предлогом, что это прерогатива образовательных организаций и органов службы занятости.

В центры занятости населения Ульяновской области за содействием в трудоустройстве обратились 597 выпускников 2015 г., из них были признаны безработными 398 человек, 224 человека (56%) из которых трудоустроено. По состоянию на 01.03.2016 в центрах занятости населения Ульяновской области в качестве безработных зарегистрировано 84 человека из числа выпускников вузов и сузов, окончивших обучение в 2015 г.

По поручению Губернатора Ульяновской области в период с июля по октябрь 2015 г. в вузах и центрах занятости населения была организована работа информационно-справочной линии для выпускников по вопросам трудоустройства. Эффективность работы была невысокой, так как отсутствовала информация об имеющихся вакансиях на предприятиях региона именно для категории «выпускник».

В этом году по поручению с заседания рабочей группы по сопровождению студентов и выпускников образовательных организаций к 24 апреля 2016 г. исполнительными органами государственной власти, органами местного самоуправления, цен-

трами занятости населения будет проведена предварительная работа с работодателями по созданию единого банка вакансий именно для выпускников вузов и сузов. Результаты данной работы будут направлены в срок до 1 мая в центры содействия трудоустройства выпускников, центры занятости населения, размещены на популярных информационных ресурсах.

Кроме того, к работе по трудоустройству выпускников подключаются и кадровые агентства. Так, например, Агентством кадровых решений при поддержке Правительства в марте – апреле 2016 года был реализован проект «Зажигаем звезды».

Помимо молодых кадров, особое внимание в условиях экономической нестабильности уделяется работающим гражданам.

Смена производственных технологий, компьютерных сред, стандартов проектирования и управления требует от сотрудников, в дополнение к профессиональным компетенциям, новых, универсальных знаний и «сквозных» компетенций, позволяющих быстро адаптироваться к динамичным изменениям, критически осмысливать полученные данные и осваивать новые виды производственной деятельности. Приобретение работниками дополнительных квалификаций увеличивает возможности их последующего трудоустройства и снижает угрозу массовой безработицы.

Проведенный анализ региональной нормативной правовой базы показал, что мероприятия в сфере непрерывного образования трудовых ресурсов реализуются в рамках программных документов Ульяновской области, также некоторые мероприятия выполняются в рамках деятельности различных региональных образовательных организаций.

В целях получения количественных и качественных прогнозных параметров рынка труда и трудовых ресурсов впервые в 2014 г. был разработан Прогноз баланса трудовых ресурсов Ульяновской области на период до 2020 г.

Так, согласно прогнозу, численность трудовых ресурсов в Ульяновской области из года в год будет снижаться и к 2022 г. достигнет численности 695,5 тыс. человек (сейчас – 739,2).

Это обусловлено, прежде всего, снижением численности трудоспособного населения. В 2016 г. данный показатель предположительно составит 663,3 тысяч человек, но к 2022 г. сократится на 9% и будет равен 606,5 тыс. человек.

Снижение численности трудоспособного населения в трудоспособном возрасте происходит не только на уровне нашего региона, но и в целом по стране. Это явление связано в первую очередь с демографическим кризисом предыдущего десятилетия.

Наряду со снижением трудоспособного населения в трудоспособном возрасте наблюдается тенденция увеличения численности граждан, находящихся за пределами трудоспособного возраста: работающих пенсионеров и подростков.

Согласно разработанному прогнозу, число работающих пенсионеров старше трудоспособного возраста будет увеличиваться из года в год примерно на 2 тыс. человек и к 2022 г. их число достигнет 74,9 тысяч человек.

По результатам прогнозной оценки в 2016 г. и последующих годах ожидается увеличение численности иностранных трудовых мигрантов, как правило это граждане из Узбекистана, Азербайджана, Таджикистана, Казахстана, Украины и Армении. Основные виды деятельности, в которых заняты иностранные граждане, – строительство, оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, бытовых изделий и предметов личного пользования. Стоит заметить, что увеличение числа иностранных граждан из стран ближнего зарубежья не способствует росту качественных трудовых ресурсов Ульяновской области, ввиду низкой профессиональной квалификации мигрантов.

Непростые демографические и экономические факторы оказывают влияние и на численность занятых и незанятых в экономике региона.

В 2022 г., из-за демографических тенденций и усугубляющегося дефицита рабочей силы, ожидаемое значение числа безработных составит 2,2 тыс. человек.

Итак, подводя итоги сбалансированности трудовых ресурсов нашего региона, по прогнозным оценкам в период до 2022 г. дисбаланс трудовых ресурсов Ульяновской области определен в избытке трудовых ресурсов, с ежегодным его снижением ориентировочно на 0,5–1 тыс. человек (избыток: 2016 г. – 19,1 тыс. человек; 2019 г. – 18,5 тыс. человек; 2022 г. – 17,9 тыс. человек).

Стоит отметить, что значения дисбаланса не свидетельствуют о том, что ситуация на рынке труда Ульяновской области полностью благополучная. Эти цифры показывают только то, что нет количественной нехватки трудовых ресурсов при заданных темпах развития экономики. При этом возможны существенные структурные диспропорции, связанные с профессионально-квалификационной структурой трудовых ресурсов. В целях недопущения таких диспропорций на территории региона уже реализуется активная работа по профориентации.

Список литературы

1. Доклад Областного государственного учреждения Центр занятости населения города Ульяновска о работе в 2013 году по выполнению «Программы содействия занятости населения города Ульяновска на 2011–2013 гг.». – Ульяновск. 2013.
2. Зотов Б.И., Егоров В.Н. Социально-ценностные установки и формирование позитивных мотиваций в молодежной сфере – Ульяновск: Издатель Качалов А.В., 2012. – С. 48–49.
3. Кашепов А.В. Перспективы экономической политики занятости // Проблемы модернизации экономики и экономической политики России. Экономическая доктрина Российской Федерации. – М., 2008, – С. 243.
4. Колосова Р.П. Современная экономика труда: государственная политика. – М., 2011. – С. 348.
5. Роик В.Д. Управление условиями труда. – М., 2015. – С. 175.

References

1. Doklad Oblastnogo gosudarstvennogo uchrezhdenija Centr zanjatosti naselenija goroda Uljanovska o rabote v 2013 godu po vypolneniju «Programmy sodejstvija zanjatosti naselenija goroda Uljanovska na 2011–2013 gg.». Uljanovsk. 2013.
2. Zotov B.I., Egorov V.N. Socialno-cennostnye ustanovki i formirovanie pozitivnyh motivacij v molodjozhnoj sfere Uljanovsk: Izdatel Kachalov A.V., 2012. pp. 48–49.
3. Kashepov A.V. Perspektivy jekonomicheskoj politiki zanjatosti // Problemy modernizacii jekonomiki i jekonomicheskoj politiki Rossii. Jekonomicheskaja doktrina Rossijskoj Federacii. M., 2008, pp. 243.
4. Kolosova R.P. Sovremennaja jekonomika truda: gosudarstvennaja politika. M., 2011. pp. 348.
5. Roik V.D. Upravlenie uslovijami truda. M., 2015. pp. 175.

УДК 334.7.01

РОЛЬ ЗНАНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ПОРТФЕЛЯ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРЕДПРИЯТИЯ

¹Александрова Е.В., ²Мохначев С.А., ²Соснина Е.Ю., ²Шамаева Н.П.

¹ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»,
Ижевск, e-mail: dekanat_ek@mail.ru;

²ЧОУ ВО «Восточно-Европейский институт», Ижевск, e-mail: sa195909@yandex.ru

Усиление конкурентной борьбы между хозяйствующими субъектами существенно повышает значение различных факторов, которые характеризуют внутреннюю среду фирмы. Именно от состояния этой среды в значительной степени зависит удача в конкурентной борьбе между фирмами. Для характеристики данной ситуации используется понятие «компетенция». Современные компетенции – это стратегический фактор развития фирмы в условиях жесткой конкуренции. Именно компетенции позволяют осуществить верный выбор новых товаров и услуг, новых экономических союзов, новых перспективных программ развития для любой фирмы. Фирма, которая стремится к коммерческому успеху, должна быть в состоянии изменить концепцию своего развития. Успешная конкуренция – это умение сформировать и развивать собственные новые конкурентные преимущества. Борьба за лидерство – это борьба за лидерство в сфере ключевых компетенций. Любое интеллектуальное достижение рано или поздно начинает обесцениваться. Если руководство фирмы слишком долго пребывает в полной уверенности в истинности своих знаний и компетенций, то это существенно ухудшит ее положение на рынке. Для победы в конкурентном соревновании фирма должна непрерывно генерировать собственные изменения, в том числе изменения в компетенциях. В этих условиях знания становятся стратегическим фактором успешности промышленного предприятия в будущем.

Ключевые слова: промышленное предприятие, рынок, конкурентоспособность, компетенции, знания, инновации, эффективность, тактика, стратегия

THE ROLE OF KNOWLEDGE IN SHAPING THE PORTFOLIO OF CORE COMPETENCIES OF THE COMPANY

¹Aleksandrova E.V., ²Mokhnachev S.A., ²Sosnina E.Yu., ²Shamaeva N.P.

¹Izhevsk State Agricultural Academy, Izhevsk, e-mail: dekanat_ek@mail.ru;

²Eastern-European Institute, Izhevsk, e-mail: sa195909@yandex.ru

The increased competition between business entities significantly increases the importance of the various factors that characterize the internal environment of the firm. It is the state of this environment substantially depends on luck in the competition between firms. To characterize this situation uses the concept of «competence». Modern competence – a strategic factor in the development of firm in conditions of a rigid competition. It competence allow the correct selection of new products and services, new economic unions, a promising new development programs for any company. The firm, which strives for commercial success, should be able to change the concept of development. Successful competition is the ability to form and develop their own new competitive advantages. The struggle for leadership is a struggle for leadership in the field of key competences. Any intellectual achievement sooner or later begins to depreciate. If the leadership of the company remains too long in the full confidence of the truth of their knowledge and competences, then this will significantly worsen its position in the market. To succeed in competitive competition, the firm must continuously generate their own changes, including changes in the competencies. Under these conditions, knowledge becomes a strategic factor of success of industrial enterprise in the future.

Keywords: industrial enterprise, market, competitiveness, competence, knowledge, innovation, efficiency, tactics, strategy

Современный этап развития мировой экономики характеризуется обострением конкурентной борьбы между хозяйствующими субъектами и очень быстрым распространением информации о рыночной конъюнктуре. В этих условиях все большее значение приобретают различные внутрифирменные факторы, которые во многих случаях определяют успех или неудачу предприятия в конкурентной борьбе.

В современной экономической теории для характеристики подобной ситуации уже более 20 лет используется понятие «компетенция». Проблема компетенций компании

впервые была серьезно рассмотрена в исследовании Г. Хамэла и К.К. Прахалада [9], которые обосновывали настоятельную необходимость введения и использования понятия ключевых компетенций для характеристики деятельности предприятий. Эти авторы утверждали, что ключевые компетенции предприятий и фирм характеризуются наличием следующих отличительных признаков:

– во-первых, универсальность, т.к. с их помощью обеспечивается доступ к различным рынкам;

– во-вторых, уникальность, что позволяет добиться существенных отличий

по сравнению с фирмами-конкурентами. Это можно объяснить тем, что уникальные ключевые компетенции фирмы невозможно полностью повторить фирмам-конкурентам. Такие компетенции по своей сути представляют собой систему знаний, технологий, навыков, опыта;

– в-третьих, ценность для потребителей, которые начинают напрямую увязывать получаемую ими выгоду от приобретения товаров и услуг именно этой компании.

Таким образом, необходимы значительные долгосрочные интеллектуальные усилия для выработки новых ключевых компетенций. Это может быть залогом успешного выбора новых товаров и услуг, новых экономических союзов, новых перспективных программ развития.

Здесь необходимо упомянуть работу P. Selznick. Автор особо отмечает прямую зависимость между конечными результатами хозяйственной деятельности организации с ее внутренними факторами [15].

Таким образом, прошлое развитие фирмы оказывает прямое влияние на ее настоящее: в процессе развития фирмы формируется ее «отличительная компетенция», которая находит свое проявление в особых способностях и ограничениях, которые, в свою очередь, формируют «институциональную систему, влияющую на компетенцию организации формировать и придерживаться определенных стратегий.

P. Selznick отмечает: «Оценка промышленных предприятий требует подробного изучения их отличительных возможностей и ограничений» [15, с. 53].

Однако в большинстве компаний этим проблемам уделяется слишком мало внимания.

В результате компания, которая на определенном временном отрезке занимала в отрасли явно лидирующие позиции, начинала уступать в конкурентной борьбе. В качестве примера можно назвать такие хорошо известные фирмы, как IBM, Philips, Xerox, Boeing, Daimler-Benz, Citicorp, Bank of America, DuPont, которые утратили свои конкурентные преимущества. Прошлые успехи были полностью или в значительной степени утрачены под воздействием информационных, кадровых, технологических и законодательных перемен.

Например, руководство фирмы IBM не смогло объективно оценить перспективы развития рынка персональных компьютеров. Это привело к тому, что операционная система DOS и интерпретатор языка BASIC не были запатентованы. Это сделали более

прозорливые сторонние разработчики, которые воспользовались опубликованными спецификациями, наделали клонов IBM PC, что привело к взрывному росту рынка. Это привело к тому, что большая доля рынка была для IBM потеряна.

Еще один показательный пример – это фирма Xerox. В 1970 г. руководство этой компании принимает решение о начале разработок в сфере обработки данных. Кстати, это был открытый вызов упоминаемой выше фирмы IBM. Был создан специальный исследовательский центр – Xerox Computer Services. Для обеспечения работы центра приобретается фирма Scientific Data Systems, которая занимается электронными вычислительными машинами.

Самые значительные результаты деятельности компании Scientific Data Systems – это компьютерная мышь и графический интерфейс, которые были практически использованы в 1974 г. на компьютере Xerox ALTO. Однако оба этих изобретения не заинтересовали руководство Xerox, победила точка зрения, что данные продукты не имеют никаких реальных коммерческих перспектив.

Стив Джобс после посещения лаборатории Scientific Data Systems принимает противоположное решение, итогом которого стало то, что, принадлежащая Джобсу компания Apple Computers стала первой компанией, которая оснастила свои компьютеры мышками и графическим интерфейсом. Безразличие руководства компании Xerox к перспективным разработкам обернулось для нее огромными потерями прибыли.

Оба этих примера позволяют сделать вывод о том, что компания, которая стремится к коммерческому успеху в условиях жесткого конкурентного рынка, должна быть в состоянии в значительной степени или полностью изменить концепцию своего развития. Успешная конкуренция – это создание новых возможностей для доминирования в отрасли, т.е. умение сформировать и удержать новые конкурентные преимущества. Однако борьба за лидерство в отрасли – это борьба за лидерство в сфере ключевых компетенций.

Современная экономическая ситуация в значительной степени определяется жестким конкурентным противостоянием за право обладать самыми новыми и коммерчески перспективными достижениями. Ожидается, что в ближайшие 10–15 лет произойдут революционные изменения в генетике, строительных материалах, цифровой

электронике. Все эти изменения будут сопровождаться принципиальными изменениями в системе компетенций любой компании.

Кстати, то же самое можно сказать относительно любого государства. Сторонники политики протекционизма должны осознать весьма печальный для себя факт, что любая страна, даже такая мощная, как США, не в состоянии защитить свои традиционные отрасли от заграничных конкурентов. Если политика протекционизма возобладает, то для этой страны это будет означать огромные потери с точки зрения долгосрочных перспектив ее развития.

Согласно общепринятым в настоящее время маркетинговым стратегиям главное внимание следует уделять конкуренции внутри существующих рынков [1, 5]. Следует признать, что общепринятые варианты анализа отраслевой структуры и цепочек создания потребительских ценностей, вне всякого сомнения, очень полезны в ситуации достаточно стабильного рынка, который не испытывает никаких принципиальных потрясений.

В подобной ситуации для подавляющего большинства компаний их рыночная доля выступает в качестве определяющего критерия для оценки их конкурентной позиции в отрасли. Однако этот критерий уже не может быть признан главным стратегическим показателем на длительную перспективу, если в данной отрасли происходят (или могут произойти) какие-либо принципиальные изменения.

Как отмечают в своей работе Г. Хамэл и К.К. Прахалад, «конкуренция за будущее – это скорее состязание за долю возможностей, чем за долю рынка. На какую долю будущих возможностей мы можем рассчитывать, исходя из наших нынешних навыков и умений, или, как их называют, компетенций?» [9].

Как известно, по своей сути компетенции – это непрерывно накапливаемый интеллектуальный капитал. Для этого правительство любой страны должно активно влиять на формирование современной и эффективной образовательной политики. Это совершенно естественно, т.к. если персонал не будет обладать необходимыми компетенциями, то он будет не в состоянии принимать эффективные решения [10].

Кстати, феноменальные экономические успехи Сингапура в значительной степени можно объяснить именно тем, что руководство данной страны в максимальной степе-

ни способствовало формированию новых компетенций.

Когда Сингапур получил независимость от Британской короны, то это была слабо-развитая бедная страна, которая импортировала даже пресную воду и строительный песок. Соседние страны были настроены недружелюбно, а треть населения симпатизировала коммунистам.

В тот непростой момент правительство страны возглавил Ли Куан Ю, который определил стратегию экономического развития Сингапура на его превращении в финансовый и торговый центр Юго-Восточной Азии, на создании максимально благоприятных условий для иностранных инвесторов. Он говорил: «Мы приветствовали каждого инвестора... Мы просто из кожи вон лезли, чтобы помочь ему начать производство» [2]. Итогом этого решения было то, что американские транснациональные корпорации заложили фундамент масштабной высокотехнологичной промышленности Сингапура, и это небольшое государство стало крупным производителем электроники.

В конце 1968 г. в Сингапур пришла американская корпорация Texas Instruments. Затем ее главный конкурент – National Semiconductor. Потом – Hewlett-Packard. В результате к началу 1980-х гг. Сингапур превратился в одного из главных экспортеров электроники в мире. К середине 1990-х гг. двести американских компаний вложили в экономику Сингапура 19 млрд долл. [2].

Необходимо отметить еще один интересный факт: в течение 1960–1970-х гг. была проведена принципиальная реформа системы образования. В частности, для всех школ были введены единые минимальные стандарты. Английский язык стал обязательным для изучения во всех школах, преподавание в вузах было переведено на английский язык. Лучшие студенты были направлены на учебу в самые успешные университеты США и Великобритании. Тем самым руководство Сингапура еще раз наглядно подтвердило истинность одного из базовых условий современного экономического роста – это успешная национальная система образования.

Пример Сингапура интересен еще и по той причине, что при быстром и, самое главное, неожиданном принципиальном изменении ситуации устоявшиеся традиционные компетенции превращаются в тормоз для развития фирмы. Вполне реальной

может стать ситуация, когда фирма теряет свои конкурентные позиции.

Действительно, любая организация или человек являются заложниками своего успешного опыта. Неспособность или нежелание осознать, что экономическая ситуация изменилась и новые условия требуют создания и использования принципиально других компетенций, – это стандартная ситуация для фирмы, которая неспособна к изменениям. Такая фирма по своей сути представляет собой клон других компаний, которые функционируют по заранее заданным и хорошо понятным правилам. До тех пор, пока ситуация развивается по заранее известным лекалам, особых трудностей у фирмы не возникает. Главное условие – быть в фарватере общего тренда. Все это вместе взятое напрямую способствует созданию множества фирм, которые по своей сути, как было сказано выше, есть клоны какой-то успешной фирмы.

Однако любое интеллектуальное достижение рано или поздно начинает обесцениваться. Если руководство фирмы не в состоянии своевременно осознать, что ситуация изменилась именно по этой причине, то фирма начнет терять свои конкурентные позиции. Таким образом, фирма начинает проигрывать конкурентную гонку, когда ее руководство слишком долго продолжает пребывать в полной уверенности в истинности своих знаний и компетенций. Для победы в конкурентном соревновании фирма должна непрерывно генерировать собственные изменения, в том числе изменения в компетенциях.

Именно об этом идет речь в работах У. Эдвардса Деминга [11, 12], который обращает внимание на тот факт, что процесс отказа от прошлого опыта, который помогает облегчить процесс принятия решения, возможен только в том случае, когда становится ясно: прошлый опыт уже не позволяет принимать эффективные решения.

В идеальной ситуации фирма опережает конкурентов за счет того, что ей удается предвидеть будущее, т.е. просчитать или угадать изменение рыночной конъюнктуры. В этом случае фирма становится лидером на какой-то период времени.

Возникает вопрос: почему не все фирмы, которые сталкиваются с одинаковым друг для друга набором проблем и изменениями конъюнктуры рынка, способны верно оценить эти проблемы и разработать достаточно реалистичную картину будуще-

го? Большинство фирм сделать это не в состоянии.

Н.Н. Галейб считает, что здесь не следует искать каких-то четких и понятных причинно-следственных связей. Практически все компании пытаются просчитать или угадать изменение ситуации на рынке. Как правило, объяснение успеха, сделанное после того, как успех достигнут, не имеет никакого отношения к действительным фактам [6].

М. Линдгрэн и Х. Бандхольд отмечают, что для обеспечения собственного будущего компания должна расширять границы своих возможностей. Однако для этого руководство компании должно заниматься разработкой представлений о компании как о портфеле ключевых компетенций, а не как о совокупности производственных единиц [3].

Таким образом, именно знания становятся залогом успешности компании в будущем.

Современный постиндустриальный этап развития общества и мировой экономики базируются на использовании все большего объема информации, новейших технологий, инноваций, человека с его знаниями и навыками. Все это свидетельствует о переходе к экономике знаний.

Данный переход характеризуется принципиальным изменением роли человеческого капитала, т.к. именно человек определяет саму возможность появления инноваций, которые, в свою очередь, охватывают все сферы экономики: объем производства, динамику изменений и социальные отношения.

Ф.А. фон Хайек был первым, кто предложил изучать влияние новых знаний на качественное содержание экономических и производственных процессов [8]. Идеи Хайека получили свое развитие в работах Ф. Махлупа, который дал следующее определение экономики знаний: «Один из секторов народного хозяйства, в котором происходит производство, обработка и управление знаниями» [4].

В документах Организации экономического сотрудничества и развития было предложено следующее определение экономики знаний: «Это такая экономика, которая рекомендует своим организациям и людям приобретать, создавать, распространять и использовать кодифицированные и неявные знания с целью более эффективного ускорения экономического и социального развития» [14, с. 125].

В современных условиях знания можно производить, продавать, использовать.

Фирмы напрямую заинтересованы в управлении знаниями, т.к. знания в современных условиях стали важнейшим ресурсом. П. Друкер предложил использовать специальный термин «работник по знаниям» и охарактеризовал знания как «единственное устойчивое конкурентное преимущество» [13].

Следует согласиться с авторами, которые утверждают, что «управление знаниями в корпорациях позволяет решать две главные задачи: тактическую – повседневное использование знаний в ответ на требования или возможности рынка; стратегическую – разработка стратегии формирования человеческого капитала, отвечающего долгосрочным целям корпорации» [7].

Любая фирма, которая претендует на долгосрочное эффективное развитие, обязана разработать и реализовать на практике программу, конечная цель которой обучение персонала, т.е. получение и усвоение персоналом новых знаний. Только в этом случае фирма может рассчитывать на значительный коммерческий успех

Список литературы

1. Братченко С.А. Бизнес-планирование как эффективный инструмент управления компанией: монография. – М.: Издательский дом «Научная библиотека», 2016. – 172 с.
2. Ли Куан Ю. Сингапурская история. 1965–2000 гг. Из третьего мира – в первый. – М.: МГИМО-Университет, 2010. – 656 с.
3. Линдгрэн М., Бандхольд Х. Сценарное планирование: связь между будущим и стратегией. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2009. – 256 с.
4. Махлуп Ф. Производство и распространение знаний в США. – М.: Прогресс, 1996. – 462 с.
5. Портер М. Конкурентная стратегия. Методика анализа отраслей и конкурентов. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2016. – 456 с.
6. Талеб Н.Н. Антихрупкость. Как извлечь выгоду из хаоса. – М.: Колибри, Азбука-Аттикус, 2014. – 768 с.
7. Управление знаниями в корпорациях / Б.З. Мильнер, З.П. Румянцева, В.Г. Смирнова, А.В. Блиникова; под ред. Б.З. Мильнера. – М.: Дело, 2006. – 303 с.
8. Хайек Ф. Индивидуализм и экономический порядок. – М.: Изограф, 2000. – 256 с.
9. Хамэл Г., Прахалад К.К. Конкурируя за будущее. Создание рынков завтрашнего дня. – М.: Олимп-Бизнес, 2014. – 288 с.
10. Шамаева Н.П. Роль знаний в формировании региональных инновационных кластеров // Вестник УдГУ, Серия «Экономика и право». – 2016. – № 1. – С. 61–66.

11. Эдвардс Деминг У. Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами. – М.: Альпина Паблишер, 2011. – 400 с.

12. Эдвардс Деминг У. Новая экономика. The New Economics for Industry, Government, Education. – М.: Библиотека эксперта. Эксмо, 2006. – 208 с.

13. Drucker P.F. Planning for uncertainty // The Wall Street Journal. – 1992, (June 22).

14. Kofman E. The Knowledge Economy, Gender and Stratified Migrations // Studies in Social Justice. – 2007. – Vol. 1. – Issue 2. – P. 122–135.

15. Selznick P. Leadership in Administration. Harper and Row. – New York, 1957.

References

1. Bratchenko S.A. *Biznes-planirovanie kak jeffektivnyj instrument upravlenija kompaniej* [Business planning as an effective instrument of company management]. M.: Publishing house Research library, 2016. 172 p.
2. Lee Kuan Ye. *Singapurskaja istorija. 1965–2000 gg. Iz tretego mira v pervyj* [The Singapore story. 1965–2000. From third world to first]. M.: MGIMO-Universitet, 2010, 656 p.
3. Lindgren M., Bandhold H. *Scenarnoe planirovanie: svjaz mezhdubudushhim i strategiej* [Scenario planning: the link between future and strategy]. M.: ЗАО «Olympus-Business», 2009. 256 p.
4. Machlup F. *Proizvodstvo i rasprostranenie znaniy v SSHA* [The Production and distribution of knowledge in the United States]. M.: Progress, 1996, 462 p.
5. Porter M. *Konkurentnaja strategija. Metodika analiza otraslej i konkurentov* [Competitive strategy. The method of analysis of industries and competitors]. M.: Alpina Biznes Buks, 2016, 456 p.
6. Taleb N.N. *Antihrupkost. Kak izvlech vygodu iz haosa* [How to benefit from chaos]. M.: Kolibri, Azbuka-Atticus, 2014, 768 p.
7. *Upravlenie znaniyami v korporacijah* [Knowledge management in corporations] / B.Z. Milner, Rumyantseva Z.P., Smirnova V.G., Blinnikova A.V.; under the editorship of B.Z. Milner. M.: The Thing Is, 2006. 303 p.
8. Hayek F. *Individualizm i jekonomicheskij porjadok* [Individualism and economic order]. M.: Izograf, 2000, 256 p.
9. Hamel G., Prahalad C.K. *Konkurirujazabudushhee. Sozdanierynkovzavtrashnegodnja* [Competing for the future. Creating the markets of tomorrow]. M.: Olimp-Biznes, 2014. 288 p.
10. Shamayeva N.P. *Vestnik UdGU, Serija «Jekonomika i pravo» Bulletin of the Udmurt state University, Series «Economics and law»*. 2016, no.1, pp. 61–66.
11. Edwards Deming W. *Vyhad iz krizisa: Novaja paradigmapravlenija ljudmi, sistemami i processami* [Out of the crisis: a New paradigm of managing people, systems and processes]. M.: Alpina publisher, 2011, 400 p.
12. Edwards Deming W. *Novaja jekonomika* [The New Economics for Industry, Government, Education]. M.: Library of expert. Eksmo, 2006, 208 p.
13. Drucker P.F. Planning for uncertainty. The Wall Street Journal, 1992, (June 22).
14. Kofman E. The Knowledge Economy, Gender and Stratified Migrations // Studies in Social Justice. Voю 1. Issue 2. 2007. pp. 122–135.
15. Selznick P. Leadership in Administration. Harper and Row, New York, 1957.

УДК 332.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ ВЛАДИВОСТОКСКОЙ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Андреев В.А., Волынчук Я.А., Султанова Е.В.

ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток,
e-mail: andreev_va@inbox.ru, frolovajana@yandex.ru, sultanovaev@mail.ru

Процесс и особенности пространственного развития городов представляются научному сообществу особенно актуальными в свете общей трансформации представлений о территориальных агломерациях. Развитие последних представляет собой естественный процесс, поддерживаемый и стимулируемый рыночной экономикой. Привлекательность для населения крупных городов и зон их влияния обусловлена доступным разнообразием мест приложения труда, возможностью получения высокооплачиваемой работы, разнообразием мест обучения, высоким уровнем развития социальной и транспортной инфраструктуры. В рамках научно-исследовательской работы «Актуализация стратегии социально-экономического развития городского округа Владивосток» проведено исследование перспективных моделей пространственного и функционального развития агломерационного каркаса Владивостока. Рассмотрены процессы формирования агломерации как инструмента устойчивого социально-экономического развития территории, обеспечивающие появление новых точек роста экономики. Также раскрыты и проанализированы такие важные моменты, как экономическая природа агломерационной структуры, модель агломерационного каркаса, дана оценка потенциального влияния агломерационных структур на экономическую и социальную среду региона. Для выявления ключевого набора пространственных и функциональных характеристик Владивостокской агломерации использовался метод структурно-функционального анализа вероятных организационно-экономических схем и моделей взаимодействия перечисленных территорий в рамках проекта Большой Владивосток.

Ключевые слова: пространственное развитие, территории опережающего развития, «полюсы роста», агломерация, агломерационный процесс, социально-экономическое развитие, Приморский край, Владивосток, Дальний Восток России

INVESTIGATION OF THE SPATIAL AND FUNCTIONAL MODEL OF DEVELOPMENT OF VLADIVOSTOK URBAN AGGLOMERATIONS

Andreev V.A., Volynchuk Ya.A., Sultanova E.V.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok,
e-mail: andreev_va@inbox.ru, frolovajana@yandex.ru, sultanovaev@mail.ru

The process and characteristics of the spatial development of cities which viewed by the scientific community is particularly relevant due to the overall transformation of the territorial agglomerations concepts. The latest conception working out is a natural process which supported and stimulated by the market economy. The attraction for the population of large cities and their areas of influence is due to the variety of available places of application of labor, the ability to obtain high-paying jobs, a variety of learning spaces, a high level of development of social and transport infrastructure. As a part of the research project «Actualization of strategy of socio-economic development of the city district of Vladivostok», a study of prospective models of spatial and functional development of Vladivostok agglomeration frame has been implemented. Viewed the processes of formation of the agglomeration as a tool for sustainable socio-economic development of the territory to ensure the emergence of new points of economic growth. Also disclosed and analyzed such an important issue as the nature of the economic structure of the agglomeration, agglomeration model framework, assessed the potential impact of spatial structures on economic and social environment of the region. For identifying a core set of spatial and functional characteristics of Vladivostok agglomeration method was used structural and functional analysis of prospective organizational and economic schemes and models of interaction between these areas in the framework of the Big Vladivostok.

Keywords: spatial development, territory of priority development, «growth pole», agglomeration, sintering process socio-economic development, Primorsky Krai, Vladivostok, Far East of Russia

При выборе моделей создания агломерационных структур в России, в особенности на Дальнем Востоке, следует понимать, что трудовые, финансовые, материальные ресурсы для обеспечения одинаково высокого уровня развития территорий макрорегиона ограничены, поэтому концентрация ресурсов целесообразна в отдельных географических точках. В этой связи о городских агломерациях можно говорить как о терри-

ториях концентрированного развития, при этом использование экономических инструментов и различных предпочтений в качестве важнейшего фактора развития также локализуется на данных территориях. Основной проблемой при формировании оптимальной модели агломерационного каркаса является обеспечение эффективного взаимодействия власти на всех уровнях, бизнеса и гражданского общества в отстаивании единых целей

и интересов для создания эффективной среды в рамках агломерации [1; 2].

Экономическую природу агломерационной структуры возможно представить в контексте теории локализации производства и промышленных регионов А. Маршалла. Концентрация и локализация способствует возникновению экстерналичного эффекта, при котором выгода для определенной отрасли в том, что промышленный регион является рынком, на котором постоянно требуются квалифицированные трудовые ресурсы. По мере роста производства меняется и ресурс квалифицированной рабочей силы, чтобы обеспечить потребность организации. В свою очередь, концентрация производства в рамках территории сосредоточения хозяйственной и экономической деятельности способствует росту числа поставщиков, что ведет к снижению расходов за счет взаимной интеграции и сотрудничества. Таким образом, каждое удешевление кооперационных связей, каждая новая возможность для свободного обмена инновациями между отдельными территориями изменяет действие сил, толкающих на локализацию производств [6].

Агломерационные структуры следует рассматривать в качестве потенциальных точек роста экономической и хозяйственной активности в отдельных географических регионах, что способствует формированию экономического каркаса на уровне макрорегиона. Ф. Перру и Ж. Будвиль, обосновывая теорию «полюсов роста», сделали вывод о существовании доминирующей единицы, внутри которой меняется природа и содержание конкуренции. В основе конкуренции лежит не только мотив сохранить максимальную индивидуальную прибыль для организации, но и максимальную прибыль для макроединицы в целом. Доминирующая макроединица может рассматриваться как «полюс роста», который создает эффект агломерации, когда дополняющие друг друга виды деятельности объединяются в одно целое. «Полюс роста» обладает сильным «эффектом увлечения» и затем трансформируется в зоны развития и оси развития в макрорегионе [5; 11].

Рассматривая организационно-экономическую среду агломерационного каркаса Большого Владивостока, следует отметить, что сосредоточение экономических субъектов в некотором числе локализованных центров является оптимальным вариантом размещения при высоких транспортных издержках на перевозку продукции специ-

ализированных отраслей. Таким образом, за счет локализации создаются предпосылки для возникновения устойчивых кооперационных кластерных связей, способствующих снижению транспортных и транзакционных издержек в рамках агломерации. Для оценки потенциального влияния агломерационной структуры на экономическую и социальную среду макрорегиона требуется рассмотрение полного набора производственных и пространственных факторов, чтобы корректно спрогнозировать эффективность роста экономики на региональном уровне. Безусловно во внимание следует принимать экономически обоснованное пространственное размещение и размеры локализованной территории [7].

Формируя экономический каркас макрорегиона, городские агломерации неизбежно вступают в экономические связи с иными локализованными точками экономической активности, включая территории опережающего развития на Дальнем Востоке России, тем самым способствуя созданию масштабного экономического каркаса на уровне макрорегиона. Обосновывая связь между формированием кластеров и ростом конкурентоспособности, М. Портер объясняет, что условия для создания конкурентного преимущества регионов лучше, когда фирмы, работающие в одной определенной отрасли, географически сконцентрированы. Агломерационная структура и территории опережающего развития, трансформируясь в кластеры, могут варьироваться от одной географической локации внутри национальной территории до территорий целого ряда стран, тем самым создавая предпосылки для формирования трансграничных кластеров. Рассматривая роль Владивостокской городской агломерации в контексте теории конкурентоспособности Портера, можно сделать вывод о формировании новой модели пространственной организации экономической деятельности на уровне региона, обеспечивающей конкурентоспособность на макроуровне. Создание агломерации, усиливая локальную конкуренцию между фирмами, способствует сокращению транзакционных издержек за счет использования общей логистической и технологической инфраструктуры, возможности образования временных альянсов для взаимного повышения конкурентоспособности компаний, отраслей и, следовательно, экономики в целом [12].

Оптимальная структура городской агломерации формируется за счет включения

в единую систему элементов различных институциональных сфер – действующих и перспективных экономических резидентов, инженерной, производственной и социальной инфраструктуры, научно-производственной сферы, трудовых и природных ресурсов. В результате процесса интеграции может наблюдаться высокая подвижность функциональных, пространственных и сетевых границ агломерационной структуры [10].

Степень внутренней и внешней интегрированности субъектов и объектов агломерационной структуры может указывать на наличие сетевой или замкнутой моделей, характеризующихся наличием или отсутствием кооперационных внутренних связей. Сетевая модель может формироваться при активном взаимодействии с другими хозяйствующими субъектами в рамках макрорегиона и в целом на уровне национальной экономики. Замкнутая модель возникает вследствие отсутствия устойчивых коммуникационных и кооперационных связей, что может обуславливать низкую активность объектов и субъектов агломерационной структуры. Сетевая модель структурно может представлять собой общность резидентов агломерации, которые активно взаимодействуют между собой для обеспечения конкуренции на макроуровне как взаимосвязанные и взаимодополняющие звенья технологических цепочек [9].

Следует отметить, что степень взаимодействия (взаимной интегрированности) резидентов не единственный фактор, определяющий особенности функционально-структурной модели агломерационной системы. При анализе следует принимать во внимание характер пространственного размещения, функциональную специализацию, уровень инновационной и инвестиционной активности агломерации, а также уровень взаимодействия ее резидентов с иными экономическими субъектами.

Оценивая возможность взаимодействия Владивостокской агломерации и формирующихся территорий опережающего развития в Михайловском, Надеждинском районах и городском округе Большой Камень, можно указать на наличие двух перспективных моделей наагломерационных структур: пространственно-распределенная модель, имеющая несколько локализованных участков, и пространственно-концентрированная модель. Компактные модели территорий опережающего развития имеют преимущество, обеспечивая лучшую кон-

центрацию требуемых трудовых ресурсов, создавая эффект масштаба в городских или сельских агломерациях. Преимущество пространственно-распределённых территорий опережающего развития в том, что за счет рационального размещения факторов производства в различных географических локациях обеспечивается связь с перспективными рынками и источниками ресурсов за счет развития транспортной и логистической инфраструктуры. Именно такая модель способствует формированию перспективного экономического и агломерационного каркаса на уровне макрорегиона [1; 4].

28 октября 2014 года было подписано соглашение о создании Владивостокской агломерации. В нее вошли Владивостокский и Артёмовский городские округа, Надеждинский и Шкотовский муниципальные районы, общей площадью 5308,1 км² с проживающим населением в количестве 807 328 тыс. чел. По соглашению агломерация предполагает объединение населенных пунктов без изменения их границ, что позволит муниципальным образованиям проводить скоординированную управленческую и градостроительную политику. Перераспределение полномочий станет возможным в рамках проводимой в Приморье реформы местного самоуправления. Муниципальные образования договорились о разработке концепции социально-экономического развития Владивостокской агломерации. Она будет направлена на формирование единой инженерной инфраструктуры, увеличение объемов жилищного и социального строительства и привлеченных инвестиций. Соглашение предполагает создание межмуниципального совета, состоящего из представителей исполнительной власти, входящих в агломерацию муниципалитетов. На территории агломерации предусматривается совместная работа исполнительных органов государственной власти и органов местного самоуправления по созданию и развитию транспортной, социальной и инженерной инфраструктуры; согласованию планов производственного и жилищного строительства; вопросам эффективного управления земельными ресурсами [3; 8].

Предлагаемая модель управления основана на принципах межмуниципального сотрудничества в вопросах единого подхода, как по отдельным моментам взаимодействия муниципалитетов, так и по комплексному развитию Владивостокской агломерации. Модель предполагает создание системы

координирующих и совещательных органов, обеспечивающих согласование и координацию действий Приморского края и муниципальных образований Владивостокской агломерации, а именно:

– Совет (высший координирующий орган межмуниципального и муниципально-регионального сотрудничества, создаваемый на основе общего (базового) соглашения);

– Дирекция (исполнительный орган, обеспечивающий выполнение решений высшего координирующего органа);

– Совещательные органы – совещательные структуры при органах государственной власти Приморского края по вопросам функционирования и развития агломерации.

Развитию территориальной кластера Владивостокской агломерации должно способствовать создание на юге Приморья территорий опережающего развития («Михайловский», «Надеждинская» и «Большой Камень»). Кроме того, важным этапом в развитии города Владивостока стало принятие в 2015 г. ФЗ «О свободном порте Владивосток». Режим свободного порта был введен на территории 15 муниципалитетов Приморья: во Владивостоке, Артеме, Большом Камне, Находке, Партизанске, Уссурийске, Спасске-Дальнем, Надеждинском, Шкотовском, Октябрьском, Партизанском, Пограничном, Хасанском, Ханкайском и Ольгинском районах, включая их морские акватории [7].

Таким образом, предлагаемая модель управления Владивостокской агломерацией позволяет не только достигнуть тех целей агломерации, которые связаны с созданием условий для обеспечения сбалансированного развития территорий, входящих в ее состав, но и обеспечить конкурентоспособность агломерации и агломерационные эффекты согласованным комплексом базовых мер: интеграция инфраструктуры и инфраструктурных программ; специальная бюджетная политика – субсидии в обмен на реформы; политика полицентризма и выделение приоритетных точек роста.

В результате по итогам структурно-функционального анализа вероятных организационно-экономических схем и моделей городской агломерации Владивосток можно сделать следующие выводы:

1. Особенности пространственно-функциональной модели агломерационной структуры зависят от степени внутренней интегрированности (взаимной близости) ее резидентов (субъектов и объектов) и уровня

сетевое взаимодействия с другими экономическими субъектами в рамках макрорегиона. Взаимная близость определяется не только географическим расположением, но и когнитивной, социальной, организационной близостью и совершенством институциональной среды.

2. Сетевая модель агломерации может формироваться при активном взаимодействии с другими хозяйствующими субъектами, тем самым структурируя опорный пространственный каркас для развития экономики регионов Дальнего Востока России. При формировании сетевой модели обеспечивается больший синергетический эффект, который может проявляться в усилении межотраслевых связей и повышении экономической эффективности территориального расположения, а агломерация, активно взаимодействуя с территориями опережающего развития, начинает формироваться как промышленный район или территориально-производственный комплекс.

3. Пространственно-распределённая модель территорий опережающего развития в наибольшей степени способствует формированию агломерационной, а в перспективе и наагломерационной структур. Это обеспечивается за счет рационализации размещения факторов производства в экономически обоснованных географических локациях, организации связи с перспективными рынками и источниками ресурсов и развития транспортной, логистической и инженерной инфраструктуры.

Давая обобщенную характеристику выявленных пространственно-функциональных моделей агломерационной структуры Большой Владивосток, можно говорить, что это новый тип социально-культурной и производственно-хозяйственной системы, позволяющий изменить традиционный для макрорегиона экономический уклад, расширить сложившуюся в регионах Дальнего Востока России сферу организационных связей, порождающих комплексную деятельность, объединяющих территорию, производство, инфраструктуру, природные, трудовые и финансовые ресурсы. Устойчивость интеграционных связей внутри данной территории зависит от способности заинтересованных сторон – власти, бизнеса и граждан – генерировать общественно ценные идеи и обеспечить практическую реализацию этих идей в рамках реализации целевых проектов и программ, тем самым формируя предпосылки для возникновения агломерационной структуры.

Список литературы

1. Андреев В.А. Выявление организационных и функциональных моделей территорий опережающего развития в Российской Федерации // Российское предпринимательство. – 2016. – № 5 (17). – С. 631–644.
2. Бакланов П.Я. Территории опережающего развития: понятия, структура, подходы к выделению // Региональные исследования. – 2014. – № 3. – С. 12–19.
3. В Приморье создана Владивостокская агломерация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vostokmedia.com/n212138.html> (дата обращения 15.11.16).
4. Волинчук Я.А. Приморский край в системе реализации государственного проекта о создании территорий опережающего развития // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 3–4. – С. 680–684.
5. Герцберг Л.Я. Агломерации как объект экономической политики, государственного регулирования и территориального планирования // Архитектура и строительство. – 2015. – № 4. – С. 98–106.
6. Маршалл А. Принципы экономической науки. Т.1: пер. с англ. – М.: Прогресс, 1993. – 415 с.
7. О свободном порте Владивосток: Федеральный закон от 13.07.2015 № 212-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182596/ (дата обращения 15.11.16).
8. Официальный сайт Администрации Приморского края [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.primorsky.ru/news/111986/> (дата обращения 21.11.16).
9. Савинова О.В. Роль трансграничного сотрудничества в формировании Европейских инновационных кластеров // Вестник ТГУ. – 2014. – Вып. 2. – С. 39–45.
10. Султанова Е.В., Илларионов А.А., Колтунова Д.С. Основные направления развития Владивостокской агломерации // Экономика и предпринимательство. – 2016. – Ч. 1. – Вып. 3. – С. 463–468.
11. L'Économie du XXe siècle // Presses universitaires de Grenoble. – 1961. – 814 p.
12. Porter M. Clusters and the New Economics of Competition // Harvard Business Review. – 1988. – № 11. – P. 77–90.

References

1. Andreev V.A. Vyyavlenie organizacionnyh i funkcionalnyh modelej territorij operezhayushchego razvitiya v Rossijskoj Federacii // Rossijskoe predprinimatel'stvo. 2016. no. 5(17). pp. 631–644.
2. Baklanov P.YA. Territorii operezhayushchego razvitiya: ponyatiya, struktura, podhody k vydeleniyu // Regionalnye issledovaniya. 2014. no. 3. pp. 12–19.
3. V Primor'e sozdana Vladivostokskaya aglomeraciya [EHlektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.vostokmedia.com/n212138.html> (data obrashcheniya 15.11.16).
4. Volynchuk Ya.A. Primorskij kraj v sisteme realizacii gosudarstvennogo proekta o sozdanii territorij operezhayushchego razvitiya // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamentalnyh issledovanij. 2016. no. 3. (CHast 4). pp. 680–684.
5. Gertsberg L.Ya. Aglomeratsii kak ob'ekt ekonomicheskoj politiki, gosudarstvennogo regulirovaniya i territorialnogo planirovaniya // Arhitektura i stroitel'stvo. 2015. no. 4. pp. 98–106.
6. Marshall A. Principy ehkonomicheskoj nauki. T.1: Per. s angl. M.: Progress, 1993. 415 p.
7. O svobodnom porte Vladivostok: Federalnyj zakon ot 13.07.2015 no. 212-FZ. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182596/ (data obrashcheniya 15.11.16).
8. Oficialnyj sajt Administracii Primorskogo kraja [EHlektronnyj resurs] Rezhim dostupa: <http://www.primorsky.ru/news/111986/> (data obrashcheniya 21.11.16).
9. Savinova O.V. Rol transgranichnogo sotrudnichestva v formirovanii Evropejskih innovacionnyh klasterov // Vestnik TGU. 2014. Vyp. 2. pp. 39–45.
10. Sultanova E.V., Illarionov A.A., Koltunova D.S. Osnovnye napravleniya razvitiya Vladivostokskoj aglomeratsii // Ekonomika i predprinimatel'stvo. 2016. Ch.1. Vyp. 3. pp. 463–468.
11. L'Économie du XXe siècle // Presses universitaires de Grenoble. 1961. 814 p.
12. Porter M. Clusters and the New Economics of Competition // Harvard Business Review. – 1988. no. 11. pp. 77–90.

УДК 332.1

КЛАСТЕРНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ЭКОНОМИКА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ТЕРРИТОРИИ

Бабикова А.В., Ткаченко Ю.Г.

*ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Таганрог,
e-mail: annafeat@gmail.com, julikatka@yandex.ru*

В статье исследуется влияние развития кластеров на инвестиционную привлекательность региона. Поставлена проблема формирования кластеров на основе потенциала региона и их влияние на региональное развитие, а именно на инвестиционную составляющую. Основу кластерно-ориентированной экономики региона составляют ключевые положения промышленной политики, перспективы инновационного развития, потенциальные возможности, обусловленные территориальными особенностями. Представлено авторское видение кластерно-ориентированного развития региона. Рассмотрен опыт Южного федерального округа в решении проблем кластерного развития. Проведен анализ программ инновационного развития округа, выявлены их преимущества, подтверждено, что инвестиционная стратегия анализируемых территорий носит кластерный характер. Предложено развивать формы государственно-частного партнерства, на основе консолидации усилий муниципальных и федеральных органов власти оказывать организационную, правовую и финансовую поддержку малому и среднему бизнесу, стимулируя формирование кластеров и приток инвестиций.

Ключевые слова: инновационный кластер, производственный кластер, региональная промышленная политика, инвестиции, инвестиционные стратегии, кластерные инициативы, инновационное развитие

CLUSTER-ORIENTED ECONOMY AS A FACTOR OF INCREASING THE INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF THE AREA

Babikova A.V., Tkachenko Yu.G.

Southern Federal University, Taganrog, e-mail: annafeat@gmail.com, julikatka@yandex.ru

The paper examines the impact of clusters on the investment attractiveness of the region. Posed the problem of the formation of clusters based on the potential of the region and their impact on regional development, namely the investment component. The basis of cluster-oriented economy of the region constitute key provisions of the industrial policy, the prospects of innovative development potential due to regional peculiarities. Presented by the author's vision of the cluster – based development of the region. The experience of the Southern Federal District in solving the problems of cluster development. The analysis of the innovation district development programs identified their advantages, it is confirmed that the investment strategy of the analyzed area is a cluster character. It is proposed to develop public-private partnerships on the basis of consolidating the efforts of municipal and federal authorities to provide organizational, legal and financial support for small and medium businesses by stimulating the formation of clusters and the flow of investment.

Keywords: innovation cluster, industrial cluster, regional industrial policy, investments, investment strategies, cluster initiatives, innovative development

Локальные территории России в настоящее время стремятся повысить свою конкурентоспособность за счет инвестиционных ресурсов. Основным механизмом привлечения инвестиций в экономику муниципальных образований в современных условиях можно считать кластерный подход. Формирование кластерно-ориентированной экономики будет способствовать устойчивому социально-экономическому развитию территории, созданию благоприятного делового климата и повышению инвестиционного потенциала. Кластерный подход является перспективным инструментом повышения инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности, развития экономики и повышения качества территориальных услуг населению. Кластерный

подход или кластерная политика является популярным инструментом развития в странах Европейского союза, США, азиатских странах. Осознавая преимущества вхождения в кластер, предприятия промышленности стремятся повысить свою конкурентоспособность через обмен технологиями и знаниями между участниками инновационного кластера. Существуют страновые особенности формирования кластеров в национальных экономиках. Например, формирование кластеров по географическому принципу, концентрация предприятий в пределах территории или концентрация малых и средних предприятий вокруг крупной компании. Различается также глубина и степень участия государства в процессах кластеризации: от поддерживающих мер

и программ софинансирования кластерных проектов до прямого участия в формировании региональных и отраслевых кластеров с непосредственным финансовым обеспечением [6]. На сегодняшний день насчитывается достаточное количество действующих кластеров различных типов, наиболее эффективными можно считать кластеры, объединяющие такие институты, как государство, наука и бизнес. Развитие инноваций привело к появлению новых организационных форм ведения бизнеса – сетевым компаниям. Сетевая форма взаимодействия в большей степени отвечает потребностям институциональной основы и функциональной структуры формирования связей между участниками кластера. Такая форма взаимодействия позволяет им обмениваться знаниями, накапливать инновационный капитал, преодолевать разрывы в коммуникациях [4]. Кластеры – это инновационные системы, обладающие соответствующим уровнем конкуренции, способствующие созданию высокого инвестиционного потенциала территориальной экономики.

Наличие высокого научно-технического потенциала, обусловленного вхождением в кластер образовательных учреждений, технопарков, бизнес-инкубаторов, инженеринговых центров, научно-производственных объединений делают инновационные кластеры точками роста экономики регионов. Именно кластерное развитие является в настоящее время наиболее эффективной моделью частно-государственного партнерства, с помощью которого государство финансирует приоритетные проекты с длительными сроками окупаемости. Формирование конкурентного преимущества региона на основе комбинации направлений региональной политики, взаимодействия институтов и элементов инновационного и производственно-технологического развития представлено на рисунке.

Одним из основных инструментов инновационного развития отечественной экономики являются кластерные инициативы. Кластерная политика направлена на концентрацию потенциала обеспечивающего конкурентоспособность промышленного сектора



Кластерно-ориентированное развитие региона

экономики. В рамках реализации стратегии инновационного развития, а конкретно развития территориальных инновационных кластеров в текущем году реализуется приоритетный проект Минэкономразвития по развитию инновационных кластеров [5]. В целом государственная поддержка кластерных инициатив осуществляется по ряду направлений, включающих как программы развития инновационной инфраструктуры для поддержания малого и среднего предпринимательства программы институтов развития, которые в свою очередь формируют кластеры вокруг предприятий промышленности. Примером могут служить совместные инициативы государственных корпораций Роснано и Росатом по развитию кластера фармацевтической и медицинской промышленности, развитие биофармацевтического кластера в Кировской области с участием портфельной компании Роснано [2].

В развитии территориального кластера основная роль отводится инвестициям, однако в целях содействия потенциальным участникам кластера также немало важно и консолидация усилий органов власти. Анализ развития западных стран позволяет сделать вывод, что активная экономическая политика государства способствует эффективному развитию кластеров, а приоритетные инвестиционные проекты осуществляются частным или смешанным частно-государственным капиталом. Кластерный подход можно также рассматривать как мощный инструмент стимулирования территориального развития. Федеральные и региональные программы развития, осуществляя поддержку территориальных кластеров, предоставляют целевые субсидии на развитие территориальных кластеров, осознавая неоспоримые преимущества для региона вследствие развития на его территории кластера. Эффективность кластерной политики обусловлена тем, что за счет территориальной близости кластерные территории способствуют развитию соседних регионов, наличие инновационного промышленного кластера способствует повышению конкурентоспособности региона и расширяет возможности притока инвестиций. Кластеры могут создаваться по инициативе предприятий, как и происходит в большинстве случаев, или по инициативе органов государственной или органов местного самоуправления. Второй случай предполагает фокусирование на ключевых для региона аспектах промышленного, инновационного и технологического развития. Это

отвечает задачам комплексного развития кластеров, отражающим не только интересы участников кластера но и учитывающим приоритеты развития конкретных территорий в пределах одного или нескольких муниципальных образований.

Создание в регионах инновационных кластеров отвечает стратегии инновационного развития отечественной экономики. Инновационный территориальный кластер представляет собой объединение различных предприятий и организаций, действующих в условиях ограниченной территории [3]. Характерной особенностью данного вида кластеров будет являться:

– соединение предприятий научно-производственной цепочки кластера в ключевых отраслях экономической деятельности территории;

– инновационные подходы к управлению деятельностью участников кластера.

Реализация кластерной политики в регионах повышает инвестиционную привлекательность территории, способствует укреплению бизнес-сетей, обеспечивает получение эффекта синергии для участников кластера [10]. В Ростовской области лидирующие позиции по привлечению в экономику инвестиций занимает Неклиновский район, который стал одним из наиболее привлекательных районов для иностранных инвесторов. На сегодняшний день район характеризует инновационный характер проектов, реализующихся на территории, достаточное количество высокотехнологичных производств [1]. Инвестиционная стратегия района имеет кластерный характер, что выражается в формировании:

– Агробиотехнологического кластера.

– Туристического кластера.

Стратегическая цель в области повышения эффективности развития сельскохозяйственной отрасли Неклиновского района: «К 2020 году сформировать на территории муниципального образования высокотехнологичный центр агробиотехнологического кластера, продукция которого должна занимать не менее 10% соответствующего рынка Ростовской области» [8]. Неклиновский район является лидером по объемам производства зерновых культур, производства мяса. Основными условиями благоприятного развития сельского хозяйства на территории района являются в первую очередь развитый рынок зерновых культур юга России, сложившийся прочный экспортный потенциал и относительно стабильная ситуация на международном рынке (пшеница).

В рамках формирования данного кластера на территории Неклиновского района реализуются следующие долгосрочные инвестиционные проекты: строительство объектов рыбоперерабатывающей отрасли (строительство завода по производству рыбной муки в с.п. Платовское, повышение эффективности деятельности рыбного холдинга с помощью внедрения инновационных методов управления). Самым длительным проектом, со сроком реализации 7 лет, с 2013 по 2018 г., является строительство птицеводческого комплекса.

ООО «Агро-Изобилие» является инициатором перспективного инвестиционного проекта «Строительство рыбноводного хозяйства для выращивания осетровых пород рыб с цехом переработки». Проектная стоимость предприятия составляет более 1 млрд руб., собственные средства инвестора – 800 млн руб. Крупным инвестиционным проектом Неклиновского района является создание тепличного комплекса площадью 16 га для производства овощей и зеленных культур. Срок реализации 6 лет (2012–2017 гг.). Общая сумма инвестиций – 1821 млн руб. В соответствии с Постановлением администрации Неклиновского района от 06.12.2010 г. № 1138 стратегической целью № 2 является: «К 2020 году обеспечить развитие на территории муниципального образования туристического кластера на побережьях Таганрогского залива, Азовского моря и Миусского лимана» [7]. Неклиновский район является основой для развития в Ростовской области экологического, приключенческого, экстремального и спортивного видов туризма. Привлечению инвесторов на территории Неклиновского района способствуют не только уникальные природные ресурсы, но и объекты истории, памятники архитектуры, большое количество храмов и церквей. Для осуществления данной стратегической цели необходимо создание единого системного подхода к регулированию туризма. Предусмотрено осуществление следующих мероприятий по созданию туристического кластера:

- строительство на территории района заповедника «Беглицкая коса»;
- создание и реализация инновационных туристических маршрутов в природных парках «Беглицкая коса» и «Миусский склон»;
- обеспечение туристской инфраструктуры в усадьбах Лакиера и Чекилево;
- развитие джиппинга;
- обсуждение формирования и реализации «сельского туризма».

Финансовую поддержку в развитии туристского кластера Неклиновского района оказывает администрация Ростовской области. Приоритетной основой инфраструктурной и территориальной сбалансированности инвестиционного процесса на территории Неклиновского района могут стать индустриальные парки, государственно-частное партнерство, гарантийный фонд и инвестиционный сервис. По данным утвержденной «Концепции создания и территориально-пространственного размещения индустриальных парков в Ростовской области» Неклиновский район вошел в число перспективных инвестиционных площадок. Наличие в районе индустриального парка будет способствовать эффективному развитию инвестиционного процесса. Одной из важных задач инвестиционной привлекательности района является развитие малого бизнеса и предпринимательства, а именно:

- обеспечение в районе прозрачной системы сделок с земельными участками сможет снизить административные барьеры;
- создание районной финансовой поддержки малого предпринимательства;
- стимулирование за счет участия инвесторов в приоритетных кластерах, развития отраслевых и кластерных бизнес-ассоциаций будет способствовать развитию взаимосвязи крупного, среднего и малого бизнеса. Поддержка процессов формирования и развития кластеров со стороны местных органов власти и самоуправления будет дополнительным стимулом для иностранных инвесторов инвестировать в регионы [9].

Учитывая, что основными характеристиками кластеров являются территориальная локализация, отраслевая специализация и обмен знаниями и технологиями, можно в рамках указанных характеристик сформулировать факторы, препятствующие развитию кластерной политики в регионах и факторы способствующие развитию территориальных кластеров. Незрелость производственной и инновационной инфраструктуры, изношенность основных фондов и, как следствие, невозможность внедрения инноваций, низкая инновационная активность предприятий будут тормозить процессы формирования и развития кластеров. Тем не менее наличие благоприятных географических условий, усилия органов власти в части усиления использования потенциала территории, готовность защищать интересы участников кластера и инвесторов, осуществлять программы софинансирования будут стимулировать

формирование кластеров. Координация усилий муниципальных, региональных и федеральных органов управления по подготовке инвестиционных площадок, созданию системы поддержки инновационной деятельности территорий, деятельности кластеров, совершенствование нормативно-правовой основы, способствующей развитию малых и средних инновационных предприятий, существенным образом повлияет на приток инвестиций в регион и формирование на его территории инновационных и других кластеров.

Список литературы

1. Биржа инвестиционных проектов: инвестиционный портал по обмену инвестиционными проектами и предложениями инвесторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.inproex.ru/search/page/1> (дата обращения 08.12.2016).
2. В Кировской области продолжает свое развитие биофармацевтический кластер [Электронный ресурс]. // Официальный сайт госкорпорации Роснано <http://www.rusnano.com/about/press-centre/news/20160630-nanolek-v-kirovskoi-oblasti-prodolzhaet-svoe-razvitie-biofarmatsevticheskiy-klaster> (дата обращения 08.12.2016).
3. Инвестиционный паспорт Неклиновского района (Ростовская область) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://inproex.ru/> (дата обращения 08.12.2016).
4. Катукон Д.Д. Кластерная инициатива как особый экономический проект: европейская и российская практика // *Инновации*. – 2014. – № 7. – С. 47–53.
5. «Минэкономразвития России объявляет конкурсный отбор заявок на включение в перечень инновационных кластеров – участников приоритетного проекта Минэкономразвития России «Развитие инновационных кластеров – лидеров инвестиционной привлекательности мирового уровня» [Электронный ресурс] // Официальный сайт министерства экономического развития Российской Федерации. – URL: <http://economy.gov.ru/minrec/activity/sections/innovations/politic/20160718> (дата обращения 08.12.2016).
6. Несмачных О.В., Литовченко В.В. Кластерная политика в стратегии инновационного развития России и зарубежных стран // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 9–1. – С. 162–165.
7. Постановление Администрации Неклиновского района от 06.12.2010 года № 1138 «Об утверждении Стратегии инвестиционного развития муниципального образования «Неклиновский район» до 2020 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://nekl.donland.ru/Data/Sites/36/media/eco/inv/post_1138_06122010.pdf (дата обращения 08.12.2016).
8. Стратегия инвестиционного развития муниципального образования «Неклиновский район» до 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://neki-investru.webrnd.su/strety.html> (дата обращения 08.12.2016).
9. Шабанова К.Р. Кластерный подход как основа инвестиционной стратегии региона // *Молодой ученый*. – 2015. – № 9. – С. 756–758.
10. Шепелев И.Г., Маркова Ю.А. Туристско-рекреационные кластеры – механизм инновационного совершенствования системы стратегического управления развитием регионов // *Современные исследования социальных проблем*. – 2012. – № 3 (11).

References

1. Birzha investicionnyh proektov: investicionnyj portal po obmenu investicionnymi proektami i predlozhenijami investitorov [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.inproex.ru/search/page/1> (data obrashhenija 08.12.2016).
2. V Kirovskoj oblasti prodolzhaet svoe razvitie biofarmatsevticheskiy klaster. [Jelektronnyj resurs] // Oficial'nyj sajt goskorporacii Rosnano <http://www.rusnano.com/about/press-centre/news/20160630-nanolek-v-kirovskoi-oblasti-prodolzhaet-svoe-razvitie-biofarmatsevticheskiy-klaster> (data obrashhenija 08.12.2016).
3. Investicionnyj pasport Neklinovskogo rajona (Rostovskaja oblast) [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://inproex.ru/> (data obrashhenija 08.12.2016).
4. Katukov D.D. Klasternaja iniciativa kak osobyj jekonomiceskij proekt: evropejskaja i rossijskaja praktika. *Innovacii*, no. 7, 2014. pp. 47–53.
5. Minjekonomrazvitija Rossii objavljaet konkursnyj otbor zajavok na vkljuchenie v perechen' innovacionnyh klasterov uchastnikov prioritetnogo proekta Minjekonomrazvitija Rossii «Razvitie innovacionnyh klasterov liderov investicionnoj privilekatel'nosti mirovogo urovnja». [Jelektronnyj resurs] // Oficial'nyj sajt ministerstva jekonomiceskogo razvitija Rossijskoj federacii. URL: <http://economy.gov.ru/minrec/activity/sections/innovations/politic/20160718> (data obrashhenija 08.12.2016).
6. Nesmachnyh O.V., Litovchenko V.V. Klasternaja politika v strategii innovacionnogo razvitija Rossii i zarubezhnyh stran. *Fundamentalnye issledovanija*. 2014. no. 9 (chast 1) pp. 162–165.
7. Postanovlenie Administracii Neklinovskogo rajona ot 06.12.2010 goda no. 1138 «Ob utverzdenii Strategii investicionnogo razvitija municipal'nogo obrazovanija «Neklinovskij rajon» do 2020 goda» [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://nekl.donland.ru/Data/Sites/36/media/eco/inv/post_1138_06122010.pdf (data obrashhenija 08.12.2016).
8. Strategija investicionnogo razvitija municipal'nogo obrazovanija «Neklinovskij rajon» do 2020 goda. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://neki-investru.webrnd.su/strety.html> (data obrashhenija 08.12.2016).
9. Shabanova K.R. Klasternyj podhod kak osnova investicionnoj strategii regiona // *Molodoj uchenyj*. 2015. no. 9. pp. 756–758.
10. Shepelev I.G., Markova Ju.A. Turistsko-rekreacionnye klasteri mehanizm innovacionnogo sovershenstvovanija sistemy strategicheskogo upravlenija razvitiem regionov // *Sovremennye issledovanija social'nyh problem (jelektronnyj zhurnal)*. 2012. no. 3 (11).

УДК 330.1: 519.71

УПРАВЛЕНИЕ МОНОГОРОДАМИ ПО ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛАМ**Бехтерев Д.В.***Центр профессиональной подготовки МВД по Республике Хакасия, Абакан, e-mail: giosh@mail.ru*

Серьёзным вопросом в управлении социально-экономическим развитием регионов является вопрос о монопрофильных населённых пунктах. В России практически нет ни одного региона, в котором бы не было монопрофильных территорий. Это определено историческим ходом экономического становления, когда появились ТПК (территориально-производственные комплексы). В настоящее время данные территории называются муниципальными административными образованиями с градообразующими предприятиями. Экономический и социальный профили моногорода зависят от эффективности функционирования градообразующего предприятия. Жизнедеятельность населения монопрофильных поселений определена количественными показателями градообразующего производства, которое является ядром специализации моногорода. «Ядро специализации» определяет характер монопрофильности муниципального административного образования. Современное состояние монопрофильных территорий говорит о жёсткой дифференциации по уровню жизни среди моногородов России. Особенностью таких поселений является то, что уровень развития моногорода зависит от стадии жизненного цикла, на котором он сейчас находится. Жизненный цикл моногорода характеризуется индивидуальными особенностями экономического развития и зависит от функционирования «ядра специализации». Период существования монопрофильной территории (её жизненный цикл) является объектом моделирования социально-экономического развития моногорода. Графическая модель жизненного цикла моногорода (ЖЦМ) представляет собой кривую, отображающую интегральный индекс жизни моногорода ($I_{ж.ц.м}$). Определение этапа жизненного цикла и характера развития монопрофильной территории позволит разработать программу долгосрочного социально-экономического развития моногорода, которая будет соответствовать его потенциалу.

Ключевые слова: монопрофильные территории, жизненный цикл моногорода, интегральный индекс жизни, градообразующие предприятия, ядро специализации

MANAGEMENT OF MONOTOWNS ON LIFECYCLES**Bekhterev D.V.***Training center of the Ministry of Internal Affairs in the Republic of Khakassia, Abakan, e-mail: giosh@mail.ru*

Serious question in management of social and economic development of regions is the question of monoprofile settlements. In Russia there is practically no region in which there would be no monoprofile territories. It is determined by the historical course of economic formation when TPC (territorial and production complexes) appeared. Now these territories are called municipal administrative educations with the city-forming entities. Economic and social profiles of the monotown depend on efficiency of functioning of the city-forming entity. Activity of the population of monoprofile settlements is determined by quantitative indices of city-forming production which is a kernel of specialization of the monotown. «The specialization kernel» determines nature of a monoprofilest of municipal administrative education. The current state of the monoprofile territories speaks about tough differentiation on level of living among the monotowns of Russia. Feature of such settlements is the fact that the level of development of the monotown depends on a stage of lifecycle on which it is now. Lifecycle of the monotown is characterized by specific features of economic development and depends on functioning of «a specialization kernel». The period of existence of the monoprofile territory (its lifecycle) is subject to modeling of social and economic development of the monotown. The graphical model of the lifecycle of the monotown (ZHTSM) represents the curve displaying an integrated index of life of the monotown ($I_{zh,ts,m}$). Determination of a stage of lifecycle and nature of development of the monoprofile territory will allow to develop the program of long-term social and economic development of the monotown which will correspond to its potential.

Keywords: monoprofile territories, lifecycle of the monotown, integrated index of life, city-forming entities, specialization kernel

Многие теоретические вопросы посвящены эффективному управлению монопрофильными территориями. Современная наука представляет различные концепции, методы и подходы управления моногородами, но малоизученным остаётся вопрос управления монопрофильными административными образованиями с учётом их жизненного цикла [1].

Несмотря на большое внимание к проблеме развития моногородов, в настоящее время нет единого подхода к стратегическому пла-

нированию с учётом возможностей, тенденций и перспектив развития монопрофильных городов. Чаще всего такие города являются «головной болью» региональной власти. Назрела необходимость выявить потенциал каждого моногорода и определить ему программу долгосрочного развития. Конечно, нет возможности проводить тщательные исследования на уровне каждого моногорода, следовательно, нужен механизм, позволяющий по общим тенденциям находить индивидуальный путь для монопрофильных городов регионов России.

В реальных условиях каждый регион самостоятельно определяет принадлежность своих городов к монопрофильным, исходя из сложившейся ситуации развития градообразующих предприятий. Таким образом, почти все регионы имеют на своей территории города с депрессивной и преддепрессивной экономикой. Разработка обоснованного механизма программ эффективного развития моногородов востребована на всех уровнях управления.

Существующий международный опыт предлагает три основных подхода к решению проблем развития монопрофильных городов:

- формирование особых территориальных структур, поддерживающих ведущую отрасль;
- оказание адресной специализированной поддержки территории по специальной шкале оценочных критериев;
- формирование развивающей инновационной среды с помощью создания крупных образовательных центров.

Особенное место в любой региональной системе занимают монопрофильные территории, которые выделяются не только способом их возникновения, но и социально-экономической ролью в современной экономике. Экономический профиль моногорода складывается из совокупности ресурсов, которые в большинстве своём задействованы в производственном цикле градообразующих предприятий, что в свою очередь определяет качество жизни насе-

ния [2]. В экономической структуре моногорода системообразующая роль принадлежит материальным потокам и человеческим ресурсам связанным с градообразующими предприятиями. Это объясняется определением понятия «монопрофильные поселения», выраженным через количественные показатели производства градообразующего предприятия (не менее 50% объёма всей продукции, либо наличие свыше 25% занятых на данном предприятии) [3]. Монопрофильные города можно отнести к муниципальным системам с ярко выраженным «ядром экономических интересов». Дело в том, что жизнедеятельность населения моногородов напрямую зависит от состояния и перспектив развития моногорода.

В своих исследованиях П. Хаггет предложил рассчитывать индекс специализации города [4], тогда не только сразу будет понятен не только экономический смысл монопрофильной территории, но и можно выполнять классификацию таких городов.

Моногорода как целостное социально-экономическое образование имеют особую структуру (рис. 1).

Особенность структуры моногорода заключается в наличии так называемого «ядра специализации», определяющего монопрофильность по индексу специализации [8]. Именно «ядро специализации» монопрофильных административных образований позволяет выявить характер монопрофильности и отнести моногорода к определённой классификации. «Ядро специализации»

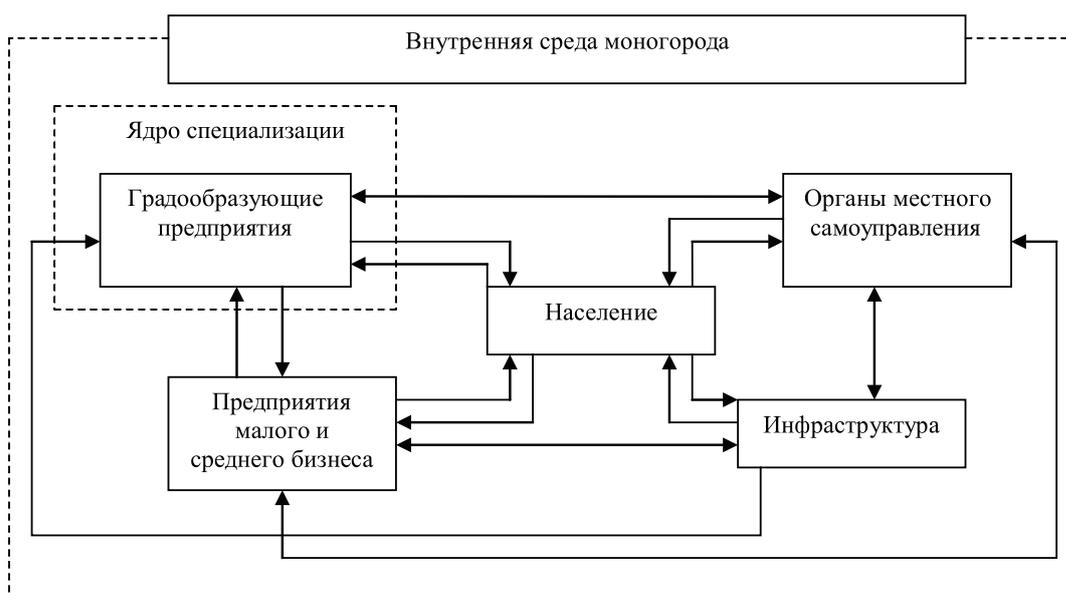


Рис. 1. Внутренняя структура моногорода

представляет собой локальный кластер на территории моногорода, который функционирует в жёсткой зависимости от локальных ресурсов монопрофильных территорий: финансовых, управленческих, материальных, человеческих, образовательных, инновационных [5]. Все ресурсы, обеспечивающие бесперебойную эффективную работу «ядра специализации» в виде монокластера на территории монопрофильного административного образования, являются факторами эффективного социально-экономического развития территории. Остальные структурные элементы моногородов ориентированы на обслуживание внутригородских потребностей и включаются напрямую или косвенно в работу «ядра специализации».

Таким образом, монопрофильные территории весьма разнообразны и их классификация обширна, так как связано это прежде всего с разнообразием «ядер специализации», которое определяет, в свою очередь, классификационные признаки моногорода, характер и особенности его развития. Большое многообразие моногородов обуславливает их неравномерное и характерное развитие. Объясняется это тем, что моногорода находятся в разных фазах их жизненного

цикла. В настоящее время усиливается расслоение в социально-экономическом положении моногородов России: одни – становятся монополистами и за счёт высокого спроса на продукцию градообразующего предприятия богатеют, другие – в силу разных причин приходят к упадку [6]. Жёсткая дифференциация по уровню жизни населения среди монопрофильных территорий заставляет искать наиболее эффективные пути выхода из сложившейся ситуации [7].

Прежде всего, это зависит от характера развития моногорода и этапа его жизненного цикла. Жизненное пространство монопрофильных территорий, как уже говорилось, состоит из системы взаимосвязанных элементов, самым значимым из которых является «ядро специализации». Поэтому жизненный цикл моногорода (ЖЦМ) всегда характеризуется индивидуальной особенностью и продолжительностью функционирования градообразующих предприятий или иных «ядер специализации».

Период существования монопрофильной территории, то есть её жизненный цикл, является объектом математического моделирования. Жизненный цикл моногорода зависит от влияния множества факторов.

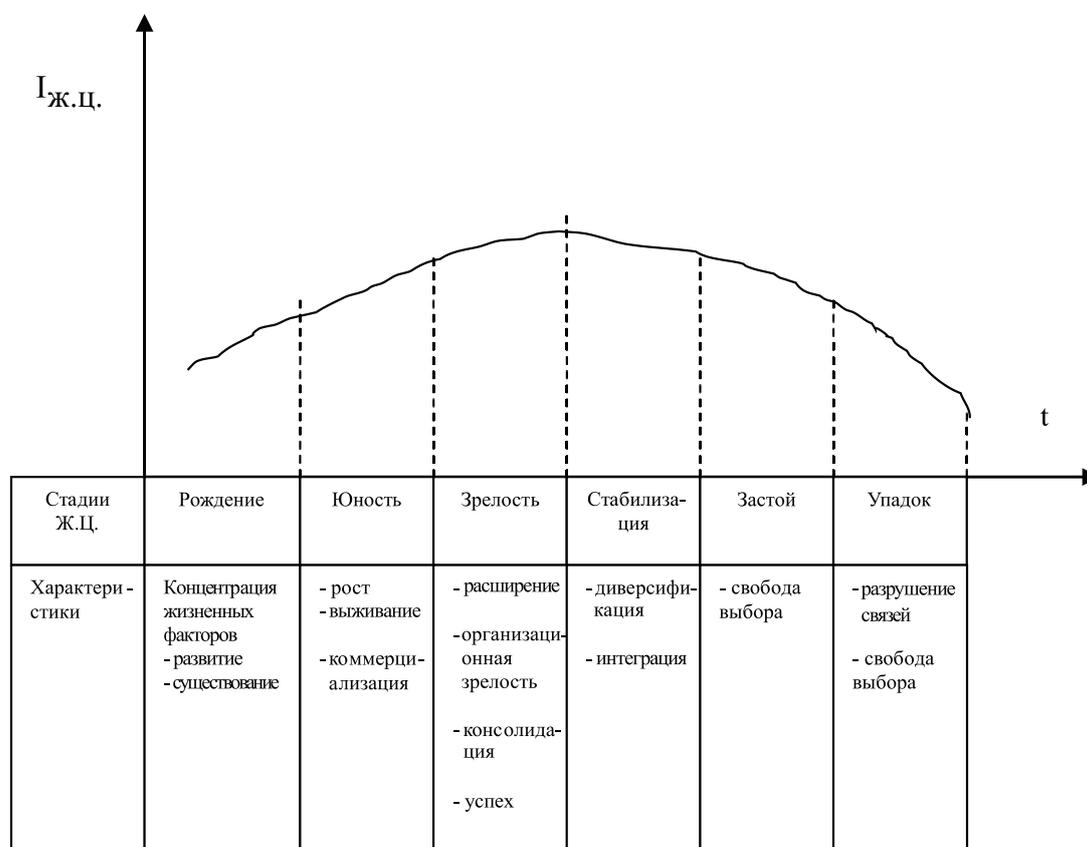


Рис. 2. Основные стадии жизненного цикла моногорода

Цель любого прогнозирования в развитии монопрофильного города – определить этап жизненного цикла и получить инструментарий управления в виде набора управляющих воздействий на этапы ЖЦМ. Сложность в определении характера и этапа жизненного цикла монопрофильных территорий заключается в том, что необходимо обработать большой массив статистических данных. Графическая модель ЖЦМ представляет собой кривую, построенную по индикативным данным и выраженную в стохастической зависимости от факторов развития монопрофильных территорий.

В общем случае ЖЦМ имеет пять стадий развития (рис. 2).

Важным моментом в анализе жизненного цикла любого монопрофильного муниципального образования является вопрос количественного определения совокупности факторов смены этапов жизненного цикла (интегрального индекса «жизни» моногорода).

Вид кривой ЖЦМ во многом определяется стадией развития моногорода.

В стадии рождения все города получают свой статус и определённый импульс в виде вложенных ресурсов в развитие «ядра специализации» моногорода. Стадия юности сопровождается постоянным ростом всех социально-экономических показателей. Моногород растёт и расширяются его потенциальные возможности, данный этап подразумевает наращивание показателей социально-экономического развития до средних по стране. Следующий этап – зрелость – имеет тенденцию к замедлению уровня развития при достаточно высоких достигнутых показателях. В классических графиках после этапа зрелости наступает закономерно спад – это состояние, когда идёт процесс интенсивного снижения показателей социально-экономического развития. Интересным является этап стабилизации, он характерен только для монопрофильных территорий, так как при имеющемся потенциале показатели развития не изменяются значительно. Упадок и застой экономики и уровня жизни населения особенно серьёзно касается моногородов с их монокластерной структурой организации производства. Риски в таких структурах намного выше, чем в полипрофильных населённых пунктах. Это ещё раз подтверждает значимость «ядра специализации» для развития экономики моногорода. На этапе стабилизации необходимо начинать процессы диверсификации и интеграции. После возрождения, если не предпринимать новых подходов к оживлению социально-экономических процессов, насту-

пает этап застоя, практически не меняющий никаких укладов экономики моногорода. Последний этап (упадок) наступает тогда, когда жизнь в моногороде становится дискомфортной и бесперспективной. Данный этап характеризуется большим оттоком населения вследствие упадка производственной сферы. Это самое трудное время для моногорода.

Важным моментом для построения графика жизненного цикла является расчёт «интегрального индекса жизни» моногорода ($I_{ж.ц.м.}$).

$$I_{ж.ц.м.} = \sqrt[10]{I_n \cdot I_z \cdot I_q \cdot I_d \cdot I_{с.р.} \cdot I_m \cdot I_{о.пр.} \cdot I_{зд} \cdot I_p \cdot I_{нз}}$$

где I_n – индекс инвестиций в производство; I_z – индекс занятости; I_q – индекс численности населения в трудоспособном возрасте; I_d – индекс доходов на душу населения; $I_{с.р.}$ – индекс социальных расходов на душу населения; I_m – индекс миграции населения; $I_{о.пр.}$ – индекс объёма производства; $I_{зд}$ – индекс здоровья населения; I_p – индекс рождаемости; $I_{нз}$ – индекс нагрузки незанятого населения на вакансии.

Конкретные значения показателя, характеризующие принадлежность моногорода к определённому этапу жизненного цикла, были определены с помощью корреляционного анализа и с учётом экспертных оценок при статистическом моделировании разных монопрофильных муниципальных образований на примере Республики Хакасия. Таким образом, получены пороговые значения интегральной оценки социально-экономического развития моногорода, соответствующие его жизненному циклу (таблица).

Показатель интегральной оценки социально-экономического развития монопрофильного города является универсальным «барометром», характеризующим стадии моногорода и процессы, которые при этом происходят.

Дальнейшее применение интегрального индекса социально-экономического развития монопрофильного города заключается в разработке стратегии моногорода с учётом его текущего состояния (жизненного цикла) и перспективного развития. Это доказывает необходимость в индивидуализации программ развития монопрофильных территорий с учётом жизненных циклов монопрофильных территорий.

Решение проблемы монопрофильных территорий заключается в создании механизма управления социально-экономическими процессами в моногородах, адекватного рыночной экономической системе и обеспечивающего возможность адаптации и саморазвития этих населённых пунктов.

Интерпретация пороговых значений интегральной оценки социально-экономического развития моногорода по его жизненному циклу

Стадия жизненного цикла моногорода	Границы интегрального индекса «жизни»	Интерпретация интегральной оценки социально-экономического развития
Рождение	0,10–0,20	Нестабильный уровень социально-экономического развития
Юность	0,20–0,40	Наращивание темпов роста социально-экономического развития при среднем уровне показателей
Зрелость	0,60–0,80	Стабильный уровень социально-экономического развития с элементами предкризисного состояния
Стабилизация	0,80–1,0 или 0,7–0,5	Высокий уровень социально-экономического развития, связанный с инновационным скачком, либо начинающаяся стагнация
Застой	0,50–0,30	Медленное снижение темпов социально-экономического развития
Упадок	0,30–0,00	Социально-экономический кризис

Для грамотного обоснования выбранного направления развития моногорода предлагается применить комплексно-ситуационный подход, рассматривающий структуру проблем во взаимосвязи: экономического развития, социального развития, эффективного использования ресурсов, совершенствования среды жизнедеятельности, инновационного развития. Такой подход позволит обеспечить устойчивость и сбалансированность экономики муниципальных образований.

В формализованном виде данный подход можно определить как совокупность потенциалов:

$$ПРМ = \sum_{i=1}^n Пэ_i + \sum_{j=1}^m Пс_j + \sum_{k=1}^b Пр_k + \sum_{f=1}^p Пср_f + \sum_{t=1}^c Пи_t,$$

где ПРМ – потенциал развития монопрофильных муниципальных образований (моногорода); Пэ – потенциал экономики; Пс – потенциал социальной сферы; Пр – ресурсный потенциал; Пср – потенциал среды жизнедеятельности; Пи – инновационный потенциал; i, j, k, f, t – количество каждого вида ресурсов; n, m, b, p, c – общее число ресурсов соответствующих потенциалов.

Применение комплексного подхода предполагает создание хорошей аналитической базы функционирования монопрофильного муниципального образования. В этом случае все тенденции развития монопрофильного образования можно будет спрогнозировать с учетом их жизненных циклов.

Список литературы

1. Бегун Т.В. Устойчивое развитие: определение, концепция и факторы в контексте моногородов // Экономика, управление, финансы: материалы II междунар. науч. конф. (г. Пермь, декабрь 2012 г.). – Пермь: Меркурий, 2012. – С. 158–163.
2. Загоруйко И.Ю. Вопросы экономической теории города и устойчивое развитие промышленных моногородов //

Российское предпринимательство. – 2010. – № 7 Вып. 1 (162). – С. 161–164.

3. Ильинский И.Н. Развитие моногородов: монография. – М.: Финансовый университет, 2013 – 168 с.

4. Коновалова Т.А. Факторы и условия, обеспечивающие функционирование и развитие моногородов Российской Федерации // Молодой учёный. – 2013. – № 4. – С. 233–237. – Библиогр.: с. 237.

5. Милославский В.Г., Милославская Е.С., Герасимов В.С., Ларгин Я.В. Проблемы и перспективы моногородов Российской Федерации: преимущества, слабости и стратегии развития // Молодой учёный. – 2015. – № 22. – С. 446–451.

6. Немченко Г.И., Степанов Е.Д. К вопросу об определении моногородов и монорегионов. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/v/Conferences/2012/C1/166.pdf>.

7. Пыткин А.Н., Ласунов А.Н. Современные аспекты трансформации промышленных моногородов. // Российское предпринимательство. – 2014. – № 21 (267). – С. 54–60.

8. Тургель И.Д. Моноспециализированный город: теория и практика стратегического управления социально-экономическим развитием. – Екатеринбург: Изд-во Ассоциации малого бизнеса, 2001. – 259 с.

References

1. Begun T.V. Ustojchivoe razvitie: opredelenie, koncepcija i faktory v kontekste monogorodov // Jekonomika, upravlenie, finansy: materialy II mezhdunar. nauch. konf. (g. Perm, dekabr 2012 g.). Perm: Merkurij, 2012. pp. 158–163.

2. Zagorujko I.Ju. Voprosy jekonomicheskoj teorii goroda i ustojchivoe razvitie promyshlennyh monogorodov // Rossijskoe predprinimatelstvo. 2010. no. 7 Вып. 1 (162). pp. 161–164.

3. Ilinskij I.N. Razvitie monogorodov: monografija // I.N. Ilinskij M.: Finansovij universitet, 2013 168 p.

4. Konovalova T.A. Faktory i uslovija, obespechivajushhie funkcionirovanie i razvitie monogorodov Rossijskoj Federacii // Molodoy uchjonyj. 2013. no. 4. pp. 233–237. Bibliogr.: p. 237.

5. Miloslavskij V.G., Miloslavskaja E.S., Gerasimov, V.S., Largin, Ja.V. Problemy i perspektivy monogorodov Rossijskoj Federacii: preimushhestva, slabosti i strategii razvitija // Molodoy uchjonyj. 2015. no. 22. pp. 446–451.

6. Nemchenko G.I., Stepanov E.D. K voprosu ob opredelenii monogorodov i monoregionov. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/v/Conferences/2012/C1/166.pdf>.

7. Pytkin A.N., Lasunov A.N. Sovremennye aspekty transformacii promyshlennyh monogorodov // Rossijskoe predprinimatelstvo. 2014. no. 21 (267). pp. 54–60.

8. Turgel I.D. Monospecializirovannyj gorod: teorija i praktika strategicheskogo upravlenija socialno-jekonomicheskim razvitиеm. Ekaterinburg: Izd-vo Associacii malogo biznesa, 2001. 259 p.

УДК 332.135

КОНЦЕПЦИЯ МЕЖТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ ВНУТРЕННИХ ПРОЦЕССОВ И ИНТЕРЕСОВ

Гайнанов Д.А., Тажитдинов И.А.

*Институт социально-экономических исследований Уфимского научного центра РАН,
Уфа, e-mail: 2d2@inbox.ru*

В статье предлагается концепция пространственного развития территориальных социально-экономических систем, основанная на принципах программной локализации и эффективного межтерриториального взаимодействия разноразмерных систем. Концепция обеспечивает достижение как региональных стратегических задач, так и активизации потенциала саморазвития локальных территорий. Выделенные принципы выражаются в двух ключевых позициях: 1) программная локализация заключается в целенаправленном программировании определенной совокупности территориальных социально-экономических систем путем формирования благоприятных условий (социально-экономических, организационно-управленческих и др.) для их ускоренного развития; 2) эффективность межтерриториального взаимодействия заключается в консолидации усилий и кооперации территориальных социально-экономических систем в рамках согласованной стратегии социально-экономического развития. Программная локализация и эффективное межтерриториальное взаимодействие территориальных систем разного уровня обеспечивают активизацию потенциала саморазвития локальных территорий, баланс интересов экономических агентов в условиях институциональных ограничений, а также порождают существенные синергетические эффекты.

Ключевые слова: экономическое пространство, пространственное развитие, территориальная социально-экономическая система, процессы функционирования и развития, муниципальное образование, субрегион

THE CONCEPT OF INTER-TERRITORIAL COOPERATION ON THE BASIS OF INTEGRATION OF INTERNAL PROCESSES AND INTERESTS

Gaynanov D.A., Tazhitdinov I.A.

*Institute for Social and Economic Research, Ufa Scientific Center, Russian Academy of Sciences,
Ufa, e-mail: 2d2@inbox.ru*

The paper proposes the concept of spatial development of regional socio-economic systems based on the principles of software localization and effective interaction between different levels of inter-territorial systems. Concept achieves the strategic objectives of both regional and local self-activating potential of territories. Dedicated principles expressed in two key positions: 1) software localization is purposeful programming of a certain set of regional social and economic systems through the creation of favorable conditions (socio-economic, organizational, managerial, etc.) for their rapid development; 2) the effectiveness of inter-territorial cooperation is to consolidate the efforts and cooperation of regional socio-economic systems within a coherent strategy for socio-economic development. Project location and effective interterritorial cooperation is revitalized the potential of self-development of local territories, form the balance of the interests of economic agents in terms of institutional constraints, as well as generate substantial synergies.

Keywords: economic space, spatial development, territorial socio-economic system, the processes of operation and development, municipal formation, the subregion

Необходимость повышения эффективности использования имеющегося потенциала и ресурсов территории ее основными экономическими агентами для дальнейшего оптимального размещения производительных сил и повышения конкурентоспособности территории, а также снижения социально-экономических и финансовых диспропорций между локальными подсистемами региона – муниципальными образованиями требует разработки новых положений пространственного развития территориальных социально-экономических систем (ТСЭС) с учетом задач как региональной политики, так и муниципально-саморазвития.

Для решения этой задачи нами предлагается концепция пространственного раз-

вития территориальных социально-экономических систем, в основе которой лежит сочетание принципов программной локализации и оптимального межтерриториального взаимодействия разноразмерных систем, обеспечивающих достижение как региональных стратегических задач, так и активизации потенциала саморазвития локальных территорий. Выделенные принципы выражаются в следующем:

– программная локализация заключается в целенаправленном программировании определенной совокупности территориальных социально-экономических систем путем формирования благоприятных условий (социально-экономических, организационно-управленческих и др.) для их ускоренного развития;

– эффективность межтерриториального взаимодействия заключается в консолидации усилий и кооперации территориальных социально-экономических систем в рамках реализации согласованной стратегии социально-экономического развития.

Сбалансированное сочетание выделенных принципов предполагает эффективное развитие внутрирегионального экономического пространства и позволяет активизировать совместный потенциал локализованной территории для обеспечения комплексного развития территории.

Программная локализация как особая форма организации ТСЭС обладает следующими отличительными особенностями:

- а) относительной подвижностью границ;
- б) целями формирования локализации – консолидация усилий и ресурсов для комплексного решения социально-экономических проблем территорий региона;
- в) способом образования – как «сверху вниз» по инициативе региональных органов власти (территориальный – экономико-географический плюс административный), так и «снизу – вверх» по инициативе экономических резидентов территории (экономический – кластерный);
- г) характером складывающихся в локализованной территории экономических отношений, которые подчинены принципу экономической целесообразности и даже могут иметь стихийный характер;
- д) программным характером управления;
- е) отсутствием признаков административной единицы (органов власти, бюджета, текущих обязательств);
- ж) наличием вертикальных (между органами власти региона и МО) и горизонтальных (между органами власти, хозяйствующими субъектами и населением) связей при преобладающей роли последних.

Задачами программной локализации в системе межтерриториального взаимодействия является создание условий для получения синергетического эффекта от совместного использования потенциалов, формирования единого (непротиворечивого) институционального поля, согласования интересов территорий в части реализации стратегических целей их социально-экономического развития, создания эффективных механизмов государственного стимулирования развития локализованных зон на основе активизации процессов межтерриториальных взаимодействий [9].

Задачи программной локализации в системе межтерриториального взаимодей-

ствия определяются: потенциалом, формирующим ресурсы территории; интересами экономических агентов, обуславливающими вектор стратегического развития территории; институтами, обеспечивающими процессы функционирования и развития территории.

Потенциал территории рассматривается как совокупность финансовых, природных, трудовых, производственных, экономических, маркетинговых возможностей и ресурсов, а также географо-экономического и логистического ее положения.

Интересы экономических агентов (стейкхолдеров) определяют возможности территории для производственной кооперации и использования ресурсов [5], долгосрочного сотрудничества и частного государственного партнерства в целях достижения общих целей и задач развития. Активизация потенциала и достижение баланса интересов стейкхолдеров обуславливается перманентно изменяющейся институциональной средой [6].

Программный характер пространственной локализации определяется ее соответствием комплексу выделенных диссертантом критериев эффективной кооперации территорий и трехуровневой системой зонирования на базе агломерационного, кластерного и коммуникационного подходов.

На первом уровне, основанном на агломерационном подходе, выделяются «точки роста», вокруг которых объединяются территориальные единицы. На втором уровне определяются границы локализованных зон вокруг выбранных центров роста (кластерный подход). На третьем уровне определяется состав и структура потенциала территории и оценивается эффективность использования его и межтерриториальных связей (коммуникационный подход).

На основе анализа и обобщения практики регионального развития в качестве основных критериев пространственной локализации можно использовать следующие:

- степень использования потенциала территорий с учетом возможностей его интеграции;
- уровень социально-экономического развития территории, характеризующий степень их дифференциации;
- хозяйственная специализация, определяющая экономическое «ядро» территории на основе выделения ведущих предприятий, гомогенных по отраслевому принципу и взаимодополняющих, смежных по кластерному принципу;

– территориальная близость и инфраструктурная общность, исключают географические и инфраструктурные разрывы локализуемых ТСЭС;

– интенсивность межтерриториального взаимодействия, характеризующаяся грузо- и пассажирооборотом, маятниковой миграцией, хозяйственной кооперацией, рынками сбыта и потребления продукции, наличием совместно решаемых социально-экономических проблем;

– исторические особенности развития экономики и культурно-национальные традиции, ментальное восприятие населением изменений в институциональном, экономическом, социальном аспектах.

При этом автор выделяет свойства локализованных зон: гибкость применяющихся форм самоорганизации и самоуправления [4, 8]; адаптивность к быстро изменяющимся макро- и мезоэкономическим условиям; социально-экономическая эффективность межтерриториального взаимодействия; интегрируемость в существующую систему управления. Локализованные зоны благодаря данным свойствам встраиваются в систему стратегического управления развитием субъектов федерации, следовательно, программная локализация носит субрегиональный характер [2] и опирается на полиотраслевые взаимодействия как в рамках одного региона, так и между ними.

Пространственная локализация должна рассматриваться не только как элемент структурной организации внутренней среды региона, но и как важнейшая составляющая эффективного межтерриториального взаимодействия во всех сферах жизнеобеспечения и жизнедеятельности территории.

Межтерриториальное взаимодействие имеет место быть по причине неоднородности элементов ТСЭС, т.е. каждая территориальная система обладает собственной спецификой функционирования и развития, которая определяется наличием: собственных интересов (как агрегированных для всей системы, так и отдельных для ее субъектов – экономических агентов), потенциала, ключевых компетенций, оригинальных технологий и уникальных ресурсов. Поэтому нехватка собственных возможностей побуждает элементы системы и ее саму искать недостающие «компоненты» за ее пределами и приобретать их двумя способами – в результате конкуренции (захвата) за внешние возможности с другими системами, либо в результате взаимовыгодного сотрудничества с ними. Последнее и пред-

ставляет собой сущность межтерриториального взаимодействия, заключающуюся во взаимном влиянии систем в целях совместного функционирования и развития. То есть межтерриториальное взаимодействие, основанное на неконкурентном и продуктивном сотрудничестве элементов (к которым относятся субъекты территории – экономические агенты), носит коэволюционный характер.

В рамках межтерриториального взаимодействия совместное развитие локализованных территорий нами рассматривается как коэволюция, которая является общей моделью взаимодействия не только внутри локалитета, но и в системе «регион – субрегиональные образования – муниципальные образования», т.е. моделью межтерриториальных горизонтальных и вертикальных взаимодействий.

Коэволюционный подход к межтерриториальному взаимодействию является наиболее продуктивным в условиях высокой степени неоднородности и фрагментации экономического пространства регионов, которые обусловлены как объективными (неравномерность размещения ресурсов), так и субъективными (неэффективное использование потенциала территории) причинами. Он предполагает, во-первых, переход от конкуренции за ресурсы к интеграции ресурсов для обеспечения конкурентных преимуществ, во-вторых, переход от политики внутрирегионального выравнивания территорий к процессам саморазвития и самоорганизации внутрирегионального экономического пространства для обеспечения комплексного развития территорий.

Следовательно, коэволюционный подход является методологическим базисом межтерриториального взаимодействия, под которым понимается процесс интеграции агрегированных интересов экономических агентов территориальных социально-экономических систем для максимизации социально-экономических эффектов на основе аккумуляции и активизации потенциала саморазвития в рамках существующих и формируемых институтов [3].

Можно выделить следующие принципы межтерриториального взаимодействия в рамках коэволюции:

1. Принцип эволюционного развития ТСЭС (может, эволюционизма) – сохранение культурно-исторических особенностей территорий, создание условий для постоянного проживания и «удержания» трудоспособного населения, постепенная смена видов экономической деятельности и хозяйственной специализации на более эффективные.

2. Принцип когерентного и комплементарного взаимодействия территорий – нахождение и поддержание согласованного и взаимодополняющего взаимодействия (баланса) между территориальными единицами.

3. Принцип неоднородности – наличие и поддержание необходимого разнообразия территориальных систем (дифференциация видов экономической деятельности) для адаптации и динамического развития объединенной (локализованной) системы.

4. Принцип экономической целесообразности – получение экономических эффектов от совместного использования потенциалов, уникальных ресурсов, компетенции (снижение транзакционных издержек, нивелирование межтерриториальных экономических диспропорций) при условии реальной способности реализовывать принимаемые обязательства.

5. Принцип социальной ответственности – учет общественных интересов в части реализации межтерриториального взаимодействия.

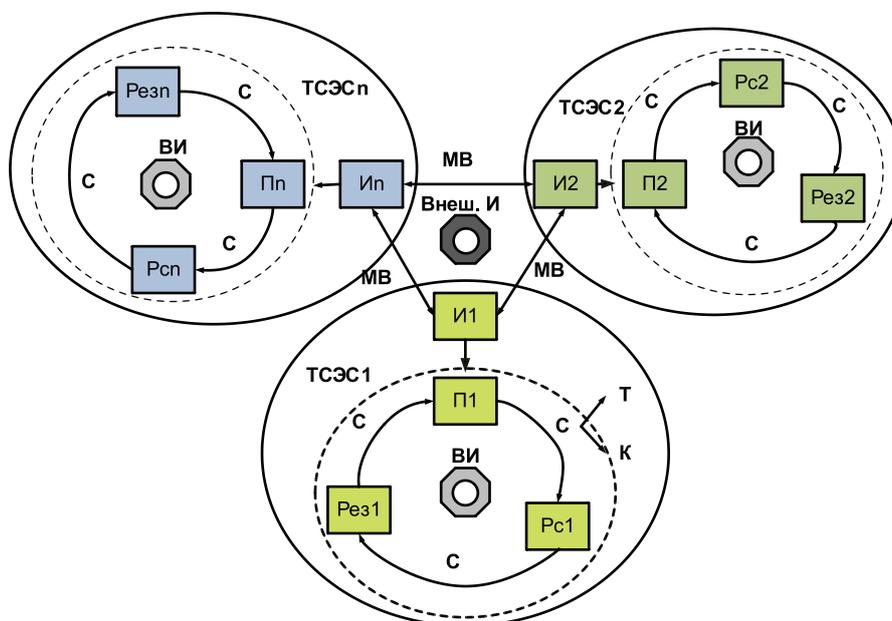
6. Принцип институционального ограничения – взаимодействие территории на основе действующих нормативно-правовых актов, морально-этических норм в обществе, экологических ограничений и т.д.

Основой межтерриториального взаимодействия на базе принципов коэволюции

является согласование интересов ТСЭС и организация внутренних процессов в рамках локализованной территории (рисунок).

Обеспечение согласования интересов и интеграция внутренних процессов [7] локальных территорий являются концептуальной основой межтерриториального взаимодействия в рамках локализованной зоны. Согласованность интересов как самих локальных территорий, так и входящих в них ключевых экономических агентов, интеграция которых определяется внешними институциональными условиями (программами развития субрегиональных образований, формированием дополнительных финансовых институтов, институтами лоббирования и др.), является необходимым условием сбалансированного межтерриториального взаимодействия.

При этом каждая из территорий «входит» в ТСЭС более высокого уровня (субрегион, макрорайон) со своими внутренними сложившимися процессами функционирования и развития, основанных на преобразовании потенциала ТСЭС. Основой внутреннего цикла развития территории является ее потенциал – совокупность имеющихся в наличии и возможных для мобилизации ресурсов ТСЭС, необходимых для саморазвития потенциала при условии максимального использования имеющихся



Концептуальная схема межтерриториального взаимодействия на основе интеграции внутренних процессов и внешних интересов:
 П – потенциал, Рс – ресурсы, Рез – результат развития, С – способности,
 Т – технологии, К – компетенции, И – интересы, ВИ – внутренние институты,
 ВнешИ – внешние институты, ТСЭС – территориальная социально-экономическая система,
 МВ – межтерриториальное взаимодействие

возможностей для достижения поставленных целей с учетом интересов всех субъектов территории [1]. Органы управления, воздействуя на потенциал территории на основе организационных способностей и их составляющих – технологий и компетенций, формируют ресурсы, используют их, отслеживают и оценивают эффективность их использования. Результатами являются рост благосостояния населения на данной территории и воспроизведенный на новом качественном уровне потенциал, являющийся основой для дальнейшего развития территории, удовлетворения текущих интересов и/или появления новых, с которыми ТСЭС низового уровня могут «пожелать войти» в ТСЭС другого рода. Сам процесс преобразования потенциала ТСЭС происходит под воздействием внутренних институциональных условий (нормативно-правовых актов, финансовых, культурно-исторических институтов и др.).

Условиями эффективного межтерриториального взаимодействия являются: снижение транзакционных издержек, мультипликативный эффект от совместного использования потенциалов территорий и нивелирование межтерриториальных диспропорций.

Межтерриториальное взаимодействие, обеспечивающее баланс интересов и интеграцию ресурсов, должно опираться на программно-проектную форму организации. Иерархия территориальных социально-экономических систем и условия их локализации предполагают применение комплексных программно-проектных форм организации их взаимодействия.

В качестве основных предпосылок применения программно-проектных форм организации межтерриториального взаимодействия являются: дифференциация видов экономической деятельности внутри элементов ТСЭС и возможность их интеграции; переход от конкуренции между территориями за ресурсы к их продуктивному сотрудничеству (партнерству).

Программа развития локализованной территории как договор экономических агентов территории утверждается органом власти субъекта с особым порядком принятия и корректировки. Программно-проектная форма организации реализует цепочку «программа – проект-

план», объединяя в себе подходы: программно-целевой – в стратегировании и целеполагании, проектный – в организации деятельности и процессный – в решении операционных задач. Программа при таком подходе структурируется на отдельные проекты, директивно привязанные к источникам финансирования и имеющие назначенных ответственных исполнителей. Гарантия реализации программы – неукоснительное соблюдение принятых сторонами обязательств.

Следовательно, сущность межтерриториального взаимодействия базируется, во-первых, на принципах коэволюционного подхода пространственного развития как методологической основы согласования интересов экономических агентов территориальных систем при разработке общих направлений взаимовыгодного сотрудничества (или сбалансированного вектора развития систем); во-вторых, на программно-проектном механизме управления стратегическим развитием территориальных систем как комплекса инструментов планирования, встраивания и реализации решений (программ, проектов, мероприятий) экономических агентов в рамках согласованных направлений пространственного развития. Это позволяет организовать, поддерживать и развивать устойчивые неконкурентные связи территориальных систем с целью получения ими синергетического эффекта – максимизации социально-экономических результатов, достижение которых для каждой системы в отдельности возможно большими затратами и/или за большее время.

Программная локализация и эффективное межтерриториальное взаимодействие ТСЭС разного уровня обеспечивают активизацию потенциала саморазвития локальных территорий, баланс интересов экономических агентов данных территорий в условиях институциональных ограничений, а также порождают существенные синергетические эффекты.

Данное исследование выполнено в рамках госзадания ИСЭИ УНЦ РАН по теме № 0253-2014-0001 «Стратегическое управление ключевыми потенциалами развития разноуровневых социально-экономических систем с позиций обеспечения национальной безопасности» (№ гос. регистрации 01201456661)».

Список литературы

References

1. Атаева А.Г. Механизм формирования финансовой самостоятельности муниципальных образований: дис. ... канд. экон. наук / Уфимский научный центр РАН. – Уфа, 2011.
2. Атаева А.Г., Закиров И.Д. Субрегиональный подход к территориальному развитию: организационные и финансовые аспекты // Научное обозрение. – 2012. – № 1. – С. 208–216.
3. Гайнанов Д.А., Атаева А.Г., Уляева А.Г. Методологические аспекты интегративного межтерриториального взаимодействия // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2015. – № 12 (84). – С. 28.
4. Комаров С.В. На рубеже изменения парадигмы менеджмента: саморазвивающиеся, самоорганизующиеся системы / С.В. Комаров, А.В. Молодчик, К.С. Пустовойт // Журнал экономической теории. – 2012. – № 3. – С. 132–142.
5. Кузнецова Е.Л. Региональное хозяйство как система интересов // Экономический вестник Ростовского государственного университета. – 2008. – С. 288–290.
6. Олейник А.Н. Институциональная экономика / под ред. А.Н. Олейника. – М.: ГУ ВШЭ, 2005. – С. 375–380.
7. Сибирская Е.В. Интеграционные структуры как основа развития региона // Регионология. – 2003. – № 1–2. – С. 94–98.
8. Смирнов В.В. Методологические аспекты расширения границ теорий регионального развития // Региональная экономика: теория и практика. – 2010. – № 15. – С. 63–73.
9. Тажитдинов И.А. Методологические основы изучения сущности и способов организации внутрирегиональных территориальных социально-экономических систем [Электронный ресурс] / И.А. Тажитдинов, А.Г. Атаева // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6; <http://www.science-education.ru/pdf/2012/6/407.pdf>.
1. Ataeva A.G. Mehanizm formirovaniya finansovoj samostojatel'nosti municipalnyh obrazovanij: dis. ... kand. jekon. nauk / Ufimskij nauchnyj centr RAN. Ufa, 2011.
2. Ataeva A.G., Zakirov I.D. Subregionalnyj podhod k territorialnomu razvitiju: organizacionnye i finansovyje aspekty // Nauchnoe obozrenie. 2012. no. 1. pp. 208–216.
3. Gajnanov D.A., Ataeva A.G., Uljaeva A.G. Metodologicheskie aspekty integrativnogo mezhterritorialnogo vzaimod-ejstvija // Upravlenie jekonomicheskimi sistemami: jelektronnyj nauchnyj zhurnal. 2015. no. 12 (84). pp. 28.
4. Komarov S.V. Na rubezhe izmenenija paradigmy menedzhmenta: samorazvivajushhiesja, samoorganizujushhiesja sistemy / S.V. Komarov, A.V. Molodchik, K.S. Pustovojt // Zhurnal jekonomicheskoy teorii. 2012. no. 3. pp. 132–142.
5. Kuznecova E.L. Regionalnoe hozjajstvo kak sistema interesov // Jekonomicheskij vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta. 2008. pp. 288–290.
6. Olejnik A.N. Institucionalnaja jekonomika / pod red. A.N. Olejnika. M.: GU VShJe, 2005. pp. 375–380.
7. Sibirskaja E.V. Integracionnye struktury kak osnova razvitija regiona // Regionologija. 2003. no. 1–2. pp. 94–98.
8. Smirnov V.V. Metodologicheskie aspekty rasshirenija granic teorij regionalnogo razvitija // Regionalnaja jekonomika: teorija i praktika. 2010. no. 15. pp. 63–73.
9. Tazhitdinov I.A. Metodologicheskie osnovy izuchenija sushhnosti i sposobov organizacii vnutriregionalnyh territorialnyh socialno-jekonomicheskikh sistem [Jelektronnyj resurs] / I.A. Tazhitdinov, A.G. Ataeva // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2012. no. 6; <http://www.science-education.ru/pdf/2012/6/407.pdf>.

УДК 338.1/48

КЛАСТЕРНЫЙ МЕТОД РАЗВИТИЯ МОРСКОГО ТУРИЗМА ПРИМОРСКОГО КРАЯ (НА ПРИМЕРЕ ОСТРОВА РУССКИЙ)

Гомилевская Г.А., Щур В.В.

ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»,
Владивосток, e-mail: gag17@yandex.ru

В статье выявлена специфика формирования морского кластера на основе комплексного анализа развития туризма в приморских территориях. На основании исследовательских материалов разработана модель водного туристского кластера, выявлены основные компоненты ресурсного, общественно-социального, производственного и сбытового характера. Анализ ресурсного потенциала водного туризма Приморского края позволил выявить приоритетные направления и механизм формирования морского туристского кластера на острове Русский. Создание водного туристского кластера на территории Приморского края направлено на достижение ключевых целей: повышение инновационного потенциала и инвестиционной привлекательности региона, развитие внутреннего и въездного туризма; интеграцию территории в систему российского и мирового туристского рынка; выработку и реализацию наиболее перспективных способов продвижения туристских территорий на федеральном и международном рынках.

Ключевые слова: морской туризм, морской туристский кластер, модель морского туристского кластера, государственно-частное партнерство

THE CLUSTER METHOD OF DEVELOPMENT OF MARINE TOURISM IN PRIMORSKY REGION (ON THE EXAMPLE OF ISLAND RUSSIAN)

Gomilevskaya G.A., Schur V.V.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: gag17@yandex.ru

The article deals with the specifics for maritime clusters formation on the basis of a comprehensive analysis of tourism development in coastal areas. Based on the research materials there was offered a model of water clusters tourism and identified the main components of the resource, the social, industrial and supply side constraints. Resource potential analysis for maritime tourism in Primorsky region revealed the priorities and mechanism of marine tourism cluster formation on the Russian island. Creating a tourist cluster of water in the Primorsky region aimed at achieving key objectives: improving the innovation potential and investment attractiveness of the region, the development of domestic and inbound tourism; the integration of the territory in the Russian and global tourist market; development and implementation of the most promising ways to promote tourism areas at the federal and international markets.

Keywords: marine tourism, marine tourism cluster, marine tourism cluster model, state-private partnership

Туризм в 21 веке занимает важнейшую позицию в мировой экономике. Согласно данным ВТО известно, что индустрия туризма уже обеспечивает десятую часть мирового валового национального продукта при продолжающемся ежегодном росте числа международных туристских поездок. В Российской Федерации в настоящее время туризм рассматривается как одна из приоритетных сфер развития национальной экономики, повышения уровня благосостояния населения, обеспечения социальной стабильности общества. В принятой в 2011 г. Федеральной целевой программе «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации на 2011–2018 годы» отмечается, что «туризм является одним из важных направлений оживления экономики, ... выступает катализатором социально-экономического развития регионов Российской Федерации» [9].

Следует отметить, что в качестве организационной и финансовой концепции [4]

реализации Программы предложен кластерный подход, который ориентируется на инфраструктурное обеспечение ограниченного числа субъектов Российской Федерации, наиболее перспективных с точки зрения развития внутреннего и въездного туризма, в сочетании с проектами федерального масштаба.

По мнению И.Г. Шепелева и Ю.А. Марковой [10], кластерные образования стимулируют усиление конкурентных преимуществ не только предприятий, но и являются инструментом укрепления региональной структуры, «объектом поддержки в рамках стратегий регионального развития» на основе развития уже существующих на территориальном уровне связей или создания новых.

На наш взгляд, понятие кластеров применимо как к формированию полифункциональных туристско-рекреационных комплексов, расположенных на отдельной территории, так и к выделению кластеров

по отдельным видам и направлениям туризма. Очевидным примером кластера второго типа является водный (морской) туристский кластер.

Помимо общих черт, присущих кластерам всех типов [4] водный кластер имеет существенное отличие, которое выражается в большей его протяжённости, где основная зона туристского интереса обязательно включает водные пространства и береговую линию.

В международной практике существует множество примеров комплексного развития туризма в приморских территориях. Анализ зарубежных туристских предложений показал, что не менее 90% всех курортов активно используют прибрежные территории и развитые услуги водного туризма, как важнейшего фактора привлечения туристов.

На основании исследовательских материалов нами разработана модель водного туристского кластера, который включает следующие компоненты (рисунок).

6. Выставки и шоу, водные праздники и фестивали.

7. Подводное плавание, подводные экскурсии, приключенческий туризм, кладоискательство на морском дне.

8. Экскурсии по портам и портовым сооружениям, маякам, фортам, наземные и наводные морские музеи, океанариумы.

9. Сувенирная продукция, товары специализированного и туристского ассортимента.

При развитии туристского кластера, как правило, используется механизм государственно-частного партнерства. При этом государство устанавливает налоговые, таможенные и другие виды льгот для стимулирования частных инвестиций, напрямую финансирует создание транспортной инфраструктуры, участвует в создании привлекательного инвестиционного и туристского имиджа территории, осуществляет контроль за использованием природных ресурсов.

В ряде регионов уже разработаны концепции развития круизной и яхтенной инфраструктуры. Так, в Калининградской

государственные структуры	предприятия водного туризма	береговая инфраструктура	базовые туристские услуги	производители турпродукта	ресурсы водного туризма
<ul style="list-style-type: none"> • норм. - правовое регулирование • сертификация и лицензирование • безопасность • инвестиционные программы • социальная инфраструктура • охрана природных, культурных ресурсов • Маркетинг территории 	<ul style="list-style-type: none"> • прокатные центры • яхт-клубы • дайвинг - клубы • школы гребли • сёрф-центры • морские транспортные компании • предприятия торговли водной техникой и расходными материалами 	<ul style="list-style-type: none"> • марины • причалы • сервисные предприятия • заправочные станции • пляжные территории • береговые знаки • маяки • набережные • системы защиты от акул 	<ul style="list-style-type: none"> • предприятия торговли • размещение • питание • транспортные услуги • информационные центры 	<ul style="list-style-type: none"> • туроператоры • турагенты • экскурс. бюро 	<ul style="list-style-type: none"> • море • заливы, бухты • острова • пляжи

Модель водного туристского кластера

В структуре модели составлен перечень наиболее популярных продуктов и услуг, свойственных водному туризму:

1. Круизный и чартерный туризм, яхтинг.
2. Паромные переправы, паромные перевозки туристов.
3. Морские и прибрежные экскурсии развлекательные и прогулочные рейсы, регулярные и прогулочные маршруты в пределах островных групп.
4. Аренда, фрахт моторных лодок, в том числе с целью морской рыбалки и охоты, дайвинга.
5. Водный спорт, в том числе: водномоторный, парусный, на гребных судах, швертботах, моторных катерах, виндсёрфинг, кайтсёрфинг, сплавы по рекам и т.д.

области подготовлен проект развития водного туризма, рассчитанный на 2012–2020 гг., где в единую систему сведены проекты и предложения по использованию потенциала водных путей области с учетом успешного опыта европейских государств [5]. Всероссийской федерацией парусного спорта разработана концепция развития водного туризма и создания федеральных парусных центров в Приморском крае, Калининградской области, на акватории Волги.

Приморский край является единственной территорией Дальнего Востока России, где возможно развитие курортного, пляжного и водного туризма. Постоянно нарастают показатели въездного и внутреннего туризма. Въездной туристский поток

представлен преимущественно туристами из КНР, и в 2015 году их поток составил 281,2 тыс. чел., в том числе в рамках реализации Соглашения между Правительством РФ и Правительством КНР о безвизовых групповых туристских поездках – 120,9 тыс. туристов из КНР, что на 75% выше показателя 2014 г. Второе лидирующее место по въездному турпоток занимает Республика Корея – 32,9 тыс. человек, что на 16% больше, чем в 2014 г. Общая численность граждан, в том числе иностранных, размещенных в коллективных средствах размещения в 2015 году, увеличилась на 14,8% и составила 2 082 тыс. человек.

Количество мест в гостиницах и аналогичных средствах размещения по итогам года составило 20,1 тыс. ед., что превышает плановые значения государственной программы «Развитие туризма в Приморском крае на 2013–2017 гг.» на 4,8 тыс. ед. (+29,8%). На территории края действует более 227 баз отдыха (кемпингов), 191 гостиница, 23 санаторно-курортных учреждения, около 1100 предприятий питания [6]. Сектор предприятий размещения и питания имеет средние темпы годового прироста от 2,5 до 5%. В 2012 г. появилось первое предприятие, которое предлагает услуги размещения на воде. Флотель располагается на территории острова Русский и предлагает номера экономкласса.

Береговая инфраструктура представлена 80 причалами, пирсами, стоянками для водно-моторной техники. Между тем, по оценкам специалистов, для удовлетворения спроса на стояночные места количество мест необходимо увеличить в 5 раз. Морской вокзал Владивостока расположен в историческом центре города, глубина у причальных стенок вокзала 9,82 и 10 м, что позволяет принимать большинство круизных лайнеров типа Princess. По данным ГИМС число зарегистрированных частных моторных и парусных средств водного передвижения в Приморском крае превышает 38 тысяч единиц, а общая протяженность линии береговой полосы составляет 1822 км. Активно развивается сектор продажи, проката и аренды плавсредств различного типа и инвентаря для водного и подводного туризма.

На сегодняшний день во Владивостоке существует 4 яхт-клуба, где развивается парусный спорт. Флагманом развития парусного спорта является яхт-клуб «Семь Футов», признанный Всероссийской Федерацией парусного спорта как ведущий яхт-клуб России, который объединяет более

500 спортсменов и проводит около 40 соревнований городского, краевого, всероссийского и международного уровня. [7]. Парусный флот яхт-клуба насчитывает около 150 швертботов, 70 крейсерских яхт, большинство которых активно принимают участие в регатах. В крае функционируют несколько дайвинг-центров, открыта первая на ДВ России сёрф- и кайт-станция «Штилевая Зона».

Исследователи преимущественно на территории южного Приморья отмечают высокий природно-ресурсный потенциал с учетом значительного запаса морских биоресурсов [8]. Однако водный туризм в Приморском крае находится в стадии становления и чаще представлен в качестве дополнительных услуг предприятий размещения и турфирм или частными инициативами: яхтинг, сёрфинг, морская рыбалка, круиз, дайвинг.

На наш взгляд, развитию водного туризма в Приморском крае препятствует ряд факторов:

- многоотраслевой характер водного туризма и в связи с этим низкая координация между различными федеральными и региональными отраслевыми структурами;

- низкий либо недостаточный уровень прибрежной и туристской инфраструктуры, недостаток благоустроенных рекреационных зон различного типа и плохое санитарное состояние линии побережья, отсутствие марин с развитой инфраструктурой;

- несовершенство нормативно-правового регулирования в области использования маломерного флота в коммерческих и туристских целях;

- несовершенство нормативно-правового обеспечения в области плавания и стоянки иностранных яхт во внутренних водах, водопользования, процедур пограничного, таможенного контроля при работе с круизными судами, организации обслуживания маломерным флотом;

- недостаток событийных мероприятий, низкий уровень маркетинга территории, отсутствие туристского бренда Приморского края.

Для развития туризма в крае приняты несколько государственных программ и проектов:

- в соответствии с распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2010 г. № 201 на территории острова Русский создана туристско-рекреационная особая экономическая зона, однако реализация проектов до сих пор невозможна из-за моратория на земли, относящиеся к министерству обороны;

– государственная программа «Развитие туризма в Приморском крае на 2013–2020 годы». По итогам ее реализации в крае планируется создание 23 туристских комплексов, 7 туристско-рекреационных кластеров;

– программа создания современной причальной инфраструктуры на побережье для приёма и обслуживания яхт и катеров в рамках Владивостокской курортной зоны. Общий объем инвестиций составляет более 2 млрд дол. [1].

Развитие водного кластера вокруг острова Русский, прежде всего, базируется на введенных в эксплуатацию в рамках строительства объектов к саммиту АТЭС-2012 масштабных инженерно-технических сооружений: низководного моста через Амурский залив, мостов через бухту Золотой Рог и на остров Русский.

В этих условиях появились идеи создания нового морского пассажирского терминала на о. Русский в силу отсутствия свободных земель на материковой части города. Рассматривались три площадки на полуострове Сапёрный: мыс Жидкова рядом с Владивостокским океанариумом; полуостров Балка между бухтами Парис и Аякс; бухта Поспелова. На выбор решения влияет множество факторов: разрабатываемая в настоящее время Стратегия развития г. Владивостока до 2030 г.; создание на о. Русском ТОСЭР; формирование Генерального плана города Владивостока; формирование финансовых бюджетов разных уровней.

Комплексный проект развития морского туризма на острове Русский основан на разработанной еще в 2010 г. концепции создания особой экономической зоны туристско-рекреационного типа «Остров Русский» (ОЭЗ ТРТ «Остров Русский»). В 2014 г. стал рассматриваться вопрос создания территории опережающего развития ТОСЭР «Остров Русский». Преимуществами ТОСЭР перед другими территориями Приморского края являются: геополитическое и транспортное расположение, туристско-рекреационный и историко-культурный потенциал, биоресурсы территории и акватории Японского моря, наличие научно-образовательного, а также финансово-инвестиционного потенциала с опорой на Дальневосточный федеральный университет, расположенный на острове, уровень деловой активности на территории южного Приморья.

При разработке ТОСЭР «Остров Русский» экспертами были определены наиболее перспективные направления туризма: экотуризм; спортивный и экстремальный туризм; рекреационный туризм; бизнес-ту-

ризм; водный туризм; бальнеологический и SPA-туризм. В концепции проекта ТОСЭР «Остров Русский» основные территории сохраняются как экологический и рекреационный ресурс города с минимальной застройкой, что не приводит к урбанизации островных территорий и сохраняет их экосистему. Этот подход формирует соответствующие направления развития о. Русский, включая ОЭЗ: создание экологической парковой и рекреационной зоны города, развитие технико-внедренческой зоны с минимальной застройкой, формирование объектов туристско-рекреационной зоны [5].

Якорными объектами кластера являются Владивостокский океанариум и отмеченный ранее международный морской терминал в бухте Парис. Тем не менее, по нашему убеждению, в представленной концепции водный туризм имеет недостаточное позиционирование на социальных направлениях туризма. Так, ориентируясь на природно-климатические условия и темпы развития отдельных направлений водного отдыха и развлечений на территории Приморского края, авторы выделили наиболее перспективные из них: круизный туризм, VIP-отдых – яхтенный туризм, дайвинг и сёрфинг; социальный туризм – каякинг, морская рыбалка, круизный (водные экскурсии) и пляжный туризм.

Для развития круизного туризма и увеличения количества судозаходов необходимо строительство нового морского терминала, обладающего ключевыми факторами для захода круизных судов.

Если VIP отдых в концепции представлен в полном объеме, то для развития социальных направлений водного кластера специализированные туристские объекты либо полностью отсутствуют, либо представлены не в полном объеме. К примеру, одной яхтенной марины (морской деревни) недостаточно. В качестве альтернативы нами предлагается обустройство нескольких таких деревень. Также возможно использование плавучих марин, которые можно перемещать и в другие районы Приморского края. Таким образом, может формироваться гибкий механизм развития туристского кластера в регионе.

Для реализации проекта необходимо создание благоприятных условий для инвестиционной и предпринимательской деятельности, в том числе упрощение: процедур согласования документации по планировке и межеванию территории, смене разрешенного вида использования; процедур государственной экспертизы проектов; порядка предоставления земельных

участков застройщикам и пользователям; визового режима; снижение налоговых ставок. Данные аспекты отражены в Федеральном законе «О свободном порте Владивосток» от 13.07.2015 № 212-ФЗ, что дает возможность резидентам свободного порта осуществлять свою деятельность вне рамок ТОСЭР.

Также в рамках кластера могут быть предусмотрены прямые бюджетные инвестиции на создание сопутствующей и обеспечивающей инфраструктуры. По расчетам при общей стоимости кластера в размере 30 млрд руб. потребность в бюджетных инвестициях может составить порядка 9 млрд руб., что составляет 30% общей стоимости кластера. Оценка ожидаемых социально-экономических эффектов при двух судозаходах в месяц крупных круизных лайнеров с постоянной работой выставочного центра в условиях ТОСЭР и свободного порта Владивосток оценочно может составить создание новых рабочих мест более 1000 чел.; ежегодные налоги в бюджеты всех уровней, внебюджетные фонды и сборы – около 500 млн руб., ежегодный прирост ВРП – свыше 1,0 млрд руб.

В перспективе о. Русский может превратиться в популярный всесезонный курорт с широким спектром услуг и значительной долей ВРП Приморского края. Его географическое положение и потенциал позволяют принимать круизные суда в любое время года. Логистика позволит обслуживать туристов быстрее с более расширенным диапазоном предлагаемых услуг от туристско-экскурсионного обслуживания до культурно-развлекательного. Кроме того, удаленность от центра города с большим скоплением автотранспорта на дорогах позволит оптимально быстро доставлять пассажиров лайнеров с борта и на борт судна. Создание водного туристского кластера на территории Приморского края направлено на достижение ключевых целей: повышение инновационного потенциала и инвестиционной привлекательности региона, развитие внутреннего и въездного туризма; интеграцию территории в систему российского и мирового туристского рынка; выработку и реализацию наиболее перспективных способов продвижения туристских территорий на федеральном и международном рынках.

Список литературы

1. Власти Приморья предлагают инвестировать в «Большой Владивосток» и курортную зону (Цена вопроса) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tcenavopros.ru>.
2. Гомилевская Г.А. Модель водного туристского кластера на примере Приморского края [Электронный ресурс] // Развитие интеграционных процессов в туристском бизнесе Российского Дальнего Востока и стран АТР: Международный форум. – Владивосток: Издательский дом ДВФУ, 2013. – Режим доступа: file:///C:/Users/Мои%20Документы/Downloads/Collected_materials_offline_2013.pdf.

3. Ермаков М.И. Отчет. – Владивосток: ФПС Прим. края, 2012. – 41 с.

4. Концепция федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011–2016 годы)» от 8 декабря 2010 г. № 1004 [Электронный ресурс] // Официальный сайт Федер. агентства по туризму РФ – 2013. – Режим доступа: <http://www.russiatourizm.ru/files/section-6/section-262/pravo.nnm.ru/zakony>.

5. Министерства экономического развития Российской Федерации – Приморский край, «Остров Русский» [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/sez/main/zone03>.

6. Приморье в цифрах 2015 [Электронный ресурс]. – Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Приморскому краю. – Режим доступа: http://primstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts.

7. Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации на 2011–2018 годы: Федеральная целевая программа [Электронный ресурс] // Официальный сайт Российского Союза туриндустрии – 2015. – Режим доступа: <http://www.russiatourism.ru/rubriki/-1124140245>.

8. Рябинина Л.И. Оценка экспортно-ориентированного природно-ресурсного потенциала Приморского края / Л.И. Рябинина, В.И. Суржиков // Фундаментальные исследования. – 2014. – С. 542–546.

9. Цуканов Н. Региональные власти занялись развитием «кластера» водного туризма / Н. Цуканов, А. Ролбинов [Электронный ресурс]. – Новый Калининград. – 2012. – Режим доступа: <https://www.newkaliningrad.ru/news/community/1613624-regionalnye-vlasti-zanyalis-razvitiem-klastera-vodnogo-turizma.html>.

10. Шепелев И.Г., Маркова Ю.А. Туристско-рекреационные кластеры – механизм инновационного совершенствования системы стратегического управления развитием регионов [Электронный ресурс] // Современные исследования социальных проблем. – 2012. – Режим доступа: <http://sisp.nkras.ru/e-ru/issues/2012/3/markova.pdf>.

References

1. Vlasti Primorja predlagajut investirat v «Bolshoj Vladivostok» i kurortnuju zonu (Cena voprosa) [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://tcenavopros.ru>.
2. Gomilevskaja G.A. Model vodnogo turistskogo klastera na primere Primorskogo kraja [Jelektronnyj resurs] // Razvitiie integracionnyh processov v turistskom biznese Rossijskogo Dalnego Vostoka i stran ATR: Mezhdunarodnyj forum. Vladivostok: Izdatelskij dom DVFU, 2013. Rezhim dostupa: file:///C:/Users/Moi%20Dokumenty/Downloads/Collected_materials_offline_2013.pdf.
3. Ermakov M.I. Otchet. Vladivostok: FPS Prim. kraja, 2012. 41 p.
4. Konceptija federalnoj celevoj programmy «Razvitiie vnutrennego i vezdnogo turizma v Rossijskoj Federacii (2011–2016 gody)» ot 8 dekabrja 2010 g. no. 1004 [Jelektronnyj resurs] // Ofic. sajт Feder. agentstva po turizmu RF 2013. Rezhim dostupa: <http://www.russiatourizm.ru/files/section-6/section-262/pravo.nnm.ru/zakony>.
5. Ministerstva jekonomicheskogo razvitiija Rossijskoj Federacii Primorskij kraj, «Ostrov Russkij» [Jelektronnyj resurs]. 2016. Rezhim dostupa: <http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/sez/main/zone03>.
6. Primore v cifrah 2015 [Jelektronnyj resurs]. Territorialnyj organ Federalnoj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Primorskomu kraju. Rezhim dostupa: http://primstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts.
7. Razvitiie vnutrennego i vezdnogo turizma v Rossijskoj Federacii na 2011–2018 go-dy: Federalnaja celevaja programma [Jelektronnyj resurs] // Oficialnyj sajт Rossijsko-go Sojuza turindustrii 2015. Rezhim dostupa: <http://www.russiatourism.ru/rubriki/-1124140245>.
8. Rjabinina L.I. Ocenka jeksportno-orientirovannogo prirodno-resursnogo potenciala Primorskogo kraja / L.I. Rjabinina, V.I. Surzhikov // Fundamentalnye issledovanija. 2014. pp. 542–546.
9. Cukanov N. Regionalnye vlasti zanjalis razvitiem «klastera» vodnogo turizma / N. Cukanov, A. Rolbinov [Jelektronnyj resurs]. Novyj Kaliningrad. 2012. Rezhim dostupa: <https://www.newkaliningrad.ru/news/community/1613624-regionalnye-vlasti-zanyalis-razvitiem-klastera-vodnogo-turizma.html>.
10. Shepelev I.G., Markova Ju.A. Turistsko-rekreacionnye klasteri mehanizm inno-vacionnogo sovershenstvovanija sistemy strategicheskogo upravlenija razvitiem regionov [Jelektronnyj resurs] // Sovremennye issledovanija socialnyh problem. 2012. Rezhim dostupa: <http://sisp.nkras.ru/e-ru/issues/2012/3/markova.pdf>.

УДК 330.131.52

СНИЖЕНИЕ ИЗДЕЖЕК – ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Графов А.В., Аврашков Л.Я., Графова Г.Ф.

ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации», Липецк, e-mail: grafova_gf@mail.ru

В статье исследуются вопросы снижения издержек в металлургическом производстве. Несмотря на технический прогресс в области внедрения современных конструкционных материалов, производство черных металлов было и остается основным источником формирования материальных ресурсов для развития машиностроительного и строительного комплексов. Следует отметить, что в отличие от фазы интенсивного инновационного развития в период экономических кризисов акценты развития системы любого уровня направлены не на количественный и качественный рост объемов производства продукции, а на поиск наиболее перспективных направлений снижения издержек производства. Именно подобная ситуация характерна для экономики России в 2013–2016 гг. На сегодняшний день черная металлургия России занимает значимое место в системе материального производства, особое место отводится предприятиям «малой» металлургии, на долю которых приходится производство чугунного и фасонного литья, относительно небольшие объемы которого являются фактором, сдерживающим инновационно-инвестиционную деятельность. Тогда как важной составляющей процесса реализации является необходимость создания соответствующих производственных мощностей для подготовки и использования всех образующихся металлоотходов. Обосновывается вывод о чрезвычайной значимости снижения издержек металла как главного фактора экономии первичных материальных ресурсов для металлургического производства.

Ключевые слова: кругооборот металла, металлоемкость продукции, коэффициент выхода годной продукции, отходов и безвозвратных потерь металла, регенерация отходов

THEORETICAL ECONOMIKS ASPECTS OF METAL CIRCULATION AND METAL CAPACITY PRODUCTS IN FERROUS METALLURGY

Grafov A.V., Avrashkov L.Ya., Grafova G.F.

*The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,
Lipetsk, e-mail: grafova_gf@mail.ru*

The article examines the issues to reduce costs in steel production. Despite the technological progress in the implementation of modern construction materials, iron and steel industry has been and remains the main source of material resources for the development of engineering and building complexes. It should be noted that in contrast to the phase of intensive innovation development in times of economic crises, the emphasis of any level of the system is not aimed at the quantitative and qualitative growth in production volumes, and to find the most promising ways to reduce production costs. It is this situation is typical for the Russian economy in 2013–2016 gg. To date, the Russian steel industry occupies a significant place in the system of material production, special attention is given to enterprises «small» metallurgy, which accounts for the production of iron and shaped castings, relatively small amounts of which are a deterrent to innovation and investment. While an important part of the implementation process is the need to create appropriate production capacities for the preparation and use of all formed of metal. The conclusion of the extraordinary importance of reducing the metal cost savings as the main factor of primary material resources for steel production.

Keywords: metal circulation, metal capacity of production, coefficient of an exit of suitable production, waste and irrevocable losses of metal, regeneration of waste

По объемам производства стали Россия занимает пятое место в мире после Китая, Японии, США и Индии. Черная металлургия России представляет собой высокоинтегрированный комплекс, где на долю шести вертикально интегрированных групп приходится свыше 90% общего объема стальной продукции. Высокий уровень концентрации металлургического производства обеспечивает достаточно убедительный уровень конкурентоспособности стальной продукции на мировом рынке черных металлов.

Производство листового и сортового стального проката, стальных труб покрыва-

ет свыше 80% потребности машиностроения в конструкционных материалах. Оставшиеся 20% приходятся на долю чугунного и стального фасонного литья, производство которого сосредоточено в многочисленных литейных цехах машиностроительного комплекса, которые принято считать субъектами «малой» металлургии.

Относительно невысокие объемы производства отливок и их рассредоточение по многочисленным предприятиям машиностроения является одним из основных факторов, сдерживающих развитие инновационно-инвестиционной деятельности

в сфере «малой» металлургии. Это, прежде всего, относится к эффективности использования материальных ресурсов (шихтовых материалов) и, в частности, эффективности использования вторичного сырья – лома и отходов черных металлов.

Производство чугуновых и стальных отливок и их дальнейшая обработка в механических цехах машиностроительных предприятий связаны с образованием значительного объема

как отходов металлургического передела (литники, прибыли), так и отходов механической обработки в виде стружки. И если отходы металлургического передела являются возвратными оборотными ресурсами в металлургическом цикле, то отходы (стружка) механической обработки практически не используются в металлургическом цикле и представляют собой товарные ресурсы металлолома, которые реализуются через систему «Вторчермет».

Таблица 1

Калькуляция себестоимости производства отливок из легированного чугуна

№ п/п	Калькуляционные статьи расходов	Цена, руб/кг	Вариант 1		Вариант 2	
			Удельный расход компонент, кг/т	Стоимость, руб/т	Удельный расход компонент, кг/т	Стоимость, руб/т
I	Сырье и основные материалы за вычетом возвратных отходов					
1.1.	Подвижное сырье					
	Чугун литейный	9,05	649,02	5875	370,37	3352
	Никель	484,62	172,82	83752	98,7	47832
	Ферросплавы	42,92	62,32	2675	35,93	1542
	Модификаторы	165,31	9,56	1580	5,39	891
	Итого первичное сырье	105,05	893,72	93882	510,39	53617
1.2.	Вторичное сырье покупное					
	лом стальной покупной	7,2	116,67	840	66,67	480
	лом меди покупной	129	69,07	8910	39,44	5088
	Итого вторичное сырье покупное	52,47	185,74	9750	106,11	5568
1.3.	Вторичное сырье собственное					
	Возврат литейного производства	32,63	777,78	25379	777,78	25379
	Возврат (брикеты из стружки) механического передела	32,63	–	–	462,95	15106
	Итого вторичное сырье собственное	32,63	777,78	25379	1240,73	40485
	Всего шихтовые материалы (1.1 + 1.2 + 1.3)		1857,24	129011	1857,24	99670
	Распределено металлошихты по продуктам плавки					
	– безвозвратные потери металла		79,46	–	79,46	
	– металл в технологических отходах		777,78	25379	777,78	25379
	– металл в готовых отливках		1000	103632	1000	74291
II	Вспомогательные материалы			3644		3644
III	Транспортно-заготовительные расходы			769		769
IV	Зарплата основная и дополнительная			9518		9518
V	Отчисления на социальные нужды			2599		2599
VI	Прочие производственные расходы			36331		36331
VII	Общехозяйственные расходы			7376		7375
	Производственная себестоимость (I–VII)			163869		134528

Примечания:

– вариант 1 – отказ от использования вторичного сырья (стружки от механической обработки чугуновых отливок);

– вариант 2 – максимальный уровень использования стружки в качестве шихтового материала в металлургическом переделе.

Как видно из табл. 1, материальные затраты по производству чугуновых отливок складывается:

– из крайне высоких затрат дорогостоящего первичного сырья (прежде всего затрат на первичный никель, а также чугуна и ферросплавов);

– из расходов на покупное вторичное сырье – лом меди и стальной металлолом.

Отказ от использования стружки в виде возвратного металлургического сырья и перевод этого сырья в товарный металлолом существенно снижает эффективность металлургического передела машиностроительных предприятий вследствие повышения текущих издержек по статье «Сырье и основные материалы» [1]. Следует отметить высокую материалоемкость металлургического передела: доля сырья и основных материалов в себестоимости производства отливок составляет около 70%.

В табл. 1 представлены два возможных варианта формирования себестоимости производства чугунных отливок на одном из машиностроительных предприятий Липецкой области.

Эти два материальных компонента являются безальтернативными позициями при формировании себестоимости производства чугунных отливок.

Третья позиция, а именно использование собственных возвратных отходов (стружки механического передела), зависит от уровня инновационного развития металлургического передела в литейных цехах машиностроительных предприятий.

Борьба за снижение издержек производства диктует проведение политики максимального использования собственных возвратных отходов (вторичное сырье) вместо дорогостоящих первичных компонентов металлургического сырья [2].

Эффект такой замены заключается в следующем принципиальном положении: вторичные металлы являются эквивалентным заменителем первичных металлов и потребительская стоимость (технологическая ценность) отдельных видов вторичных сырья может быть выражена через потребительскую стоимость последних.

$$ТЦ = K_T \cdot Ц_{п},$$

где K_T – коэффициент технической ценности вторичного сырья, доли единиц; $Ц_{п}$ – цена первичных металлов.

Для многих видов вторичного сырья K_T достаточно близок к 1, а следовательно, ТЦ можно принять на уровне цены первичных металлов.

Таким образом, замена первичного сырья на вторичное может дать экономию материальных затрат на уровне стоимости первичных металлов.

Следует отметить, что уровень материальных затрат по первичному сырью определяется удельным расходом (нормами) первичных металлов на тонну отливок и по-

купной ценой (без НДС) конкретных видов первичных металлов. То же самое можно декларировать по вторичному покупному сырью – удельный расход этого вида сырья и его покупательная стоимость [3]. Что касается цены собственных возвратных отходов (литники и прибыль) металлургического передела и стружки от механической обработки отливок, то уровень цены этого вида сырья не имеет практического значения, так как их стоимость одинакова и в расходной и приходной части металлургического баланса. Ориентиром для оценки собственного возвратного сырья может служить его сбытовая цена в случае, если отходы не используются в собственном производстве, а по договорной цене реализуются на сторону.

В табл. 1 уровень цены на возвратные отходы определяется величиной 32,63 руб/т, хотя чисто теоретически это сырье может быть использовано в расчетах по нулевой стоимости.

Анализ калькуляции себестоимости производства отливок из легированного чугуна показывает, что использование в шихте металлургического передела брикетов из стружки механической обработки отливок (вариант 2) даст снижение уровня текущих издержек по сравнению с вариантом 1 (в случае отказа от использования собственных возвратных отходов) в размере 29341 руб/т.

$$\Delta C = 163869 - 134528 = 29341 \text{ руб/т,}$$

где 163869 – себестоимость 1 т отливок без использования собственного вторичного сырья; 134528 – себестоимость 1 т отливок с использованием в металлургическом переделе стружки от механической обработки отливок.

Эта экономия формируется полностью уровнем экономии материальных затрат ($\mathcal{E}_{мз}$).

$$\mathcal{E}_{мз} = 129011 - 99670 = 29341 \text{ руб/т,}$$

что составляет 23% от стоимости материальных ресурсов по варианту 1.

При годовом объеме производства отливок из легированного чугуна 2827 т суммарная годовая экономия достигнет $29341 \cdot 2827 = 82$ млн руб., то есть годовой прирост прибыли может быть достигнут в размере 82 млн руб.

Очевидно, что размер экономии зависит от доли брикетов из стружки в составе металлозавалки. Проведенные расчеты показали, что при реализации варианта 2, а именно при содержании в металлошихте

$(462,95/1857,24) \cdot 100\% = 25\%$ брикетов из стружки экономия на материальных затратах приближается к 30 тыс. руб/т чугуна, и, соответственно, размер экономии может быть уменьшен или увеличен в зависимости от доли вторичного сырья в составе металлошихты.

Совершенно очевидно, что реализация инновационных технологий на предприятии требует определенных инвестиций, т.е. связана с дополнительными текущими расходами и капитальными затратами [4].

Видовая структура инвестиций представлена в табл. 2 и отражает оптимальный состав активной и пассивной частей капиталовложений, обеспечивающих максимальный объем переработки стружки, образующейся в результате механической обработки отливок из легированного чугуна.



Кругооборот стружки в процессе производства и механической обработки чугунных отливок

Таблица 2

Капиталовложения по участку брикетирования стружки

№ п/п	Наименование статей капиталовложений	Сумма, тыс. руб.
1	Проведение геологических и геодезических исследований здания	86
2	Разработка проектной и рабочей документации	1500
3	Строительно-монтажные работы	28772
4	Пресс гидравлический брикетировочный	2137
5	Агрегат барабанный	4847
6	Системы очистки отходящих газов	2850
7	Грузоподъемное оборудование	452
8	Конвейеры цепные для стружки	837
9	Трансформаторная подстанция	1940
10	Электрический поводковый штабелер	567
11	Весы	301
12	Прочие капиталовложения	1004
Итого капиталовложения:		45293

Схематически кругооборот стружки в процессе ее образования (механический передел) и использования (металлургический передел) представлен на рисунке.

Текущие расходы по брикетированию стружки формируются следующими статьями, руб.:

- заработная плата (основная и дополнительная) – 1707281;
- отчисления на социальные нужды – 5975484;
- амортизация – 4100000;
- прочие производственные расходы – 3414562;
- общехозяйственные расходы – 850376.

Производственная себестоимость – 10669767.

Тогда дополнительные удельные текущие расходы в расчете на 1 т отливок при годовом объеме производства литья – 4924 т составляют

$$P_y = 10669767/4924 = 2167 \text{ руб/т};$$

а дополнительные удельные капиталовложения

$$K_y = 44294000/4924 = 8996 \text{ руб/т}.$$

В итоге экономия на текущих издержках (материальные затраты) представляется следующей величиной (в расчете на 1 т отливок):

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{\text{мз}} - P_y = 29341 - 2167 = 27174 \text{ руб/т}.$$

А годовой экономический эффект, рассчитанный по приведенным затратам,

$$\mathcal{E}_{\text{пз}} = \mathcal{E} - E_{\text{н}} \cdot K_{\text{у}} =$$

$$= 27174 - 0,15 \cdot 8996 = 25825 \text{ руб/т,}$$

где $E_{\text{н}} = 0,15$ – нормативный коэффициент сравнительной эффективности капитальных вложений [4].

Высокая эффективность рассмотренных технологических инноваций в «малой металлургии» предназначена для предприятий машиностроения, имеющих в своем составе металлургический передел, подтверждается малым сроком окупаемости дополнительных капитальных вложений [5].

$$T_{\text{ок}} = K_{\text{у}} / \mathcal{E}_{\text{пз}} = 8996 / 27174 = 0,33 \text{ года.}$$

Выводы

1. Для предприятий «большой» и «малой» металлургии характерен высокий уровень материальности продукции: доля материальных затрат в себестоимости металлургического производства превышает 75%.

2. Основное направление снижения издержек металлургического передела – экономия на сырье и основных материалах, что реально достигается при замене первичного сырья на вторичное вследствие разницы в ценах.

3. Предприятия металлургического комплекса (большая металлургия) достаточно интенсивно внедряют инновационные технологии максимального использования вторичного сырья (как собственного, так и покупного).

4. Предприятия «малой» металлургии (цеха и участки машиностроительного комплекса) имеют большие скрытые и явные возможности по вовлечению в металлур-

гический передел вторичного сырья и, прежде всего, отходов, образовавшихся в процессе механической обработки чугунного и стального литья.

5. Расчеты и практика показывают высокую эффективность включения в металлургический передел инновационных технологий по переработке и использованию собственных отходов: дополнительные инвестиции в «малую» металлургию, связанные с текущими издержками и капитальными вложениями по переработке собственных отходов, многократно перекрываются экономией сырья и основных материалов, полученной от реализации соответствующих технологий.

Список литературы

1. Аврашков Л.Я., Графова Г.Ф., Графов А.В., Шахватова С.А. Экономика организаций (фирмы): учебное пособие для магистров. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2014. – С. 264.
2. Шахватова С.А. К вопросу о взаимосвязи показателей экономического и социального развития предприятий // Аудитор. – 2014. – № 10. – С. 86–90.
3. Шахватова С.А. Методы оценки качества и конкурентоспособности вторичных черных металлов // Качество. Инновации. Образование. – 2008. – № 10. – С. 35–37.
4. Шахватова С.А. Формирование нормы дисконта при оценке эффективности инноваций // Аудитор. – 2007. – № 10. – С. 34–39.
5. Шахватова С.А. О нормативной базе для оценки финансово-экономического состояния // Аудитор. – 2008. – № 2. – С. 26–33.

References

1. Avrashkov L.Y., Grafova G.F., Grafov A.V., Shakhvatova S.A. *Ekonomika organizacii (firmy)* [Business organizations (firms)]. Textbook for graduate. M. Uniti-Dana, 2014.
2. Shakhvatova S.A. *Auditor*, 2014, no. 10, pp. 86–90.
3. Shakhvatova S.A. *Quality. Innovation. Education*, 2008, no. 10, pp. 35–37.
4. Shakhvatova S.A. *Auditor*, 2007, no. 10, pp. 34–39.
5. Shakhvatova S.A. *Auditor*, 2008, no. 2, pp. 26–33.

УДК 338.48

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ КЛАСТЕРНОГО ПОДХОДА ДЛЯ СФЕРЫ ТУРИЗМА

Жертовская Е.В., Якименко М.В.

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»,

Ростов-на-Дону, e-mail: ertovskayaev@yandex.ru, yakimenko.m@mail.ru

Вопросы пространственной организации сферы туризма на территории нашей страны, безусловно, являются актуальными, так как направлены на обеспечение конкурентоспособности отечественного туристского комплекса на международном рынке и создание точек роста социально-экономического пространства регионов. В этом смысле изучение существующих механизмов пространственного развития российского туризма, оценка их эффективности и перспективы использования в рамках стратегического управления представляется необходимым. При этом основной акцент в рамках статьи сделан на институциональные условия реализации кластерного подхода. Обоснованием этого является факт признания неэффективным управления особыми экономическими зонами туристско-рекреационного типа и выделение в настоящее время кластерного подхода в качестве основного для развития российского внутреннего и въездного туризма на региональном уровне. Опираясь на положения федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011–2018 годы)» и Методических рекомендаций по реализации кластерной политики в субъектах Российской Федерации сделан анализ механизмов развития туристских кластеров, в том числе финансовой поддержки их реализации. Основываясь на данных о результатах, уже достигнутых в рамках создания и функционирования российских туристских кластеров, можно сделать вывод, что кластерный подход, реализуемый в рамках современных институциональных условий, может стать более эффективным механизмом развития туризма на территории нашей страны.

Ключевые слова: пространственное развитие российского туризма, туристские кластеры, особые экономические зоны

SIMULATION MODELING OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF REGIONS OF SOUTHERN RUSSIA BASED ON THE COMPOSITION OF THE COGNITIVE MODELING AND METHODS OF SOFTWARE AND PROJECT MANAGEMENT FOR THE TASKS OF STRATEGIC MANAGEMENT

Zhertovskaya E.V., Yakimenko M.V.

Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: ertovskayaev@yandex.ru, yakimenko.m@mail.ru

The questions of spatial organization of tourism in our country, of course, are relevant, as are aimed at ensuring the competitiveness of domestic tourist complex on the international market and the establishment of the growth points of social and economic space of regions. In this sense, the study of existing mechanisms of spatial development of Russian tourism, to evaluate their performance and prospects in the framework of strategic management is necessary. The main focus of the article is made on the institutional conditions for implementing the cluster approach. The rationale for this is recognition of the ineffective management of special economic zones of tourist-recreational type and the allocation currently, the cluster approach as a key to development of the Russian domestic tourism at the regional level. Relying on the provisions of the Federal target program «Development of domestic and inbound tourism in the Russian Federation (2011–2018)» and Methodical recommendations on realization of cluster policy in the constituent entities of the Russian Federation made an analysis of the mechanisms of development of tourism clusters, including financial support for their implementation. Based on the results achieved in the framework of creation and functioning of Russian tourist clusters, it can be concluded that the cluster approach, implemented in the framework of modern institutional conditions, may become more effective mechanism for development of tourism in our country.

Keywords: spatial development of Russian tourism, tourism clusters, special economic zones

В настоящее время поддержка пространственного развития туризма в нашей стране со стороны государства осуществляется на основе двух действующих механизмов, определяемых положениями федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011–2018 годы)» (далее – ФЦП), регламентирующей использование кластерного подхода, и положениями ФЗ-116 «Об особых экономических зонах».

Согласно ФЗ «Об особых экономических зонах», принятому 22.07.2005 г. (ред.

от 3.07.2016 г. № 361-ФЗ). Особые экономические зоны (далее – ОЭЗ) – это часть территории страны, на которой действует особый (преференциальный) режим осуществления предпринимательской деятельности.

Стратегической целью создаваемых в Российской Федерации ОЭЗ определялась активизация инвестиционного процесса на приоритетных направлениях, диверсификация российской экономики и вывод ее на инновационный путь развития. Среди основных принципов создания ОЭЗ были выделены: экономическая окупаемость;

высокая технологичность и эффективность; современная инфраструктура и архитектура; эффективные методы управления; современные условия для работы и отдыха.

Создание непосредственно особых экономических зон туристско-рекреационного типа было утверждено постановлениями Правительства Российской Федерации от 3 февраля 2007 г. № 67–73. Было определено, что особые экономические зоны туристско-рекреационного типа должны создаваться на двадцать лет, а к их основным целям и задачам создания отнесли: развитие туризма, санаторно-курортной сферы и смежных отраслей в ВВП России; обеспечение за счет этого диверсификации экономики; повышение занятости населения; улучшение здоровья и качества жизни населения за счет роста доступности гражданам РФ туристских и санаторно-курортных услуг; сохранение окружающей среды, природных и культурных ценностей. В основу функционирования особых экономических зон туристско-рекреационного типа был заложен механизм государственно-частного партнерства, в том числе за счет средств бюджета РФ, субъектов РФ и муниципальных должны быть созданы объекты инфраструктуры, за счет внебюджетных источников – объекты туристской индустрии.

Из всех запланированных ОЭЗ ТРТ на данный момент функционировали только четыре: Долина Алтая, Ворота Байкала, Бирюзовая Катунь и Байкальская гавань.

По прошествии почти 10 лет можно констатировать, что туристские зоны неэффективны, подтверждением этому является вывод коллегии Счетной палаты РФ, полученный по результатам проверки деятельности акционерного общества «Особые экономические зоны», согласно которому особые экономические зоны не стали действенным инструментом поддержки экономики, а средства, выделенные на их создание, превышали реальные потребности и вкладывались управляющими компаниями зон в высокорискованные финансовые операции.

27 мая 2016 г. президент РФ дал поручение рассмотреть вопрос о прекращении работы десяти особых экономических зон и передаче остальных на баланс регионов, а также приостановке создания новых ОЭЗ – до разработки единых подходов к их созданию. Согласно Постановлению Правительства РФ от 7 июля 2016 г. № 643 был установлен порядок проведения оценки эффективности функционирования особых экономических зон и применения мер ответственности за недостижение значений показателей эффективности. В частности, в заключаемых Минэкономразвития с субъектами федерации соглашениях о передаче полномочий по управлению ОЭЗ будет установлена финансовая ответственность в виде возврата средств в федеральный бюджет за неэффективное функционирование ОЭЗ.

По данным Правительства РФ
было запланировано создание ОЭЗ туристско-рекреационного типа

Особая экономическая зона туристско-рекреационного типа	Приоритетные направления развития
«Завидово»	создание прибрежного всесезонного курорта; бизнес-парк с наукоёмкими производствами
Северокавказский туристический кластер	восемь всесезонных туристско-рекреационных комплексов, один прибрежный кластер и один бальнеологический кластер
Остров Русский	гостиничные комплексы; экотуризм; спортивный и экстремальный туризм; рекреационный туризм; бизнес-туризм; водный туризм; SPA-туризм; бальнеологический туризм (минеральные воды)
Байкальская гавань	лечебно-оздоровительный туризм; круизный туризм; горнолыжный туризм; экологический туризм; экскурсионный туризм; религиозный туризм
Долина Алтая	экологический туризм; историко-культурный туризм; лечебно-оздоровительный; активный туризм; экстремальный туризм
Бирюзовая Катунь	туристско-экскурсионное обслуживание; спортивно-оздоровительные услуги
Ворота Байкала	деловой туризм; экскурсионный туризм; лечебно-оздоровительный туризм; экологический туризм; спортивный и приключенческий туризм; водный и круизный туризм; горнолыжный туризм



Рис. 1. Соотношение объема вложенных средств федерального бюджета и полученных налоговых платежей для ОЭЗ туристско-рекреационного типа

Можно прогнозировать, что в числе неэффективных ОЭЗ окажутся 3 туристско-рекреационные зоны – «Долина Алтая», «Байкальская гавань», «Бирюзовая Катунь». Подтверждением этого прогноза являются выводы аудиторов Счетной палаты, которые констатировали, что с учетом соотношения вложенных средств федерального бюджета, предоставленных налоговых и таможенных льгот к общему объему осуществленных резидентами инвестиций, к уплаченным налогам и таможенным платежам (с учетом созданных рабочих мест) на данный момент нельзя назвать эффективными (рис. 1).

Среди основных причин, препятствующих развитию ОЭЗ ТРТ, эксперты выделяют [9]:

1. Недостаточный объем финансирования, в том числе обусловленный кризисом.
2. Относительно небольшой объем льгот (пониженная налоговая ставка до 13,5%; освобождение от уплаты земельного и налога на имущество в течение 5 лет (по сравнению с другими странами).
3. Нехватку квалифицированных специалистов.
4. Отсутствие оперативности в решении вопросов федеральными органами власти.
5. Низкую инвестиционную активность, обусловленную пониженным интересом среди инвесторов к ведению деятельности на территории туристско-рекреационной зоны, плохой информированностью инвесторов, в том числе иностранных, о проектах.

Таким образом, можно предположить, что единственным механизмом государственной поддержки развития отечественного туризма станет использование кла-

стерного подхода. Следует отметить, что в федеральном законе «Об особых экономических зонах» кластер определяется как совокупность особых экономических зон одного типа или нескольких типов, которая определяется Правительством Российской Федерации и управление которой осуществляется одной управляющей компанией.

В современных экономических исследованиях [1, 2, 4, 5, 6, 8, 10], посвященных развитию туризма, признается и обосновывается необходимость использования кластерного подхода в качестве основного на региональном уровне. Поэтому представляется необходимым рассмотрение документа – Методических рекомендаций по реализации кластерной политики в субъектах Российской Федерации, утвержденных Минэкономразвития РФ 26.12.2008 № 20615-ак/д19 (далее – Методические рекомендации).

Прежде всего, территориальным кластером, согласно данному документу, является объединение предприятий, поставщиков оборудования, комплектующих, специализированных производственных и сервисных услуг, научно-исследовательских и образовательных организаций, связанных отношениями территориальной близости и функциональной зависимости в сфере производства и реализации товаров и услуг. Развитие кластеров в России рассматривается как условие повышения конкурентоспособности отечественной экономики и интенсификации механизмов частно-государственного партнерства. Основные признаки кластера и индикаторы их определяющие представим в табл. 2.

Таблица 2

Характерные признаки кластеров

Признаки	Индикаторы
Наличие сильных конкурентных позиций на международных и/или общероссийском рынках и высокий экспортный потенциал участников кластера (потенциал поставок за пределы региона)	высокий уровень мультифакторной производительности, высокий уровень экспорта продукции и услуг (и/или высокий уровень поставок за пределы региона)
Наличие у территории базирования конкурентных преимуществ для развития кластера (выгодное географическое положение, доступ к сырью, наличие специализированных кадровых ресурсов, наличие поставщиков комплектующих и связанных услуг, наличие специализированных учебных заведений и исследовательских организаций, наличие необходимой инфраструктуры и другие факторы)	накопленный объем привлеченных прямых инвестиций
Географическая концентрация и близость расположения предприятий и организаций кластера, обеспечивающая возможности для активного взаимодействия	показатели, характеризующие высокий уровень специализации данного региона
Широкий набор участников, достаточный для возникновения позитивных эффектов кластерного взаимодействия	показатели, характеризующие высокий уровень занятости на предприятиях и организациях, входящих в кластер
Наличие эффективного взаимодействия между участниками кластера, включая в том числе использование механизмов субконтрактации, партнерство предприятий с образовательными и исследовательскими организациями, практику координации деятельности по коллективному продвижению товаров и услуг на внутреннем и внешнем рынках	

Определены в Методических рекомендациях и основные направления содействия развитию кластеров, которые могут быть реализованы органами государственной власти (федеральными и региональными) и местного самоуправления (рис. 2).

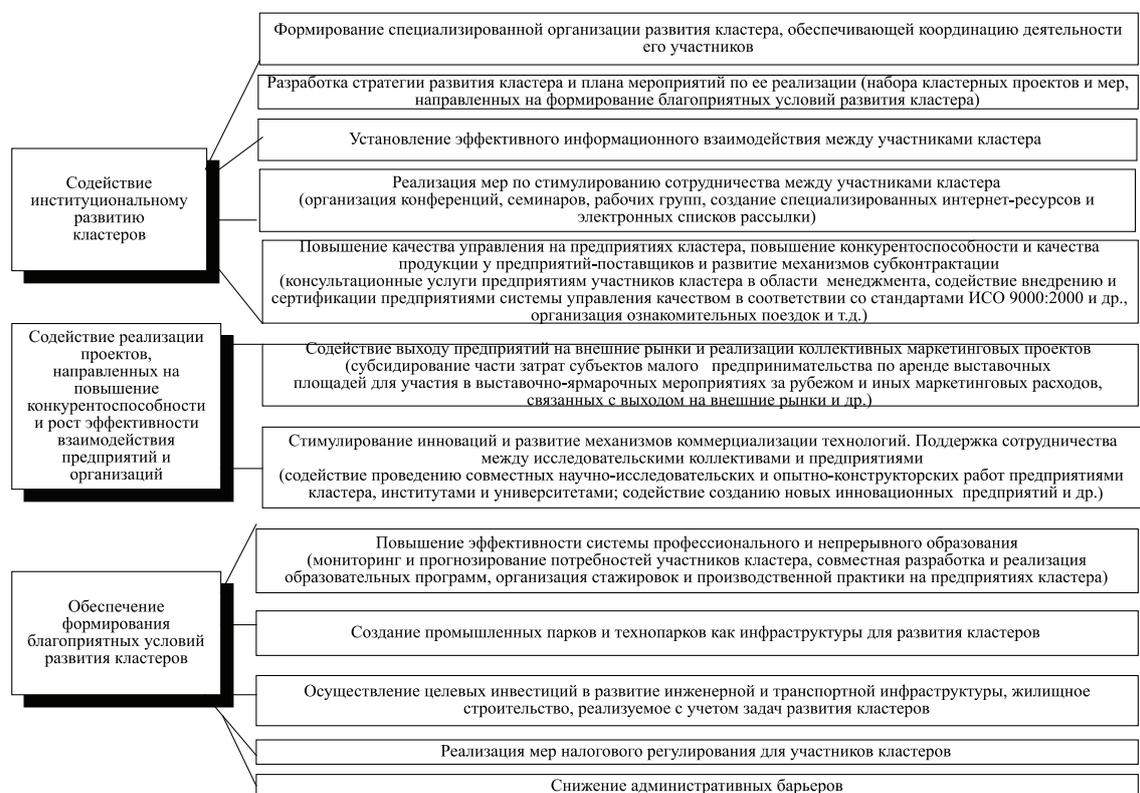


Рис. 2. Основные направления содействия развитию кластеров

Предполагается, что органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации и местного самоуправления будут выступать в качестве инициаторов формирования организаций развития кластеров, а также осуществлять предоставление субсидий на реализацию мероприятий по организационному развитию кластеров.

Среди основных механизмов финансовой поддержки реализации кластерной политики в Методических рекомендациях выделены:

– конкурсное предоставление субсидий субъектам РФ в рамках реализации мер по государственной поддержке субъектов малого предпринимательства;

– использование программ Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, предусматривающих предоставление на конкурсной безвозмездной и безвозвратной основе субсидий по ряду направлений;

– использование средств государственных институтов развития, в том числе в порядке, предусмотренном Положением об Инвестиционном фонде Российской Федерации (утв. Постановлением Правительства РФ от 23.11.2005 г. № 694 и Меморандумом о финансовой политике государственной корпорации «Банк развития и внешнеэкономической деятельности (Внешэкономбанк)» (утв. распоряжением Правительства РФ от 27.07.2007 г. № 1007-р);

– использование потенциала особых экономических зон, связанное с финансированием развития инфраструктуры, осуществляемым из бюджетных источников, а также льготным налоговым режимом и обеспечиваемым привлечением «якорных» резидентов – крупных компаний, конкурентоспособных на отечественном и мировом рынках, выступающих в качестве ядра развивающихся кластеров.

Также в Методических рекомендациях определены направления совершенствования механизмов финансовой поддержки реализации кластерной политики. Что касается возможности использования кластерного подхода для развития туризма, в Методических рекомендациях, во-первых, выделен среди пяти типов кластеров – туристический кластер, как формирующийся на базе туристических активов в регионе и состоящий из предприятий различных секторов, связанных с обслуживанием туристов, например, туристических операторов, гостиниц, сектора общественного питания, производителей сувенирной продукции, транспортных предприятий и других. Во-вторых, отмечено, что

«...Поддержка реализации коллективных маркетинговых проектов является важной предпосылкой успешного привлечения инвестиций на территорию региона, внутреннего и въездного туризма...» и «Основными направлениями предоставления методической, информационно-консультационной, образовательной поддержки развития кластеров, осуществляемыми Министерством экономического развития Российской Федерации, будут являться: предоставление информационной поддержки в продвижении бренда кластеров, направленной на привлечение иностранных инвестиций, содействие экспорту производимых на территории кластера товаров и услуг, а также развитие внутреннего и въездного туризма – в том числе с использованием инфраструктуры торговых представительств Российской Федерации за рубежом».

Таким образом, можно говорить, что определённые институциональные предпосылки для внедрения кластерного подхода для развития туризма на территории нашей страны существовали еще с 2008 г. В свою очередь, основанием для практической реализации кластерного подхода для развития российского туризма являются положения федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011–2018 годы)» (далее – ФЦП), согласно которым при выборе программного механизма государственного финансирования и осуществления государственных инвестиций для обеспечения развития российского внутреннего и въездного туризма среди трех возможных сценариев достижения цели был выбран сценарий на основе использования кластерного подхода [3].

Согласно ФЦП туристско-рекреационные кластеры представляют собой комплекс взаимосвязанных объектов рекреационной и культурной направленности – коллективных средств размещения, предприятий питания и сопутствующих сервисов, снабженных необходимой обеспечивающей инфраструктурой.

В результате реализации ФЦП были отобраны наиболее перспективные регионы, проявляющие интерес в подготовке инвестиционных проектов в области туризма, и первоначально заявлено создание 36 туристско-рекреационных кластеров. Анализ основных результатов реализации ФЦП в части создания кластеров уже позволяет говорить об увеличении туристского потока и дополнительных рабочих мест в регионах-аттракторах [3]. Наибольшее количество туристско-рекреационных кластеров создано на территории

Центрального и Северо-Западного федеральных округов (по 10), наименьшее количество в Южном и Дальневосточном федеральных округах (по 3). Кроме этого, стоит отметить, что создание туристско-рекреационных кластеров не предусмотрено на территории Уральского федерального округа. С точки зрения финансирования проектов создания туристских кластеров, проанализировав ситуацию, можно сделать вывод, что из средств, запланированных в ФЦП, 27% предназначено для проектов, которые реализуются в ЦФО, 20% – в СФО, 19% – в СЗФО, 18% – в СКФО и ЮФО, 10% – в ПФО и 6% – в ДФО. Среди запланированных, но «несостоявшихся» туристско-рекреационных кластеров – два проекта. Это создание туристско-рекреационного кластера «Никола-Ленивец» в Калужской области, которое было прекращено в 2014 г., и автотуристский кластер «Всплеск» в Ростовской области.

В свою очередь на территории Республики Крым также запланировано создание шести туристско-рекреационных кластеров, мероприятия по созданию инфраструктуры для них определяются положениями ФЦП «Социально-экономическое развитие Республики Крым и города Севастополя до 2020 года», утвержденной Постановлением Правительства РФ от 11 августа 2014 г. № 790. Планируется, что кластеры будут создаваться в период с 2015 по 2020 г. с общим объемом финансирования из федерального бюджета в 28160,7 млн руб.

Российские регионы имеют огромный потенциал для развития туристского комплекса страны. Однако нерациональное использование своего туристского потенциала, в том числе наличие туристских объектов, которые остаются невостребованными по причине неразвитой инфраструктуры и неэффективной системы управления на местах, создает препятствия для эффективного функционирования и развития сферы туризма. Использование кластерного подхода в управлении развитием российской индустрии туризма позволит комплексно и системно рассматривать и решать проблемы в области развития туристского комплекса, как на региональном, так и на муниципальном уровнях [7]. В этой связи проблемы идентификации туристских кластеров, оценки их воздействия на экономику российского региона, муниципальных образований, а также управления развитием территориальных туристских кластерных образований как инструментов инновационного развития России и повы-

шения конкурентоспособности туристских дестинаций на пути к устойчивому развитию национальной сферы туризма должны приобретать все большую актуальность и набирать обороты.

Список литературы

1. Александрова А.Ю. Туристские кластеры: содержание, границы, механизм функционирования // Современные проблемы сервиса и туризма. – 2007. – № 1. – С. 51–61.
2. Жертвовская Е.В., Виленская М.С. Анализ и совершенствование туристской кластерной политики в Российской Федерации / Е.В. Жертвовская, М.С. Виленская // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 7–2. – С. 152–153.
3. Жертвовская Е.В., Якименко М.В. Предпосылки к обоснованию необходимости создания туристско-рекреационного кластера на территории Ростовской области // Туризм: право и экономика. – 2016. – № 3. – С. 17–23.
4. Крузалин В. Государственно-частное партнерство и формирование туристско-рекреационных кластеров // Вестник Национальной академии туризма. – 2009. – № 2. – С. 13–16.
5. Кострюкова О.Н., Карпова Е.Г. Методы идентификации туристских кластеров в системе регионального туризма // Проблемы современной экономики. – 2011. – № 4(40). – С. 374–378.
6. Котлярова С.Н. Практика формирования кластеров в регионах России // Региональная экономика: теория и практика. – 2012. – № 24. – С. 29–39.
7. Курмаев Т.Э. Кластерный подход к системе современного туризма // Инновационная наука. – 2015. – № 10–3. – С. 139–141.
8. Семенов А.В., Исахаев И.Г. Возможности и перспективы использования кластерной модели развития регионов России / А.В. Семенов, И.Г. Исахаев // Человеческий капитал и профессиональное образование. – 2014. – № 3 (11). – С. 15–23.
9. Скоробогатый П. В туризме нет системы [Электронный ресурс]. – <http://expert.ru/2016/05/6/v-turizme-net-sistemy/> (дата обращения 01.10.2016).
10. Якименко М.В., Виленская М.С. Проблемы государственно-частного партнерства в сфере туризма // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 12. – С. 150.

References

1. Aleksandrova A.Ju. Turistskie klasteri: sodержanie, granicy, mehanizm funkcionirovaniya // Sovremennye problemy servisa i turizma. 2007. no. 1. pp. 51–61.
2. Zhertovskaja E.V., Vilenskaja M.S. Analiz i sovershenstvovanie turistskoj klasternoj politiki v Rossijskoj Federacii // Sovremennye naukoemkie tehnologii. 2014. no. 7 (Ch. 2). pp. 152–153.
3. Zhertovskaja E.V., Yakimenko M.V. Predposylki k obosnovaniju neobходимosti sozdaniya turistsko-rekreacionnogo klastera na territorii rostovskoj oblasti // Turizm: pravo i jekonomika. 2016. no. 3. pp. 17–23.
4. Kruzhalin V. Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo i formirovanie turistsko-rekreacionnyh klasterov // Vestnik Nacionalnoj akademii turizma. 2009. no. 2. pp. 13–16.
5. Kostjukova O.N., Karpova E.G. Metody identifikacii turistskih klasterov v sisteme regionalnogo turizma // Problemy sovremennoj jekonomiki. 2011. no. 4(40). pp. 374–378.
6. Kotljarova S.N. Praktika formirovaniya klasterov v regionalah Rossii // Regionalnaja jekonomika: teorija i praktika. 2012. no. 24. pp. 29–39.
7. Kurmaev T.Je. Klasternyj podhod k sisteme sovremenno-go turizma // Innovacionnaja nauka. 2015. no. 10–3. pp. 139–141.
8. Semenov A.V., Isahaev I.G. Vozmozhnosti i perspektivy ispolzovaniya klasternoj modeli razvitija regionov Rossii // Chelovecheskij kapital i professionalnoe obrazovanie. 2014. no. 3 (11). pp. 15–23.
9. Skorobogatij P.V. turizme net sistemy [Jelektronnyj resurs]: <http://expert.ru/2016/05/6/v-turizme-net-sistemy/> (data obrashhenija 01.10.2016).
10. Yakimenko M.V., Vilenskaja M.S. Problemy gosudarstvenno-chastnogo partnerstva v sfere turizma // Sovremennye naukoemkie tehnologii. 2013. no. 12. pp. 150.

ПРОБЛЕМЫ ВЕДЕНИЯ АГРОБИЗНЕСА И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ РЕШЕНИЯ

¹Зубарева Ю.В., ²Пилипенко Л.М.

¹Государственный аграрный университет Северного Зауралья,
Тюмень, e-mail: j_zubareva@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, e-mail: tiner007@mail.ru

Направления развития агропромышленного комплекса, обозначенные государственными органами власти, содержат амбициозные задачи, реализация которых сегодня затруднена инерционно продолжающимся системным кризисом отрасли. На фоне наметившихся в последние годы положительных тенденций по увеличению общих объемов производства сельскохозяйственной продукции внутри отрасли продолжают сохраняться негативные тенденции. Значительная роль в становлении и развитии агропромышленного комплекса отводится агробизнесу. В статье раскрывается понятие агробизнеса как вида экономической деятельности. Представлена классификация агробизнеса и раскрыта суть его направлений. Обозначены основные проблемы ведения агробизнеса и пути их преодоления. Рассматриваются направления государственной поддержки малых форм хозяйствования. Представлены данные по финансированию реализации бизнес-идей в аграрной сфере по Тюменской области за 2015 г.

Ключевые слова: агробизнес, сельскохозяйственное предприятие, производство, бюджетные средства, экономическая деятельность предприятий

THE PROBLEMS OF AGRIBUSINESS AND THE WAYS OF THEIR SOLUTION

¹Zubareva Yu.V., ²Pilipenko L.M.

¹Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, e-mail: j_zubareva@mail.ru;

²Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: sema_79@bk.ru

Directions of development of agroindustrial complex, marked at the state level, contain ambitious objectives, the implementation of which hampered the inertia of the ongoing systemic crisis of the industry. On the background of recent positive trends for increasing total production of agricultural products within the industry are the continuing negative trends. A significant role in the formation and development of the agroindustrial complex is given to the agribusiness. The article reveals the concept of agribusiness as economic activity. The classification of agribusiness and the essence of its directions. Major issues of agribusiness and ways to overcome them. Examines directions of the state support of small forms of managing. Presents data on the financing of the implementation of business ideas in the agricultural sector of the Tyumen region for 2015.

Keywords: agribusiness, agricultural enterprise, production, budget, economic activity of the enterprises

Если рассматривать агробизнес как вид экономической деятельности, главная цель которой – получение максимально возможной прибыли, то нетрудно сделать вывод, что и сельское хозяйство входит в сферу этой деятельности, так как современный товаропроизводитель не может обеспечить себе расширенное производство, не получив прибыли. Принимая за основу только вид деятельности, можно классифицировать агробизнес как производственный, торговый (посреднический) и финансовый.

Исходить следует в первую очередь из того, что бизнес, как «дело, способ зарабатывания», может быть как индивидуальным, так и коллективным. Причем в первом случае может быть преимущественно мелким, а коллективный – крупным, средним и мелким. Размер бизнеса определяет выбор организационно-правовой формы.

В процессе «зарабатывания» предприятие или организация выстраивает совмест-

ные деловые отношения с партнерами по бизнесу, осуществляющими деятельность в этой же либо иной другой отрасли народного хозяйства [6]. Поэтому агробизнес классифицируется на внутриотраслевой, межотраслевой, внутривладельческий и межхозяйственный.

По уровню реализации, в зависимости от того, в чьей компетенции находится управленческое воздействие, агробизнес классифицируется на районный, региональный и отечественный.

В Тюменской области в 2015 г. на мероприятия, направленные на стимулирование развития малых форм хозяйствования в аграрной сфере, было выделено 33475,34 тыс. руб., в том числе (рис. 1):

– 31079,02 тыс. руб. – субсидирование процентных ставок по привлеченным кредитам и займам на развитие малых форм хозяйствования (государственная поддержка оказана в соответствии

с фактически предоставленными на субсидирование помесечными расчетами по кредитным договорам);

– 1236,00 тыс. руб. – поддержка развития сельскохозяйственной потребительской и сельской кредитной кооперации (государственная поддержка носит заявительный характер. Финансирование осуществлено на основании представленных документов, подтверждающих произведенные расходы сельскохозяйственных потребительских кооперативов);

– 1158,86 тыс. руб. – субсидирование части затрат фермерам при оформлении земельных участков в собственность (государственная поддержка носит заявительный характер. Финансирование осуществлено на основании представленных документов, подтверждающих произведенные расходы фермерами).

Остаток средств областного бюджета образовался в связи с необходимостью исполнения обязательств, установленных соглашением от 10.02.2015 г. № 90/17-с, в части соблюдения условий софинансирования в установленных объемах. Средства федерального бюджета освоены в полном объеме;

– 1,46 тыс. руб. – субсидирование процентных ставок по привлеченным кредитам и займам на развитие малых форм хозяйствования (целевые субвенции местному бюджету из областного бюджета).

Бюджетные средства на субсидирование процентных ставок для малых форм хозяйствования распределены распоряжением Правительства Тюменской области между районами в соответствии с представленными

ми заявками. Часть районов не обеспечили освоение средств в полном объеме.

Классификация видов агробизнеса также зависит от наличия партнерских отношений, выстраиваемых в пределах определенной территории, на которой действуют административные и экономические регуляторы данного вида деятельности, а также степени участия агробизнеса в решении проблем конкретной территории. Следовательно, тот же производственный агробизнес может быть одновременно коллективным, отраслевым (если речь идет о партнерских отношениях с другим сельхозтоваропроизводителем) и местным (если продукция предприятия обеспечивает потребности других предприятий и населения района) и т.п.

Производственный агробизнес использует в процессе своей деятельности три основных фактора – землю, труд и капитал. Земля является основой производственного агробизнеса. Механизмы использования земельных участков частных лиц во внутрихозяйственном земельном обороте давно разработаны и апробированы на практике, но широкого применения не имеют, так как для этого, во-первых, нет нормативной базы, а во-вторых, необходим строгий учет используемых ресурсов и расчет за их пользование. Первый фактор не реализуется в силу субъективных обстоятельств (неумения, а порой и нежелания руководителей предприятий заниматься подобными вопросами), а второй – в силу отсутствия у многих сельхозпредприятий официальной прибыли, из которой и должно оплачивать владельцам использование земли [1].

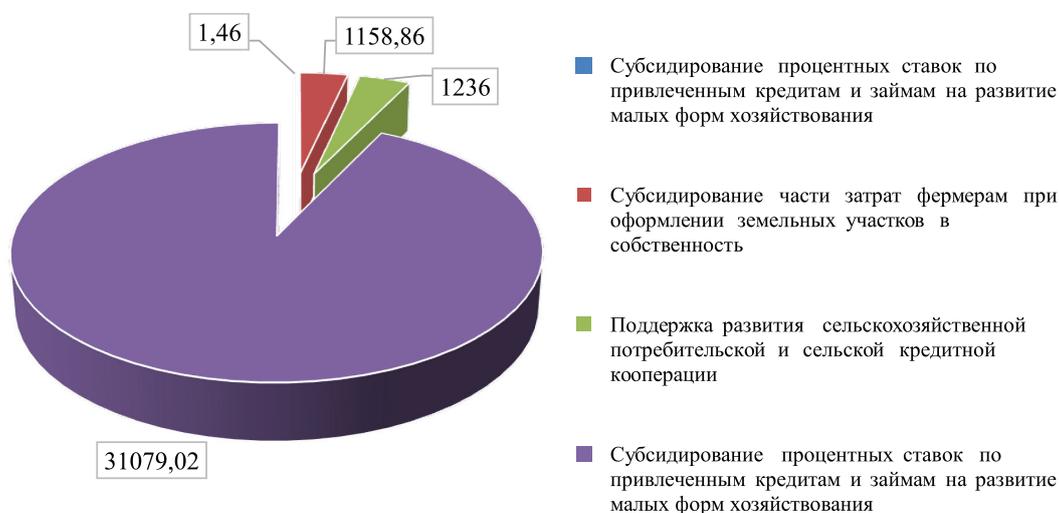


Рис. 1. Объем финансирования, направленный на стимулирование развития малых форм хозяйствования в 2015 г., тыс. руб.

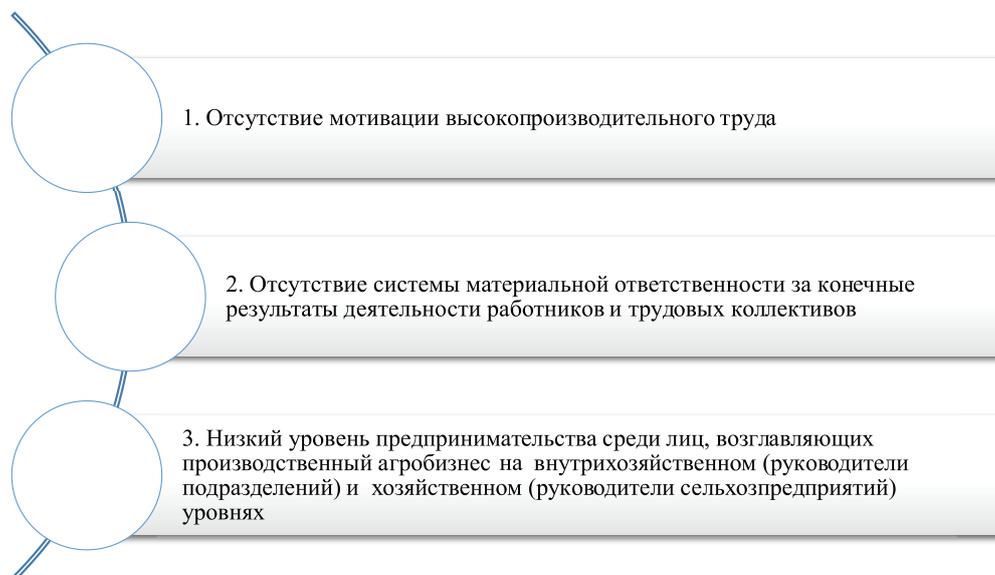


Рис. 2. Проблемы использования трудовых ресурсов

На районном и межрайонном (межхозяйственном) уровнях основной проблемой остается использование трудовых ресурсов в АПК. На наш взгляд, существуют три основные проблемы (рис. 2).

Основные и оборотные фонды, используемые в агробизнесе, также имеют свои проблемы – до сих пор в большинстве сельхозпредприятий основные фонды не имеют конкретных пользователей, а значит – мер ответственности за поддержание их состояния; являясь частной собственностью лиц, работающих на предприятии, они не приносят своим владельцам доходов, что в совокупности приводит к нерациональному использованию ресурсов, кражам и т.п. Отсутствие ответственности за нерациональное использование основных и оборотных фондов снижает уровень доходности агробизнеса и вероятность применения новых современных технологий и техники [4].

Проблемы использования ресурсов могут быть решены путем освоения внутривладельческого коммерческого расчета, который представляет собой систему экономических отношений, основанной на частной собственности на землю и средства производства и коллективном их использовании, распределении полученной прибыли пропорционально вложенному труду, договорной системе найма, организации и оплаты труда и определенном уровне самостоятельности подразделений.

Определение подвида межотраслевого агробизнеса предполагает конкретизацию состава отраслей, входящих в АПК. Дискуссия среди ученых по этому поводу не

утихает много лет. Одни придерживаются традиционного подхода, согласно которому АПК включает три подотрасли, другие предлагают выделять в составе АПК пять подотраслей, третьи – семь. Авторы статьи придерживаются традиционного деления на три подотрасли с учетом того, что социальная инфраструктура, внешнеэкономические связи и научное обеспечение все же являются самостоятельными сферами деятельности, имеющими в рамках АПК определенную специфику.

Торговый (посреднический) агробизнес осуществляется на нескольких уровнях: – сельхозпредприятия, которые являются посредником для личных подсобных хозяйств и своих работников, передающие ему продукцию для реализации (работники-собственники земли и средств производства закономерно являются собственниками части произведенной ими продукции, которую они, не будучи юридическими лицами, не могут продать сами), а значит, имеющие соответствующие функции реализации товара, заключения сделок и т.п.

Сложность процесса заключается в следующем: низкое качество продукции многих сельхозпредприятий; отсутствие специалистов, контролирующих качество товара, выставляемого предприятием на рынок; непрофессионализм лиц, занимающихся реализацией товара, в вопросах работы на рынке и их установкой на неформальные каналы реализации и сокрытие основной части выручки; отсутствие контроля внутри предприятия за реализацией продукции и распределением полученной прибыли [3, 5]:

– посреднические организации, заку- пающие продукцию у сельхозтоваропроиз- водителей. Основной проблемой внутри- отраслевого агробизнеса является отсутствие паритета в отношениях между сельским хо- зяйством и другими отраслями экономики. Решение этой проблемы возможно путем государственного регулирования произ- водства и потребления (повышения уровня покупательной способности населения) и с помощью создания интегрированных меж- отраслевых формирований с полным ци- клем прохождения товара от производителя сырья до реализации продуктов питания ко- нечному потребителю с распределительны- ми отношениями, основанными на пропор- циональности вложенных затрат в каждый этап движения товара. Не менее значимой проблемой является неумение и нежелание самих сельхозтоваропроизводителей соз- давать посреднические организации, рабо- тающие на интерес свои учредителей, т.е. потребительские кооперативы. Основная причина этого – нежелание руководителей сельхозпредприятий передавать этим струк- турам функцию реализации, приносящую им немалые доходы.

Финансовый агробизнес – учреждения и организации, занимающиеся финансовым обеспечением АПК – государственные, ком- мерческие и кредитные учреждения и ор- ганизации, фонды, призванные «работать» на единую для региона финансово-инве- стиционную политику, и местный бюджет. Основными проблемами финансового агроб- бизнесса являются: постоянный дефицит кредитных ресурсов у сельхозтоваропро- изводителей, высокие процентные ставки коммерческих банков, не позволяющие, как и при лизинге, в условиях низкой платеже- способности предприятий своевременно расплачиваться по своим обязательствам, с одной стороны, и риск выдачи кредитов сельхозтоваропроизводителям со стороны банков, с другой. Один из вариантов реше- ния проблем, на наш взгляд, следовало бы искать в стремлении объединить капиталы самих сельхозтоваропроизводителей терри- тории (района, нескольких районов) путем создания кредитных кооперативов и кооперативных банков. Проблемой в данном случае является несовершенство законода- тельной базы и отсутствие поддержки со стороны органов государственного управ- ления, без которой становление подобных структур практически невозможно [4].

Независимо от классификации ежегод- но осуществляется государственная под-

держка развития малых форм хозяйствова- ния. В Тюменской области к направлениям господдержки, обеспечивающим рост чис- ленности фермерских хозяйств, других субъектов малого предпринимательства на селе, а также сельскохозяйственных по- требительских кооперативов, относятся: поддержка крестьянских (фермерских) хо- зяйств и индивидуальных предпринима- телей; поддержка начинающих фермеров; поддержка сельскохозяйственной потреби- тельской кооперации; поддержка хозяйств населения [2].

В отчетном 2015 году по итогам конкурс- ных отборов среди начинающих фермеров 15 крестьянским (фермерским) хозяйствам оказана региональная государственная под- держка в виде гранта на создание и разви- тие крестьянского (фермерского) хозяйства.

При плановом значении 2,3 тыс. га фак- тическое значение показателя «Площадь земельных участков, оформленных в соб- ственность крестьянскими (фермерскими) хозяйствами» составило 1,6 тыс. га (для сравнения в 2013 г. площадь земельных участков, оформленных в собственность крестьянскими (фермерскими) хозяйства- ми, составила 4,1 тыс. га, что на 36,7% выше планового значения показателя).

Недостижение планового значения по- казателя в 2015 г. связано с отсутствием заявок на получение субсидии на возмеще- ние части затрат крестьянских фермерских хозяйств при оформлении в собственность используемых ими земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения.

Фактическое значение показателя «Доля крестьянских фермерских хозяйств и инди- видуальных предпринимателей в произ- водстве продукции сельского хозяйства» составила 4,4% при плановом значении – 4,76%. Показатель не достигнут на 0,36 процентных пункта.

Одной из причин недостижения пла- нового значения показателя по региону является тяжелое финансовое положение крупного хозяйства Омутинского района, вследствие которого осуществлен пере- вод активов сельскохозяйственного про- изводства (передача в аренду/пользование основных средств, перевод сотрудников и т.д.) и непосредственно деятельности на баланс сельскохозяйственного предприя- тия района, инициировавшего расширение объемов производства.

Таким образом, ведение бизнеса в аграр- ной сфере на современном этапе весьма про- блематично. Среди актуальных проблем,

требующих решения, авторы выделяют следующие: низкий уровень инвестиций в АПК; отсутствие источников формирования первоначального капитала для создания малых форм хозяйствования; наличие финансовой нестабильности предприятий АПК, спровоцированной незначительными денежными поступлениями от реализации продукции по низкой цене; недостаток у предприятий собственных оборотных средств для финансирования сезонного производства; отсутствие залоговых возможностей для оформления банковского кредита, а также высокие процентные ставки по кредиту; физический износ основных средств сельхозпредприятий; нехватка агропромышленной техники, обеспечивающей весь цикл производства сельхозпродукции; большое количество посредников и, как следствие, снижение доли сельхозтоваропроизводителей, предлагающих конечный продукт по розничной цене; несоблюдение технологий по производству сельхозпродукции (экономия на удобрениях, поливах и т.д.); «пробелы» в государственной программе поддержки АПК, касающиеся вопросов о земле (возможность аренды земли, покупки в рассрочку, оформления в кредит); высокие цены на горючее, существенно снижающие рентабельность производства сельхозпродукции; отсутствие действенной системы поддержки отечественного производителя и, как следствие, поставка сельхозпродуктов из-за рубежа, социальные проблемы сельских жителей (плохие социальные условия, отсутствие жилья, пьянство, тунеядство).

Таким образом, только при совместных усилиях государства и предпринимателей оно могло бы стать весьма доходным, ибо пока жив человек, он не перестанет нуждаться в пище, одежде, обуви и т.п., то есть во всем том, что дает ему сельское хозяйство. Задача — найти этот взаимный интерес и реализовать его. Только это должен быть интерес не отдельных предпринимателей от агробизнеса, а большинства участников процесса.

Список литературы

1. Зубарева Ю.В., Ермакова А.М., Ермаков Д.В. Государственная поддержка промышленных предприятий Тюменской области // Агропродовольственная политика России. – 2013. – № 4. – С. 45–47.
2. О развитии малых форм хозяйствования в агропромышленном комплексе Тюменской области: доклад директора Департамента АПК Тюменской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.akkor.ru/sites/default/files/o_razvitii_malyh_form_hozyaystvovaniya_0.pdf.
3. Россия-Тюмень: векторы евразийского развития: коллективная монография / Г.А. Байгонакова, О.М. Барбаков, М.Л. Белоножко, В.В. Гаврилюк, Т.В. Гаврилюк, И.А. Трошева, И.Л. Грошев, З.Т. Голенкова, Б.А. Дорошин, Е.Д. Игитханян, Е.В. Игнатова, Ф.А. Ильдарханова, Т.Г. Исламшина, Ю.М. Конев, С.М. Киричук, Ч.К. Ламажаа, В.К. Левашов, О.А. Максимова, В.К. Малькова, В.В. Мархинини др. – Тюмень, 2015.
4. Семин А.Н., Михайлюк О.Н., Черыгова И.А. Некоторые особенности финансирования малого и среднего предпринимательства в России // Научное обозрение. 2016. – № 4. – С. 94–99.
5. Устинова О.В., Ракша И.Р. Эффективность государственной поддержки инновационного малого предпринимательства в Тюменской области: по результатам опроса предпринимателей и экспертов // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. – 2014. – № 2(29). – С. 223–229.
6. Устинова О.В., Ракша И.Р. Государственная поддержка инновационного малого предпринимательства // Управление инновациями: теория, методология, практика. – 2014. – № 10. – С. 142–145.

References

1. Zubareva Yu.V., Ermakova A.M., Ermakov D.V. Gosudarstvennaya podderzhka promyshlennykh predpriyatij Tyumenskoy oblasti. Agroprodovolstvennaya politika Rossii, no. 4, 2013. pp. 45–47.
2. O razvitii malyh form hozyajstvovaniya v agropromyshlennom komplekse Tyumenskoy oblasti: doklad direktora Departamenta APK Tyumenskoy oblasti [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.akkor.ru/sites/default/files/o_razvitii_malyh_form_hozyaystvovaniya_0.pdf.
3. Rossiya-Tyumen: vektory evrazijskogo razvitiya / Bajgonakova G.A., Barbakov O.M., Belonozhko M.L., Gavrilyuk V.V., Gavrilyuk T.V., Trosheva I.A., Groshev I.L., Golenkova Z.T., Doroshin B.A., Igithanyan E.D., Ignatova E.V., Ildarhanova F.A., Islamshina T.G., Konev YU.M., Kirichuk S.M., Lamazhaa CH.K., Levashov V.K., Maksimova O.A., Malkova V.K., Marhinin V.V. i dr. / Kollektivnaya monografiya. Tyumen, 2015.
4. Semin A.N., Mihajlyuk O.N., Cherygova I.A. Nekotorye osobennosti finansirovaniya malogo i srednego predprinimatelstva v Rossii. Nauchnoe obozrenie. 2016. no. 4. pp. 94–99.
5. Ustinova O.V., Raksha I.R. Effektivnost gosudarstvennoj podderzhki innovacionnogo malogo predprinimatelstva v Tyumenskoy oblasti: po rezultatam oprosa predprinimatelej i ehkspertov // Vestnik Surgutskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2014. no. 2(29). pp. 223–229.
6. Ustinova O.V., Raksha I.R. Gosudarstvennaya podderzhka innovacionnogo malogo predprinimatelstva // Upravlenie innovacijami: teoriya, metodologiya, praktika. 2014. no. 10. pp. 142–145.

УДК 338.35:633.1

МЕСТО И РОЛЬ ЗЕРНОВОГО ХОЗЯЙСТВА В ЭФФЕКТИВНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛИТИКИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Зюкин Д.А.

ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, Курск, e-mail: nightingale46@rambler.ru

В статье проведено исследование влияния девальвации рубля и повышения процентной ставки как инструментов государственного регулирования экономики на развитие зернового хозяйства, состояние которого во многом определяет надежность продовольственного обеспечения населения страны в условиях продовольственного эмбарго. В исследовании изучены состояние и закономерность изменений в структуре государственной поддержки сельскохозяйственных организаций Курской области: наступление кризиса в экономике страны приводит к росту субсидий на возмещение затрат на уплату процентов по кредитам при сокращении других направлений государственной поддержки в регионе. Поэтому сделан вывод о том, что государственная поддержка носит компенсационный характер, а не стимулирующий, а поэтому ее структура неэффективна, что во многом является следствием неверной денежно-кредитной политики государства, проводимой на данном этапе. В исследовании рассмотрены инструменты государственного регулирования, которые могут способствовать ускорению проведения импортозамещения в зерновом хозяйстве, стимулировать инвестиционную привлекательность и обеспечивать эффективное развитие отрасли.

Ключевые слова: сельскохозяйственное производство, зерновое хозяйство, государственное регулирование, государственная поддержка, субсидии, девальвация, денежно-кредитная политика, импортозамещение, продовольственная безопасность

THE PLACE AND ROLE OF GRAIN FARMING IN THE EFFECTIVE IMPLEMENTATION OF THE PHASE-OUT OF IMPORT POLICY OF FOOD PRODUCTS

Zyukin D.A.

Kursk State Medical University, Kursk, e-mail: nightingale46@rambler.ru

There has been investigated the influence of the devaluation of the rouble and the increase of the interest rate as the instruments of government management of the economy on the grain farming development. The reliability of the nation's subsistence support in the setting of food embargo is determined by the level of the grain farming development. The circumstance and the legal conformity of changes in the structure of state support of agricultural organizations in Kursk region are investigated in the article: the beginning of the crisis in the nation's economy leads to the subsidies' growth of compensation for expenses on payment of interest on loan while the other directions of state support in the region are reduced. We have concluded that state support has a compensatory character, but not stimulative. So, its structure is not effective. It is the result of the wrong state monetary policy, which is realized at the present point in time. We have also considered the instruments of the governmental regulation of the agricultural production. These instruments can accelerate the process of the phase-out of import in the grain farming, they can also stimulate the investment attractiveness and provide the effective development of the branch.

Keywords: agricultural production, grain farming, governmental regulation, state support, subsidies, devaluation, monetary policy, phase-out of import, food supply security

Ввиду высокой социально-экономической значимости обеспечения продовольственной безопасности населения государство через различные инструменты обязано обеспечивать эффективное претворение в жизнь политики импортозамещения. В условиях эмбарго на ввоз продовольствия из ряда стран (даже если оно является политически обоснованным решением) это теперь еще и политическая ответственность. Чтобы за политическую волю руководителей страны не расплачивалось население падением уровня потребления, необходимо реализовать меры государственной политики, которые позволят сохранить качество

жизни населения, обеспечив его качественными и экономически доступными продовольственными товарами. Это будет способствовать укреплению социально-политической устойчивости в стране, что позволит ее руководству и далее уверенно двигаться своим курсом на мировой арене, а отечественные производители получат уникальный шанс занять освободившуюся нишу на продовольственном рынке России. В такой ситуации для эффективного осуществления именно импортозамещения, а не просто перераспределения емкости отечественного агропродовольственного рынка между новыми странами-поставщиками

необходима комплексная государственная аграрная политика, ориентированная на достижение продовольственной безопасности за счет превращения сельского хозяйства в высокотехнологичную и эффективную отрасль и развития сельских территорий.

Добиваться эффективной реализации импортозамещения невозможно без принципа «оптимальности», в котором раскрываются особенности межотраслевого разделения труда, происходит кооперация между различными подотраслями АПК и целыми секторами экономики. Особо важна роль мультипликативных отраслей (таких как зерновое хозяйство): органично связанные с широким перечнем отраслей, они определяют перспективы их дальнейшего развития. Значимость зернового хозяйства определяется высоким экспортным потенциалом (в то время как сельскохозяйственное производство в основном ориентировано на внутренний рынок), который в результате значительной девальвации рубля еще повысился, определяя ценовое преимущество отечественных экспортеров. С другой стороны, девальвация проявляется в снижении реальных доходов населения, что приводит к сокращению внутреннего спроса на зерно и продукты его переработки. В такой ситуации государству целесообразно активизировать экономические процессы зернопродуктового подкомплекса, причем это должно касаться не только сферы торговли и производства, но и ограничения неуклонного роста тарифов естественных монополий. Важность этого направления государственного регулирования определяется влиянием на уровень инфляции, темп роста которой может нивелировать уже через 2–3 года все преимущества девальвации для экспорта зерна.

Цель исследования – исследовать формы экономического и государственного регулирования развития зернового хозяйства как базовой отрасли, определяющей возможности реализации процессов импортозамещения продовольственной продукции.

Материалы и методы исследования

В качестве мер поддержки курса отечественной валюты Центробанк России принял, на наш взгляд, неверное решение о резком повышении ключевой ставки и сжатии денежной массы в стране. При этом даже согласно ученым направления монетаризма или неоклассиков в условиях кризиса государству целесообразно смягчать монетарную политику, стимулируя выход из рецессии дополнительным вливанием денег в экономику [5]. В России же в условиях закрытого для отечественных производителей финансового

рынка на Западе такое решение привело к низкой монетизации экономики, т.е. искусственно был создан «финансовый голод» в экономике страны [2]. На данном этапе уровень ключевой ставки несколько сократили, но ставки по коммерческим кредитам по-прежнему превышают рентабельность промышленного сектора (в том числе зернопродуктового подкомплекса), деятельность которого направлена на внутренний рынок, т.е. на проведение импортозамещения. Труднодоступность и высокий процент кредитных ресурсов определяют низкие темпы структурно-технологической модернизации сельского хозяйства в целом, обновления его основных производственных фондов и воспроизводства природно-экономического потенциала. Более того, традиционная трудность привлечения инвестиций, огромная кредиторская задолженность, которая при политике «дорогих денег» продолжает увеличиваться, ставит многие сельскохозяйственные организации на грань банкротства. В такой ситуации государство вынуждено увеличить величину прямой финансовой поддержки и обеспечить доступность «дешевых длинных денег» для развития проектов модернизации имеющейся и постройки новой производственно-перерабатывающей инфраструктуры зернопродуктового подкомплекса. Это определяет потребность в исследовании на основе анализа рядов динамики и структуры государственной поддержки сельскохозяйственных организаций, на примере Курской области.

Результаты исследования и их обсуждение

Потребность срочного проведения импортозамещения свидетельствует о необходимости государству стабильно поддерживать развитие своего сельского хозяйства, а не только в случае форс-мажорных и политических факторов. Важно обеспечить поддержку сельскохозяйственным производителям, реализующим крупномасштабные проекты, и после отмены продовольственного эмбарго, чтобы они не остались один на один в конкуренции с налаженной системой экспорта продовольствия западных стран. Государству необходимо соблюдать принцип стабильности в поддержке сельского хозяйства, что является важным условием успешной реализации крупных проектов, особенно в области животноводства, так как снижает инвестиционный риск, делая сельскохозяйственное производство более привлекательной отраслью для стратегических инвестиций. Бизнес, в особенности с крупными инвестициями в производство, будет увереннее идти в отрасль, имея четко определенную стратегию своего развития, которую легче строить, когда видна заинтересованность государства, а наиболее наглядное проявление которой – это прямая поддержка в форме субсидий. Однако на данном этапе Россия не выбирает даже положенный по правилам ВТО минимум, который снизится к 2018 г. до 4,4 млрд долл., что уже может

вызвать трудности в осуществлении в случае необходимости роста поддержки по направлениям «желтой корзины».

Как отмечает академик А.И. Алтухов [1], необходимо выделение дополнительных финансовых ресурсов для ускорения импортозамещения хотя бы в объеме не менее 568 млрд руб., или 94,7 млрд руб. в расчете на год, как это определено Минсельхозом России. С другой стороны, в условиях уменьшения доходов бюджета в результате структурного кризиса и сокращения притока нефтедолларов увеличение государственной поддержки сельского хозяйства маловероятно. Мы исходим из опыта мирового финансового кризиса 2008 г., до которого государственная поддержка сельского хозяйства в Курской области интенсивно увеличивалась, а в 2009 г. ее уровень несколько сократился. В 2014 г. в результате экономических проблем в стране и дефицита бюджета государственная поддержка осталась на уровне предыдущего года, в то время как до этого увеличивалась из года в год более чем на 1 млрд руб. В то же время в 2015 г. величину удалось повысить до

5,5 млрд руб., причем в основном за счет субсидий на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам и софинансирования расходных обязательств, связанных с реализацией региональных программ в области растениеводства (табл. 1).

Недостаток инвестиционных ресурсов правительство компенсировало повышением величины субсидий на возмещение процентной ставки (на 1793 млн руб. за изучаемый период). По отношению к 2011 г. объем средств, выделенных по данному направлению, вырос более чем в 2,2 раза, составляя в 2015 г. 3258,8 млн руб., или 59,2% в общем объеме прямой господдержки (минимальной доля этого направления была в 2013 г. – 52%). В целом недостаток кредитных ресурсов и роста процентной ставки для реализации крупных проектов и текущих производственных потребностей (в том числе в зерновом хозяйстве) государство старалось компенсировать ростом субсидий на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам, доля которых возросла с 43% в до 2009 г. до 81% в 2014 г. и 71% в 2015 г. (табл. 2).

Таблица 1

Динамика величины государственной поддержки сельскохозяйственных организаций Курской области в 2011–2015 гг.

Виды государственной поддержки	Годы, млн руб.					Отклонение (+; –)
	2011	2012	2013	2014	2015	
Государственная программа по развитию растениеводства:	195	197,2	787,7	647,1	1011,4	816,4
– поддержка элитного семеноводства	43,6	52,3	10,5	9,8	82,8	39,2
– компенсация части затрат на страхование	151,5	144,9	147	138,1	260,2	108,7
– софинансирование расходных обязательств, связанных с реализацией региональных программ	0	0	630,1	486,2	667,2	667,2
Государственная программа по развитию животноводства	25,9	559	1116,2	241,6	140,3	114,4
Субсидии на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам:	1714,9	2241,8	2815,5	3863,9	3911,5	2196,6
– инвестиционным	1465,6	2000,7	2459,2	3656,4	3258,8	1793,2
– краткосрочным	249,3	241,1	356,3	195,7	616,4	367,1
– малым хозяйствам	0	1	6	11,8	36,2	36,2
Федеральная целевая программа «Сохранение и восстановление плодородия почв России на 2006–2012 гг.»	292,2	292,2	1,7	0	0,0	–292,2
в т.ч. субсидии на минеральные удобрения	259,3	250,7	0	0	0,0	–259,3
Компенсации на затраты на средства химической защиты	14,6	15,5	0	0	0,0	–14,6
Федеральная целевая программа «Социальное развитие села до 2020 года»	0	0	0	0	237,1	237,1
Прочие субсидии	87,8	0,4	0,1	0,1	166,8	79,0
Итого субсидий	2330,3	3306,2	4727,2	4752,7	5505,7	3175,4

Источники: Рассчитано автором по данным комитета АПК Курской области.

Таблица 2

Структура государственной поддержки сельскохозяйственных организаций
Курской области в 2011–2015 гг.

Виды государственной поддержки	Годы, %					Откло- нение (+; –)
	2011	2012	2013	2014	2015	
Государственная программа по развитию растениеводства:	8,4	6	16,7	13,6	18,4	10,0
– поддержка элитного семеноводства	1,9	1,6	0,2	0,2	1,5	–0,4
– компенсация части затрат на страхование	6,5	4,4	3,1	2,9	4,7	–1,8
– софинансирование расходных обязательств, связанных с реализацией региональных программ	0	0	13,3	10,2	12,1	12,1
Государственная программа по развитию животноводства	1,1	16,9	23,6	5,1	2,5	1,4
Субсидии на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам:	73,6	67,8	59,6	81,3	71,0	–2,6
– инвестиционным	62,9	60,5	52	76,9	59,2	–3,7
– краткосрочным	10,7	7,3	7,5	4,1	11,2	0,5
– малым хозяйствам	0	0	0,1	0,2	0,7	0,7
Федеральная целевая программа «Сохранение и восстановление плодородия почв России на 2006–2012 гг.»	12,5	8,8	0	0	0,0	–12,5
в т.ч. субсидии на минеральные удобрения	11,1	7,6	0	0	0,0	–11,1
Компенсации на затраты на средства химической защиты	0,6	0,5	0	0	0,0	–0,6
Федеральная целевая программа «Социальное развитие села до 2020 года»	0	0	0	0	4,3	4,3
Прочие субсидии	3,8	0	0	0	3,0	–0,8
Итого субсидий	100	100	100	100	100,0	0,0

И с т о ч н и к : Рассчитано автором по данным комитета АПК Курской области

Таким образом, при всей значимости реализации целевых программ, направленных на развитие растениеводческого и животноводческого производства, в условиях необходимости проведения срочного импортозамещения основным направлением, по которому выделяется государственная поддержка, являются субсидии на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам. Конечно же, это позволяет привлекать инвестиционные и кредитные ресурсы в сельскохозяйственное производство региона в сложных финансовых условиях, однако не может обеспечить его переход к инновационному развитию, решающему проблему импортозамещения продовольственных товаров и повышения конкурентоспособности отечественных.

Выводы или заключение

Реализация масштабных инновационных проектов в области развития инфраструктуры зернового хозяйства осуществляется в основном крупными структурами, инвестиционными компаниями и агрохолдингами, поэтому средства государственной поддержки распределяются крайне дифференцировано в их пользу. В конечном

же счете эти средства оседают в банковской сфере. На наш взгляд, данная структура государственной поддержки является следствием неверной кредитно-финансовой политики, в результате которой для отечественных производителей ограничены возможности доступного кредитования для реализации сельскохозяйственных инвестиционных проектов и повышения своей деловой активности. Развивать зерновое хозяйство можно не только за счет инструмента прямого субсидирования, но при использовании допустимых правилами ВТО рыночных методов. Успех адаптации сельских производителей к условиям открытой экономики зависит и от состояния макроэкономики, бюджетной и монетарной политики (от курсовой политики в сфере национальной валюты). В этот период для отечественных производителей (особенно экспортеров зерна) было бы полезно управляемое ослабление рубля, не создающее высокой волатильности на валютном рынке и не угрожающее стабильности экономики страны и благосостоянию ее граждан. Поддержку производственной составляющей зернового хозяйства можно эффективно осуществлять, обеспечивая доступные кредиты для предприятий под

процент и сроки, соответствующие длительности научно-производственного цикла в зернопродуктовом подкомплексе, снизив ключевую процентную ставку до среднего уровня рентабельности предприятий в этой отрасли [4, 6].

Повышение роли государства видится актуальным в инновационной и инвестиционной политике с акцентом на использование достижений НТП в селекции и семеноводстве в зерновом хозяйстве. Оказание в институциональной форме поддержки реализации инновационных проектов развития в зерновом хозяйстве расширяет возможности комплексного развития отрасли в трудных условиях структурного кризиса экономики. В связи с этим предлагается считать значимым направлением государственного регулирования инновационного развития зернового хозяйства детерминирование и поддержку сельскохозяйственных товаропроизводителей, обладающих высоким уровнем инновационной восприимчивости, стимулирующих внедрение инноваций в производство и реализацию прорывных инновационных проектов на уровне региона [4]. Для этого кластера предприятий государству целесообразно пойти на предоставление налоговых льгот или даже «налоговых каникул». При этом средства прямой государственной поддержки, направляемые на субсидирование процентной ставки, можно будет перераспределить в пользу направлений активизации инновационной деятельности (в первую очередь это должно коснуться биологических и генетических факторов), развития производства дефицитных видов продукции необходимых для импортозамещения, а также программ обустройства развития села и повышения уровня жизни сельского населения. В принципах государственного регулирования зернового хозяйства важно обеспечивать стимулирующий, не компенсационный характер используемых мер поддержки.

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 17-32-01007.

Список литературы

1. Алтухов А.И. Импортозамещение в агропродовольственном подкомплексе страны: проблемы и пути решения // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 2–6.
2. Глазьев С.Ю. Санкции США и политика Банка России: двойной удар по национальной экономике // Вопросы экономики. – 2014. – № 9. – С. 13–29.
3. Зюкин Д.А. О государственной поддержке сельскохозяйственного производства в регионе: состояние, тенденции, перспективы / Д.А. Зюкин, О.В. Святова, Н.А. Пожидаева, В.А. Левченко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 9–12.
4. Зюкин Д.А. Оценка инновационной восприимчивости сельскохозяйственных организаций / Д.А. Зюкин, Н.А. Пожидаева, С.А. Быканова, С.А. Беляев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2014. – № 10. – С. 30–34.
5. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса / С.Ю. Глазьев. – М.: Экономика, 2010. – 255 с.
6. Соловьева Т.Н. Государственное регулирование и импортозамещение продовольственной продукции: проблемы и решения / Т.Н. Соловьева, Н.А. Пожидаева, Д.А. Зюкин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2016. – № 11. – С. 17–20.

References

1. Altuhov A.I. Importozameshenie v agroprodovolstvennom podkomplekse strain: problemi i puti ih resheniya // Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi selskohozaystvennoi academii. 2015. no. 2. pp. 2–6.
2. Glaziev S.Y. Sanktcii USA I politika Banka Rossii: dvoinoi udar po natsionalnoi ekonomike // Voprosi ekonomiki. 2014. no. 9. pp. 13–29.
3. Zyukin D.A. O gosudarstvennoi poddergke selskohozaystvennih organizatcii / D.A. Zyukin, O.V. Svyatova, N.A. Pozhidaeva, V.A. Levchenlo // Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi selskohozaystvennoi academii. 2015. no. 2. pp. 9–12.
4. Otcenka innovatsionnoy vospriimchivosti selskohozaystvennih organizatcii / D.A. Zyukin, N.A. Pozhidaeva, S.A. Bukanova, S.A. Belyaev // Ekonomika selskohozaystvennih i pererabativauyschih predpriaytii. 2014. no. 5. pp. 30–31.
5. Stratigiya operegayuschego razvitiya Rossii v usloviyah globalnogo krisisa / S.Y. Glaziev. M.: Ekonomika, 2010. 255p.
6. Soloviyova T.N. Gosudarstvennoe regulirovanie i importozameshenie prodovolstvennoi produktcii: problem I resheniya / T.N. Soloviyova, N.A. Pozhidaeva, D.A. Zyukin // Ekonomika selskohozaystvennih i pererabativauyschih predpriaytii. 2016. no. 11. pp. 17–20.

УДК 339.9

ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Иваницкая А.Е., Названова К.В.

*ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Владимир,
e-mail: aivanickaya@gmail.com, kalateya_flower@mail.ru*

В научной статье раскрываются ключевые особенности формирования интегрированной инновационной системы Евразийского экономического союза. Были выявлены характерные особенности инновационной системы каждого государства, перспективы создания национальной инновационной системы (НИС). Было установлено составные элементы каждой инновационной системы, а именно подсистемы генерации знаний, подсистемы образования и профессиональной подготовки, производства продукции и услуг, инновационной инфраструктуры, включая финансовое обеспечение. Дана характеристика НИС стран – участников ЕАЭС, а также проведен сравнительный анализ показателей инновационной деятельности государств по основным структурным элементам НИС. Авторами выделены основные проблемы интеграции НИС стран ЕАЭС: внутренние проблемы их становления и развития, проблемы взаимодействия между основными секторами НИС каждого государства-члена и проблемы взаимодействия между самими НИС государств ЕАЭС. Представлен ряд предложений, способствующих интеграции НИС государств-членов в целях инновационного развития ЕАЭС.

Ключевые слова: инновации, Евразийский экономический союз, национальная инновационная система, интегрированная инновационная система

FORMATION OF INTEGRATED INNOVATION SYSTEM OF EURASIAN ECONOMIC UNION: PROBLEMS AND PERSPECTIVES

Ivanitskaya A.E., Nazvanova K.V.

*Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs,
Vladimir, e-mail: aivanickaya@gmail.com, kalateya_flower@mail.ru*

At this scientific article author presents the key features of formation of the integrated innovation system of the Eurasian Economic Union. There were revealed characteristics of the innovation system of each state, perspectives of creation of national innovation system (NIS). There were established the basic elements of each innovation system, namely, knowledge generation subsystem, subsystems of education and training, production of goods and services, innovative infrastructure, including financial support. The article presents the characteristic of the NIS of each state-participant of Eurasian Economic Union, as well as a comparative analysis of indicators of innovative activities of countries according to main structural elements of NIS. The authors identified the main problems of integration of the NIS of countries-participants of Eurasian Economic Union: internal problems of formation and development, problems of interaction between main sectors of NIS of each member state and the problem of interaction between the NIS of EEU states. The article presents a number of proposals to facilitate the integration of NIS member states in the case of innovation development of the EAEC.

Keywords: innovations, Eurasian Economic Union, national innovation system, integrated innovation system

В условиях глобализации инновационные процессы являются одним из определяющих факторов стабильного функционирования государств. Однако страны – участницы Евразийского экономического союза (ЕАЭС) по-прежнему отстают по уровню инновационного развития от ведущих зарубежных стран. В связи с этим в условиях экономической интеграции для усиления позиций нового интеграционного объединения ЕАЭС в мировом экономическом сообществе страны-участницы должны модернизировать не только свои национальные инновационные системы (НИС), но и сформировать наднациональную инновационную систему.

Понятие НИС (предложено в 1987 г. английским экономистом К. Фримэном с целью объяснения национальных различий в уровне технологического развития стран [6]) на данный момент используется учеными и политиками как крупнейших экономик мира, так и многих развивающихся стран, а концепция НИС рассматривается как составляющая международной конкурентоспособности. ОЭСР трактует национальную (государственную) инновационную систему как совокупность институтов, относящихся к частному и государственному секторам, которые индивидуально и во взаимодействии друг с другом обуславливают развитие и распространение новых

технологий в пределах конкретного государства [5, с. 13]. При этом она обеспечивает устойчивое экономическое развитие, повышение качества жизни населения, увеличение объемов производства наукоемкой продукции.

В каждом государстве стратегия развития НИС определяется проводимой макроэкономической политикой, нормативным правовым обеспечением, формами прямого и косвенного государственного регулирования, состоянием научно-технологического и промышленного потенциала, внутренних товарных рынков, рынков труда, а также историческими и культурными традициями и особенностями. Кроме того, на инновационные системы оказывают влияние такие факторы, как приобретение зарубежных технологий, патентов и лицензий, технологические альянсы между фирмами в разных странах, международная торговля консалтинговыми услугами, прямые иностранные инвестиции и совместные международные публикации.

Инновационная система любого государства включает подсистемы генерации знаний (совокупность организаций, выполняющих фундаментальные и прикладные исследования), образования и профессиональной подготовки, производства продукции и услуг, инновационной инфраструктуры, включая финансовое обеспечение (бизнес-инновационные, телекоммуникационные и торговые сети, технопарки, бизнес-инкубаторы, инновационно-технологические центры, консалтинговые фирмы, финансовые структуры и др.). В последние годы также ярко обозначилась тенденция к созданию глобальных сетей инновационной деятельности [5, с. 18–19].

В странах ЕАЭС решение задач формирования НИС и развития национального инновационного потенциала определено концепциями долгосрочного социально-экономического развития на период до 2020 г., а также стратегией развития стран СНГ. В глобальном индексе инноваций среди стран ЕАЭС Россия занимает первое место (49 место), далее следуют Беларусь (58 место), Армения (65 место), Казахстан (79 место), Кыргызстан (112 место после Нигерии и Боливии) [4].

В составе инновационных систем стран – участниц ЕАЭС можно выделить следующие подсистемы [6]:

1. Генерации знаний (организации, осуществляющие научные, технические и технологические разработки – университеты, НИИ, лаборатории, кадры).

2. Инновационной инфраструктуры.

Данную структуру можно считать укрупненной, не противоречащей приведенной выше структуре НИС, поскольку число подсистем не является жестко фиксированным (например, подсистему образования и профессиональной подготовки можно считать элементом подсистемы генерации знаний, а подсистему производства продукции и услуг – целевой подсистемой инновационной инфраструктуры).

Естественно, НИС различных стран существенно отличаются друг от друга и результаты их функционирования различны. Так, например, совокупный уровень инновационной активности организаций России (9,9%) и Казахстана (8%) суммарно ниже, чем в Беларуси (24,4%) [3].

Поскольку Договором о ЕАЭС предусмотрена унификация правил распространения и использования интеллектуальной собственности, упрощение перемещения кадров и капитала, обеспечение совместным фирмам большего рынка сбыта, повышение конкурентоспособности, в том числе в мировом масштабе, за счет лучшего качества ресурсов, интеграция НИС стран-участниц позволит как улучшить результативность НИС каждого отдельно взятого государства ЕАЭС, так и повысить инновационный потенциал интеграционного объединения в целом.

Для определения направлений усиления взаимного сотрудничества в инновационной сфере и в целом возможности интеграции инновационных систем государств-членов ЕАЭС прежде всего необходимо оценить уровень их инновационного развития, проанализировать состояние основных подсистем НИС.

В таблице представлен сравнительный анализ некоторых показателей инновационной деятельности стран – участниц ЕАЭС по основным структурным элементам их национальных инновационных систем.

Анализируя данные таблицы, следует отметить, что по показателю внутреннего финансирования НИР лидирует Россия, далее следуют Беларусь и Армения. В Казахстане и Киргизии уровень финансирования НИР примерно одинаков. Основная доля затрат на НИР по видам работ приходится на разработки. Данная тенденция характерна для всех стран ЕАЭС, кроме Казахстана (основная доля затрат на НИР приходится на прикладные исследования). Особо следует отметить показатель структуры внутренних затрат на НИР по секторам науки. По этому

показателю ЕАЭС отстает от общемировых тенденций и стран ОЭСР. Для сравнения, в странах ОЭСР в государственном секторе затраты на НИР составляют от 0,8% (Швейцария) до 30,5% (Мексика), в предпринимательском секторе от 33,3% (Гре-

ция) до 82,7% (Израиль), в секторе высшего образования – от 9,2% (Корея) до 42,3% (Эстония), в секторе некоммерческих организаций – от 0,2% (Швеция, Испания) до 21% (Чили) [2, с. 254–255]. Таким образом, общая тенденция свидетельствует о том,

Показатели инновационной деятельности стран ЕАЭС на 2013–2014 гг.

Показатели (на 2013/2014 гг.)	Страны – члены ЕАЭС					Спарклайны за период
	Россия	Беларусь	Казахстан	Армения	Киргизия	
1. Внутренние затраты на НИР (млн.долл)	40683,5	1125,4	691	54,8	–	
2. Внутренние затраты на НИР в % к ВВП (на 2014 г.)	1,19	0,67	0,17	0,24	0,16	
3. Структура внутренних затрат на НИР по секторам науки (2014 г.), в %:						
Государственный	30,5	23,8	29,7	88,6	62	
Предпринимательский	59,6	65,3	29,4	–	23,3	
Высшего образования	9,8	10,8	30,7	11,4	14,6	
Некоммерческих организаций	–	–	10,2	–	–	
4. Структура затрат на НИР по видам работ (2014 г.), в %						
Фундаментальные исследования	16,4	14,2	29,5	27,4	19,6	
Прикладные исследования	19,5	26,1	54,1	8,2	9,6	
Разработки	64,1	59,7	16,4	64,4	70,9	
5. Удельный вес публикаций в соавторстве с зарубежными учеными в общем числе публикаций страны в журналах, индексируемых в Scopus (2014 г.), в %	27,28	59,59	37,8	59,26	73,81	
6. Удельный вес публикаций в соавторстве с российскими учеными	–	30,24	11,61	29,65	н/д	
7. Численность персонала, занятого исследованиями и разработками, в расчете на 10000 занятых в экономике (2014 г.)	122	68	20	41	14	
8. Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг	8,7	17,8	–	2,4	–	
9. Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе организаций	8,8	21,7	4,8	–	8,4	
10. Удельный вес экспорта в общем объеме отгруженных инновационных товаров, выполненных работ, услуг	28,2	60,1	30,8	–	–	

Примечание. Составлена на основе источников [2, 3].

что основная доля затрат на НИР аккумулируется в предпринимательском секторе и секторе высшего образования. В странах ЕАЭС эта структура смещена в сторону предпринимательского и государственного секторов. В секторе высшего образования уровень затрат на НИР крайне низок (за исключением Казахстана).

Также следует отметить два показателя, в той или иной степени характеризующие уровень научной интеграции как внутри, так и вне интеграционного объединения – удельный вес публикаций в соавторстве с зарубежными и российскими учеными. В этом плане наиболее высокий уровень интеграции демонстрирует Киргизия, далее следуют Беларусь, Армения, Казахстан и Россия. Внутри ЕАЭС наиболее высок уровень научной интеграции с Россией у Беларуси, Армении и Казахстана. По показателю кадровой обеспеченности НИС лидируют Россия, Беларусь и Армения. Нельзя не отметить и тот факт, что по непосредственным показателям инновационной деятельности (показатели № 8, 9, 10 в таблице) Беларусь опережает все страны ЕАЭС почти в 2 раза.

Таким образом, в целом в качестве основных проблем интеграции национальных инновационных систем стран ЕАЭС можно выделить внутренние проблемы их становления и развития (проблемы внутри

подсистем НИС (секторов)), проблемы взаимодействия между основными секторами НИС каждого государства-члена и проблемы взаимодействия между самими НИС государств ЕАЭС (например, законодательного характера).

Так, в рамках первых двух проблем можно отметить, что для всех НИС государств ЕАЭС существует общая проблема – недостаточный уровень координации между тремя основными компонентами НИС – сектором исследований и разработок, сектором высшего образования и предпринимательским сектором. Кроме этого, немаловажной проблемой является низкая рыночная результативность научных исследований и неразвитость системы коммерциализации научных разработок в странах ЕАЭС.

В рамках третьей проблемы следует выделить отсутствие единого наднационального документа, определяющего стратегию инновационного развития ЕАЭС. Кроме того, в Стратегии инновационного развития РФ на период до 2020 г., в разделе, посвященном международным аспектам инновационного развития, недостаточно освещены вопросы сотрудничества со странами ЕАЭС. Более того, Белоруссия и Казахстан, взаимодействие с которыми призвано внести весомый вклад в углубление евразийской интеграции на основе инновационного



Проблемные аспекты формирования НИС стран ЕАЭС

фактора, переведены в разряд конкурентов. В то же время главными партнерами при проведении инновационной политики определены западные страны. В силу вышесказанного следует не только разработать единую наднациональную стратегию инновационного развития ЕАЭС, но и целесообразно в рамках структуры Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) создать единый наднациональный орган – Комиссию по вопросам создания интегрированной инновационной системы ЕАЭС.

На рисунке представлены выявленные в результате проведенного анализа проблемные аспекты формирования НИС каждого отдельного государства ЕАЭС, являющейся частью интегрированной инновационной системы ЕАЭС. Необходимо отметить тот факт, что ограничивающие факторы могут инициироваться как в эндогенной, так и в экзогенной среде каждого элемента рассматриваемой системы, а именно сектора НИОКР, высшего образования и бизнеса, провоцируя появление барьеров при взаимодействии секторов НИС и интеграции НИС стран – членов ЕАЭС.

В целях инновационного развития ЕАЭС ЕЭК подготовлен ряд инициатив, способствующих интеграции национальных инновационных систем государств-членов [1, с. 42–45]:

1. Формирование Евразийской сети трансфера технологий с перспективой интеграции в международную, что должно стать механизмом продвижения инноваций в государствах – членах ЕАЭС, инструментом для передачи результатов интеллектуальной деятельности, а также прав на их использование с целью их последующего внедрения и/или коммерциализации.

2. Создание Евразийских технологических платформ (ЕТП) – объектов инновационной инфраструктуры, обеспечивающих эффективное взаимодействие бизнеса, науки, государства, общественных организаций на основе объединения потенциалов государств – членов Союза для стимулирования взаимовыгодного инновационного развития национальных промышленных комплексов, создания перспективных коммерческих технологий, высокотехнологичной, инновационной и конкурентоспособной продукции. В этом направлении уже определены национальные органы, ответственные за координацию формирования ЕТП: Госкомитет по науке и технологиям Беларуси, Мининвестразвития Казахстана и Минэкономразвития России, а также сформировано 8 пилотных ЕТП путем подписания соглашения о консорциумах: «Суперкомпьютеры», «Медицина будущего», «Светодиоды», «Фотоника», «Биотех», «Легкая промышленность», «Технологии экологического развития» и «АПК».

3. Формирование Евразийской сети промышленной кооперации и субконтракции.

4. Софинансирование межгосударственных программ и проектов в инновационной сфере.

5. Развитие объектов индустриально-инновационной сферы (Евразийских инновационных промышленных кластеров, специальных экономических зон, индустриальных и технологических парков, бизнес-инкубаторов) и разработка согласованных национальных стандартов (требований) их создания и деятельности, а также создание перечня данных объектов (с указанием характеристик) в рамках ЕАЭС.

Таким образом, курс на инновационное развитие Евразийского экономического союза и укрепление его позиций на международной экономической арене лежит в плоскости формирования интегрированной (наднациональной) инновационной системы Союза, что предусматривает решение проблем развития и совершенствования национальных инновационных систем государств – членов ЕАЭС и их интеграцию.

Список литературы

1. Доклад ЕЭК. Промышленная политика ЕАЭС: от создания к первым результатам / под ред. С.С. Сидорского. – М., 2015. – 110 с.
2. Индикаторы инновационной деятельности: 2016: статистический сборник / Н.В. Городникова, Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2016. – 320 с.
3. Индикаторы науки: 2016: статистический сборник / Н.В. Городникова, Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2016. – 304 с.
4. Информационно-аналитический портал «Гуманитарные технологии». – Режим доступа: <http://gtmarket.ru/ratings/global-innovation-index/info#russia> (дата обращения 18.11.2016).
5. Моргунев Е.В., Снегирев Г.В. Национальная (государственная) инновационная система: сущность и содержание // Собственность и рынок. – 2004. – № 7. – С. 10–21.
6. Freeman C. Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan. – London; N.Y.: Pinter Publishers, 1987. – 155 p.

References

1. *Doklad EEK. Promyshlennaya politika EAES: ot sozdaniya k pervym rezul'tatam* [Report of EEC. Industrial policy of EEU: from very beginning to the first results]. Pod red. S.S. Sidorskogo. M., 2015. 110 p.
2. *Indikatory innovatsionnoy deyatel'nosti: 2016: statisticheskiy sbornik* [Indicators of innovation activity: 2016: statistical book]. N.V. Gorodnikova, L.M. Gokhberg, K.A. Ditkovskiy; Nats. issled. universitet «Vysshaya shkola ekonomiki». M.: NIU VShE, 2016. 320 p.
3. *Indikatory nauki: 2016: statisticheskiy sbornik* [Indicators of innovation activity: 2016: statistical book]. N.V. Gorodnikova, L.M. Gokhberg, K.A. Ditkovskiy; Nats. issled. universitet «Vysshaya shkola ekonomiki». M.: NIU VShE, 2016. 304 p.
4. Informatsionno-analiticheskiy portal «Gumanitarnye tekhnologii». – Rezhim dostupa: <http://gtmarket.ru/ratings/global-innovation-index/info#russia> (data obrascheniya 18.11.2016).
5. Morgunov E.V., Snegirev G.V. Natsionalnaya (gosudarstvennaya) innovatsionnaya sistema: sushchnost i soderzhanie [National (state) innovation system: the nature and content]. *Sobstvennost i rynek – Property and market*, 2004, no 7, pp. 10–21.
6. Freeman C. Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan. London; N.Y.: Pinter Publishers, 1987. 155 p.

УДК 338.439

ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

¹Кирилова О.В., ²Пивоварова И.В.

¹Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

Тюмень, e-mail: o-kirilova2009@yandex.ru;

²ФГБОУ ВПО «Тюменский индустриальный университет»,

Тюмень, e-mail: pivovarova_irina@mail.ru

В российском аграрно-промышленном комплексе сложилась непростая социально-экономическая ситуация. С одной стороны, отмечаются положительные результаты, способствующие созданию платформы для дальнейшего развития аграрного сектора. С другой – на отечественный АПК «наложился» новый финансово-экономический кризис, обостривший и без того актуальные проблемы в этой сфере. Развитие малых форм хозяйствования, обладающих гибкостью и мобильностью в рыночных условиях, рассматривается как одно из направлений развития АПК. В статье проведен анализ современного состояния крестьянско-фермерских хозяйств Тюменской области. Проведена характеристика малых форм хозяйствования в животноводстве по критериям: по наличию животных, уровню производства и объему реализации продукции. Система показателей, приведенная авторами, позволяет провести комплексный анализ и сделать достоверные выводы, а также определить направления повышения эффективности сельскохозяйственного производства в данных формах хозяйствования.

Ключевые слова: малые формы хозяйствования, устойчивое развитие, аграрное производство, сельскохозяйственные организации, крестьянские (фермерские) хозяйства, личные подсобные хозяйства

THE FORMATION MECHANISM OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SMALL FARMS IN ANIMAL HUSBANDRY

¹Kirilova O.V., ²Pivovarova I.V.

¹Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, e-mail: o-kirilova2009@yandex.ru;

²Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: pivovarova_irina@mail.ru

In the Russian agro-industrial complex was a difficult socio-economic situation. On the one hand, there have been positive results, contributing to the creation of a platform for further development of the agricultural sector. Other domestic agriculture «were imposed» new financial and economic crisis, which naturally aggravated, and without actual problems in this field. The development of small forms of management with flexibility and mobility in market conditions, is regarded as one of the areas of agricultural development. The article analyzes the current state of peasant farm enterprises of the Tyumen region. Held characteristic of small farms in animal husbandry criteria: presence of animals, level of production and volume of sales. The system of indicators given by the authors, allows to conduct a comprehensive analysis and make reliable conclusions and to determine directions of increase of efficiency of agricultural production in these farms.

Keywords: small business, sustainable development, agricultural production, agricultural organizations, Peasant (farmer) households, personal subsidiary plots

Проведенный анализ современных взглядов на теорию устойчивого развития показал, что в действительности нет четких методологических подходов к разработке и процессу реализации организационно-технологического механизма всего цикла от создания до кооперирования малых форм хозяйствования в аграрной сфере. Развитие малых форм хозяйствования как свободного предпринимательства ведет к стабилизации экономики, так как они обладают гибкостью и мобильностью в рыночных условиях [5, 6, 7]. Отсутствие устойчивой тенденции развития мелкотоварного производства в животноводстве России в целом и Тюменской области в частности требует тщательного изучения достоинств и недостатков традиционных рычагов регулирования.

Необходимость разработки организационно-технологического механизма создания, устойчивого развития и кооперации ЛПХ, КФХ с малыми фермами сельскохозяйственных животных в Тюменской области обусловлена следующими факторами:

– это крупный по размерам территории субъект в стране вынужден иметь многоукладное сельское хозяйство;

– с развитием КФХ и ЛПХ связана стратегическая задача государства по устойчивому развитию сельских территорий.

Аграрное производство Тюменской области, как и в России, сформированное на принципах многоукладной экономики, в животноводстве представлено не только крупными и средними предприятиями, но и личными подсобными и крестьянскими

(фермерскими) хозяйствами, малыми предприятиями по переработке молока и мяса, пунктами по оказанию услуг при обслуживании технических средств и реализации продукции, кооперативами.

Основы развития малых ферм животных в хозяйствах населения заложены в семейно-трудовых объединениях, представленных малыми формами хозяйствования: крестьянские (фермерские) и личные подсобные хозяйства, индивидуальные предприниматели и кооперативы (кроме производственных).

Основные критерии, определяющие преимущество или слабые позиции в условиях рынка каждой из этих форм определены: целью создания, статусом владельца хозяйства, формами землевладения и землепользования, специализацией, территориальным обустройством и многими другими.

Аграрный сектор России и, в частности, Тюменской области имеет большую дифференциацию природно-экологических, национально-этнических, социальных и экономических факторов развития, формируя разнообразие территориально-производственных систем, затрудняющих группировку критериев устойчивости развития малых форм хозяйствования в отрасли животноводства.

Исследовав и обобщив различные подходы ученых к пониманию устойчивого развития производственных объектов, в частности устойчивого развития личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств, авторы придерживаются позиции, что устойчивость развития – это способность хозяйств с малыми фермами животных функционировать эффективно, имея возможность удовлетворять потребности владельцев и вести расширенное воспроизводство интенсивным методом.

Для интенсивного метода характерно повышение качественных показателей процесса производства, обуславливающих увеличение количества и улучшение качества конечной продукции. Повышение качества продукции также является расширением производства, так как при равных количественных объемах стоимостная оценка более качественной продукции будет выше. В качестве направлений реализации этого метода наиболее широко используемым является повышение производительности труда. В сельском хозяйстве уровень производительности труда связан не только с объективными, но и с субъективными факторами. Главным направлением интен-

сификации сельскохозяйственного производства можно считать обеспечение расширенного воспроизводства за счет эффективного использования всех ресурсов. Таким образом, основным критерием и основой устойчивости развития ЛПХ и К (Ф) Х является эффективность его деятельности.

Оценивать эффективность ЛПХ и К(Ф)Х с малыми фермами животных посредством показателей эффективности хозяйствования крупнотоварного производства неправильно. Для оценки эффективности сельскохозяйственного производства каждой из форм хозяйствования необходимы конкретные показатели, отражающие влияние различных факторов на процесс производства. Система показателей позволяет провести комплексный анализ, сделать достоверные выводы и определить направления повышения эффективности сельскохозяйственного производства в данных формах хозяйствования (таблица).

На большую часть показателей экономической и производственной эффективности оказывает влияние эффективность кормопроизводства. В отличие от других отраслей растениеводства, оно ориентировано исключительно на использование в животноводстве, это обуславливает основную особенность кормопроизводства – его ориентацию на потребительский спрос. Эффективность кормопроизводства тем выше, чем меньше затраты на выращивание одной кормовой единицы, позволяющей при прочих равных условиях добиться одинакового повышения производительности (удоев крупного рогатого скота, привеса поголовья и качества продукции).

Расширенная система показателей эффективности производства позволит проводить всесторонний и комплексный анализ устойчивости производства продукции различными формами хозяйствования.

Для отрасли животноводства эти критерии особенно важны, поскольку это не просто бизнес или коммерческая деятельность, это формы социальной организации в сельской местности, имеющие ряд отраслевых особенностей, в значительной степени определяющие результаты деятельности хозяйств. Как и в других отраслях, здесь действуют общие и экономические законы, хотя они проявляются именно с учетом этих специфических особенностей:

– средствами производства здесь являются животные и птицы, которые развиваются согласно биологическим законам;

Показатели эффективности производства
в животноводстве различных форм хозяйствования

Виды эффективности	Показатели эффективности форм хозяйствования		
	Сельскохозяйственные организации	Крестьянские (фермерские) хозяйства	Личные подсобные хозяйства
Экономические	<ul style="list-style-type: none"> – рентабельность производства, %; – рентабельность продаж, %; – валовой доход на рубль затрат, руб.; – чистый доход на 1 руб. затрат; – валовая продукция на 1 руб. затрат 	<ul style="list-style-type: none"> – рентабельность производства, %; – валовой доход на 100 га с.-х. угодий, тыс. руб.; – валовой доход на 1 работника, тыс. руб.; – валовая продукция на 1 руб. затрат; – цена реализации продукции, руб.; – уровень товарности, % 	<ul style="list-style-type: none"> – валовой доход на 1 работника; – валовая продукция на 1 руб. затрат; – цена реализации продукции, руб.; – уровень товарности, %
Производственные	<ul style="list-style-type: none"> – надой молока, кг; – среднесуточный привес живой массы крупного рогатого скота, г; – землеотдача, руб/ га; – фондоотдача, руб/руб.; – уровень механизации, автоматизации производственных процессов, %; – производительность труда, руб/чел.ч; – качество продукции 	<ul style="list-style-type: none"> – среднегодовой надой молока, кг; – среднесуточный привес живой массы крупного рогатого скота, г; – землеотдача, руб/ га; – фондоотдача, руб/руб.; – сезонность производства продукции; – качество продукции 	<ul style="list-style-type: none"> – среднегодовой надой молока, кг; – среднесуточный привес живой массы, г; – сезонность производства продукции; – качество продукции
Социальные	<ul style="list-style-type: none"> – среднемесячная заработная плата работника, руб.; – условия жизни сельскохозяйственных работников 	<ul style="list-style-type: none"> – среднемесячная заработная плата работника, руб.; – условия жизни сельскохозяйственных работников 	<ul style="list-style-type: none"> – уровень доходов в расчете на 1 члена семьи, руб.; – условия жизни
Экологические	<ul style="list-style-type: none"> – эколого-экономический эффект на 1 руб. затрат, скорректированный на величину эколого-экономического ущерба, руб. 	<ul style="list-style-type: none"> – эколого-экономический эффект на 1 руб. затрат, скорректированный на величину эколого-экономического ущерба, руб.; – качество товара 	<ul style="list-style-type: none"> – экологичность продукции; – качество товара
Бюджетные	<ul style="list-style-type: none"> – прибыль до налогообложения по всей деятельности, включая субсидии из бюджетов, руб.; – прибыль до налогообложения по всей деятельности без субсидий из бюджетов, руб.; – сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток организации), руб.; – прирост выручки, полученной с поголовья, выращенного за счет господдержки (приобретения ГСМ, животных, техники по лизингу и т. д.), руб. 	<ul style="list-style-type: none"> – количество привлеченных работников в отрасль сельского хозяйства, в которой осуществлялось субсидирование продукции, чел.; – прибыль до налогообложения по всей деятельности, включая субсидии из бюджетов, руб.; – прибыль до налогообложения по всей деятельности без субсидий из бюджетов, руб.; – сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток организации), руб.; – прирост выручки, полученной с поголовья, выращенного за счет господдержки (приобретения ГСМ, животных, техники по лизингу и т.д.), руб. 	<ul style="list-style-type: none"> – самообеспеченность продукцией животноводства

– процесс труда и производство продукции в хозяйствах непосредственно связаны с землей, ее качеством и плодородием, поскольку это базис кормопроизводства;

– производимая продукция и в дальнейшем участвует в процессе производства как средство производства (часть поголовья животных используют на восстановление и расширение основного стада, молоко на выпойку молодняка);

– несовпадение периода производства и рабочего периода, обусловленное сезонностью производства, что в значительной степени влияет на организацию труда, эффективное использование техники, трудовых ресурсов, конъюнктурных факторов рынка;

– хозяйства работают в условиях риска и неопределенности, поскольку на результаты производства значительно влияют природные условия.

Формирование организационно-технологического механизма создания, устойчивого развития ЛПХ, К(Ф)Х с малыми фермами сельскохозяйственных животных в Тюменской области потребовало группировки хозяйств по параметрам в зависимости от ресурсного потенциала:

Группа А – личные подсобные хозяйства (81%), животных не более 2 усл. голов, вся произведенная продукция потребляется внутри семьи, земельный участок не превышает 0,01 га используется в основном для выращивания овощей и картофеля, земельных сельскохозяйственных угодий сенокосов и пастбищ в личном владении нет.

Группа Б – личные подсобные хозяйства (11%), животных не более 5 усл. голов, кормозаготовительная техника с высоким уровнем износа, земельный участок до 1 га, используется не полностью. Есть отведенные угодья сенокосов и пастбищ.

Часть продукции (в основном молоко и не более 110 кг мяса скота и птицы) реализуется, остальная потребляется внутри семьи.

Группа В – крупные личные подсобные хозяйства и крестьянские (фермерские) хозяйства (до 8%). Основной доход получают от реализации продукции животноводства. Есть кормозаготовительная техника, с износом в среднем до 70%, часть заготовленных кормов реализуется в пределах населенного пункта. В хозяйстве более 10 усл. голов, есть земельный

участок в собственности. Для группы А и частично для группы Б выполняют такие виды работ, как скашивание, сгребание, вывозка сена, вспашка огородов, вывозка дров.

Для Тюменской области с ее низким природно-климатическим потенциалом характерны высокие затраты на корма. Для хозяйств различных размеров в различных природно-экономических условиях они колеблются от 11 до 35 тысяч рублей. Затраты на производство кормов высокие даже с учетом части производства их в ЛПХ.

Одним из важных механизмов поддержки малых форм хозяйствования в животноводстве является субсидирование процентной ставки по кредитам. Государственная поддержка кредитования малых форм хозяйствования в виде субсидирования части процентной ставки кредитов, полученных малыми формами хозяйствования, составила в 2015 г. 7,27 млрд руб., из них [3, 4]:

– кредиты, привлеченные личными подсобными хозяйствами – 5,58 млрд руб. (76,8% общей суммы);

– кредиты, привлеченные К(Ф)Х, включая индивидуальных предпринимателей, – 1,51 млрд руб. (20% общей суммы).

В отчетном году в соответствии с уточненным сводным бюджетом общий объем финансирования всех мероприятий подпрограммы из федерального бюджета составил 13,934 млрд руб., в том числе: поддержка начинающих фермеров – 3,2 млрд руб.; развитие семейных животноводческих ферм – 3,075 млрд руб.; грантовая поддержка сельскохозяйственных потребительских кооперативов – 0,4 млрд руб.; государственная поддержка сельскохозяйственных потребительских кооперативов – 0,4 млрд руб.; государственная поддержка кредитования малых форм хозяйствования – 7,216 млрд руб.; оформление земельных участков в собственность крестьянских (фермерских) хозяйств – 0,043 млрд руб.

Общий объем финансирования подпрограммы из федерального бюджета в 2015 г. увеличился по сравнению с 2014 г. на 6,108 млрд руб., или на 174%. Обусловлено это в основном возросшей поддержкой мероприятий по поддержке начинающих фермеров (в 1,7 раза) и развитию семейных животноводческих ферм (в 2,2 раза). В мероприятиях по поддержке начинающих

фермеров за счет средств федерального бюджета участвовало 79 субъектов Российской Федерации. Установленные Государственной программой значения были перевыполнены на 96 % (1785 хозяйств), Уральским федеральным округом (123 %), его доля в общем объеме 3,1 % [1, 2].

В отчетном году по сравнению с 2014 г. число фермеров, получивших грантовую поддержку, возросло на 1067 чел., или на 43,7 % (в 2014 г. грантовая поддержка оказана 2441 хозяйству начинающих фермеров). Более 40 % фермеров ведут свою деятельность в области животноводства. В 2015 г. на средства грантов было приобретено более 103 тыс. голов крупного рогатого скота, в том числе 34,9 тыс. коров, а также 610 тыс. птицы, 62 тыс. овец и коз. Средний размер гранта 1,14 млн руб.

На развитие малых форм хозяйствования из бюджета Тюменской области направлено 242,09 млн руб. В отчетном году по итогам конкурсных отборов среди начинающих фермеров 15 крестьянским (фермерским) хозяйствам оказана государственная поддержка в виде гранта на создание и развитие К(Ф)Х.

Среди грантополучателей 39 % – граждане в возрасте до 35 лет. Более 60 % участников имеют специальное образование, в том числе 30 % – среднее специальное, 0,3 – неполное высшее и 30 % – высшее, 34 % участников имеют общее среднее образование и 5,7 % – неполное среднее образование. В ходе исследования в 2016 г. были опрошены все участники конкурса на грантовую поддержку региональной программы поддержки начинающих фермеров, с целью выяснить, из каких источников была получена информация об условиях поддержки и как претенденты работали над бизнес-планом развития своего хозяйства.

На вопрос «Из каких источников была получена информация об условиях участия в конкурсе?» были получены ответы: получили информацию от специалистов районной администрации устно в личной беседе – 89 %; узнали о такой форме поддержки от участников предыдущих лет – 9 %; Из СМИ и интернета – 1 %; не смогли вспомнить – 1 %.

На вопрос «Самостоятельно ли участники выполнили бизнес-план развития своего хозяйства?» ответы распределились следующим образом: просили о помощи других людей – 47 %; выпол-

нили по заказу участника конкурса фирмы, оказывающие данный вид услуг на рынке – 30 %; самостоятельно, но с консультацией специалистов районной администрации – 22 %; отказались отвечать – 1 %.

Более 60 % начинающих фермеров зарегистрировали свои крестьянские фермерские хозяйства на основе своего личного подсобного хозяйства, ведущего товарное производство сельскохозяйственной продукции только с целью получить грант. Четверть участников (более 24 %) ответили, что предвидят сложности с реализацией мяса в ближайшей перспективе как ЛПХ.

Сектор КФХ и других малых форм хозяйствования в России обладает определенным потенциалом для развития. основополагающим условием изменения уровня эффективности в желательном направлении, то есть в сторону его повышения, является рациональное использование всего комплекса факторов.

Деятельность хозяйств с малыми фермами животных и их результативность определяется факторами внешней и внутренней среды. Внутренние факторы определяют условия функционирования и характеризуются ресурсообеспеченностью: поголовьем скота, зданиями и сооружениями для ведения животноводства, площадью земельного участка, трудовыми ресурсами.

Изучение различных групп ЛПХ и К(Ф)Х по площади приусадебного участка позволило сделать вывод, что размер приусадебного земельного участка для хозяйств с малыми фермами животных не относится к решающим факторам развития. Для обеспечения животных кормами владельцы хозяйств, за исключением занимающихся птицеводством, используют земельные площади за пределами своего приусадебного участка.

В силу указанных выше факторов назрела необходимость формирования организационно-технологического механизма создания, устойчивого развития и кооперации ЛПХ, КФХ с малыми фермами сельскохозяйственных животных в Тюменской области, осуществление которых способствовало бы облегчению доступа малых форм хозяйствования к рынкам сбыта готовой продукции, снабжению материально-техническими ресурсами, услугам по выполнению полевых и транспортных работ, капиталу, информации.

Список литературы

1. Зубарева Ю.В. Особенности разработки федеральных целевых программ развития аграрного сектора экономики на региональном уровне // *Агропродовольственная политика России*. – 2016. – № 5. – С. 69.
2. Зубарева Ю.В., Ермакова А.М., Ермаков Д.В. Государственная поддержка промышленных предприятий Тюменской области // *Агропродовольственная политика России*. – 2013. – № 4. – С. 45–47.
3. Постановление Правительства РФ от 24 июня 2015 г. № 623 «Об утверждении правил предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на грантовую поддержку сельскохозяйственных потребительских кооперативов для развития материально-технической базы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bp.mcx.ru>.
4. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 14 июля 2015 г. № 300 «О реализации правил предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов российской федерации на грантовую поддержку сельскохозяйственных потребительских кооперативов для развития материально-технической базы, утвержденных постановлением правительства российской федерации от 24 июня 2015 г. № 623». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bp.mcx.ru>.
5. Россия-Тюмень: векторы евразийского развития: коллективная монография / Г.А. Байгонакова, О.М. Барбаков, М.Л. Белоножко, В.В. Гаврилюк, Т.В. Гаврилюк, И.А. Трошева, И.Л. Грошев, З.Т. Голенкова, Б.А. Дорошин, Е.Д. Игитханян, Е.В. Игнатова, Ф.А. Ильдарханова, Т.Г. Исламшина, Ю.М. Конев, С.М. Киричук, Ч.К. Ламажаа, В.К. Левашов, О.А. Максимова, В.К. Малькова, В.В. Мархинин и др. – Тюмень, 2015.
6. Устинова О.В., Ракша И.Р. Эффективность государственной поддержки инновационного малого предпринимательства в Тюменской области: по результатам опроса предпринимателей и экспертов // *Вестник Сургутского государственного педагогического университета*. – 2014. – № 2(29). – С. 223–229.
7. Устинова О.В., Ракша И.Р. Государственная поддержка инновационного малого предпринимательства // *Управление инновациями: теория, методология, практика*. – 2014. – № 10. – С. 142–145.

References

1. Zubareva Yu.V. Osobennosti razrabotki federalnyh celovyh programm razvitiya agrarnogo sektora ehkonomiki na regionalnom urovne // *Agroprodovolstvennaya politika Rossii*. 2016. no. 5. pp. 69.
2. Zubareva Yu.V., Ermakova A.M., Ermakov D.V. Gosudarstvennaya podderzhka promyshlennyh predpriyatij Tyumenskoj oblasti. *Agroprodovolstvennaya politika Rossii*, no. 4, 2013 pp. 45–47.
3. Postanovlenie Pravitelstva RF ot 24 iyunya 2015 g. no. 623 «Ob utverzhenii pravil predostavleniya i raspredeleniya subsidej iz federalnogo byudzheta byudzheta subektov Rossijskoj Federacii na grantovuyu podderzhku sel'skohozyajstvennyh potrebitelskih kooperativov dlya razvitiya materialno-tekhnicheskoy bazy». [EHlektronnyj resurs] Rezhim dostupa: <http://bp.mcx.ru>.
4. Prikaz Ministerstva selskogo hozyajstva RF ot 14 iyulya 2015 g. no. 300 o realizacii pravil predostavleniya i raspredeleniya subsidej iz federalnogo byudzheta byudzheta subektov rossijskoj federacii na grantovuyu podderzhku sel'skohozyajstvennyh potrebitelskih kooperativov dlya razvitiya materialno-tekhnicheskoy bazy, utverzhdennyh postanovleniem pravitelstva rossijskoj federacii ot 24 iyunya 2015 g. no. 623 [EHlektronnyj resurs] Rezhim dostupa: <http://bp.mcx.ru>.
5. Rossiya-Tyumen: vektory evrazijskogo razvitiya / Bajgonakova G.A., Barbakov O.M., Belonozhko M.L., Gavrilyuk V.V., Gavrilyuk T.V., Trosheva I.A., Groshev I.L., Golenkova Z.T., Doroshin B.A., Igithanyan E.D., Ignatova E.V., Ildarhanova F.A., Islamshina T.G., Konev YU.M., Kirichuk S.M., Lamazhaa CH.K., Levashov V.K., Maksimova O.A., Makova V.K., Marhinin V.V. i dr. / *Kollektivnaya monografiya*. Tyumen, 2015.
6. Ustinova O.V., Raksha I.R. EHffektivnost gosudarstvennoj podderzhki innovacionnogo malogo predprinimatelstva v Tyumenskoj oblasti: po rezultatam oprosa predprinimatelej i ehkspertov // *Vestnik Surgut'skogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*. 2014. no. 2(29). pp. 223–229.
7. Ustinova O.V., Raksha I.R. Gosudarstvennaya podderzhka innovacionnogo malogo predprinimatelstva // *Upravlenie innovაციyami: teoriya, metodologiya, praktika*. 2014. no. 10. pp. 142–145.

УДК 338.24.021.8

НОВАЯ ПАРАДИГМА УЧАСТИЯ УНИВЕРСИТЕТОВ В РЕГИОНАЛЬНОМ РАЗВИТИИ

¹Латкин А.П., ²Крохмаль Л.А.

¹Владивостокский государственный университет экономики и сервиса,

Владивосток, e-mail: Aleksandr.LatkinP@vvsu.ru;

²Дальневосточный государственный аграрный университет,

Благовещенск, e-mail: krokhmal_la@mail.ru

Университеты могут становиться лидерами территориального развития при наличии целого ряда факторов, ключевыми из которых являются местные условия, правительственная поддержка, политическая воля, наличие исторически сложившихся связей между направлениями научной деятельности университетов и интересами бизнес-сообществ территории, потенциальная энергия рыночного спроса, способная запустить цепную реакцию энергии человеческих мотиваций, а также уровень экономического развития территории. Университеты заинтересованы в расширении контактов с производством как дополнительном источнике коммерциализации научных исследований на основе полученных производственных навыков. Технологически ориентированные предприятия признают университеты важными источниками знаний, способных повысить конкурентоспособность с помощью инноваций. Пренебрежение комплексом этих факторов при решении задач развития Дальнего Востока может привести не только к проблемам в развитии самих университетов, но и к неэффективному расходованию средств.

Ключевые слова: университет, регион, инновации, развитие, потенциал

THE NEW PARADIGM OF THE PARTICIPATION OF UNIVERSITIES IN REGIONAL DEVELOPMENT

¹Latkin A.P., ²Krokhmal L.A.

¹Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: aleksandr.latkinp@vvsu.ru;

²Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, e-mail: krokhmal_la@mail.ru

Universities can be leaders of territorial development if there is a whole number of factors that can lead to success. This success is based on the key local conditions, government support, political will, availability of historically established relations between the trends of universities' scientific work and interests of the territories' business-communities, potential energy of market demand capable to start up chain reaction of human motivations and also the level of territory development. The universities are interested in expansion of contacts with production (industry) considering them as an additional source of commercialization of the researches on the basis of the acquired skills. The technology-oriented enterprises considered universities to be important sources of knowledge which can enhance the contestability through innovations. Neglect of the complex of these factors when solving the questions of development of the Far East can lead not only to the problems of the development the universities but also to ineffective expenditures.

Keywords: university, region, innovations, development, potential, followers of innovations

С каждым годом тенденция, связанная с разным уровнем экономического развития регионов, только усиливается, а органами власти так и не выработан комплекс надежных механизмов и инструментов, способных сократить образовавшийся разрыв и обеспечить своим гражданам равные условия для жизни.

В последнее время исследователи указывают на исключительную роль университетов в достижении конкурентоспособности не только отдельных территорий и отраслей, но наций и государств. Для Дальнего Востока эта проблема является актуальной, учитывая, что регион длительное время имеет низкий инновационный потенциал, а доля затрат на науку во внутреннем региональном продукте здесь в два раза ниже, чем в среднем по России. [2, с. 69]

Коэффициент инновационного потенциала городов дальневосточного региона (количество поданных резидентами заявок на изобретения на 1 000 чел. населения) в 3 раза меньше, чем в Санкт-Петербурге, и в 15 раз ниже, чем в Москве [4, с. 147].

Косвенной причиной сложившегося представления об исключительных предпринимательских качествах университетов являются три теории экономического развития:

1. Теория «Триумф рынка», согласно которой университет становится частью рынка, а знания превращаются из общественного блага в товар [8, с. 169]. Кроме того, указывается также на сильную рыночную ориентацию университетов, направленную на формирование «партнерских отношений» с местным бизнесом для увеличения

экономического роста и создания региональных экономических преимуществ [11, с. 225].

2. «Эндогенная теория роста», которая утверждает, что запас знаний и технологические инновации являются ключевыми факторами, определяющими темпы экономического роста, а идеи и технологические изменения продукции обладают признаками «возрастающей отдачи» (неубывающая отдача от традиционных факторов производства в неоклассической экономике) [12, с. 75].

3. Теория конкурентоспособности Майкла Портера, которая объясняет успехи развития отдельных территорий. В центре этой теории лежит «ромб конкурентных преимуществ». В список факторных условий развития М. Портер включил пять групп, среди которых научно-информационный потенциал обеспечивается образовательными и научно-исследовательскими учреждениями.

В результате появились работы, посвященные концепции «тройной спирали», в рамках которой исследователи объясняют значение университетов в экономическом развитии территорий [10, с. 15]. В основе концепции лежат партнерские отношения университетов с промышленностью и правительством. Концепция получила широкое распространение и была использована в качестве оперативной стратегии регионального развития, а также в интересах дальнейшего движения к экономике, основанной на знаниях. Такой подход стал основой для принятия административных решений в пользу ис-

пользования потенциала университетов для стимулирования и поддержки экономического роста территорий [9, с. 46].

По примеру западных стран, в России принят целый ряд нормативных документов, направленных на стимулирование научного потенциала университетов. В 2006 г. утверждена Федеральная программа «Создание в Российской Федерации технопарков в сфере высоких технологий». В рамках этой Программы запланировано создание технопарков, источником инновационного развития которых должны являться в том числе и университеты. Новый этап в развитии университетского предпринимательства в России был начат в рамках федерального закона от 02.08.2009 № 217-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности». На основе этого закона научным учреждениям и университетам разрешено создавать малые предприятия для коммерциализации своих разработок и вносить в уставной капитал этих предприятий результаты интеллектуальной собственности. 9 апреля 2010 г. вышло Постановление Правительства РФ № 219 «О государственной поддержке развития инновационной инфраструктуры в федеральных образовательных учреждениях высшего профессионального образования».

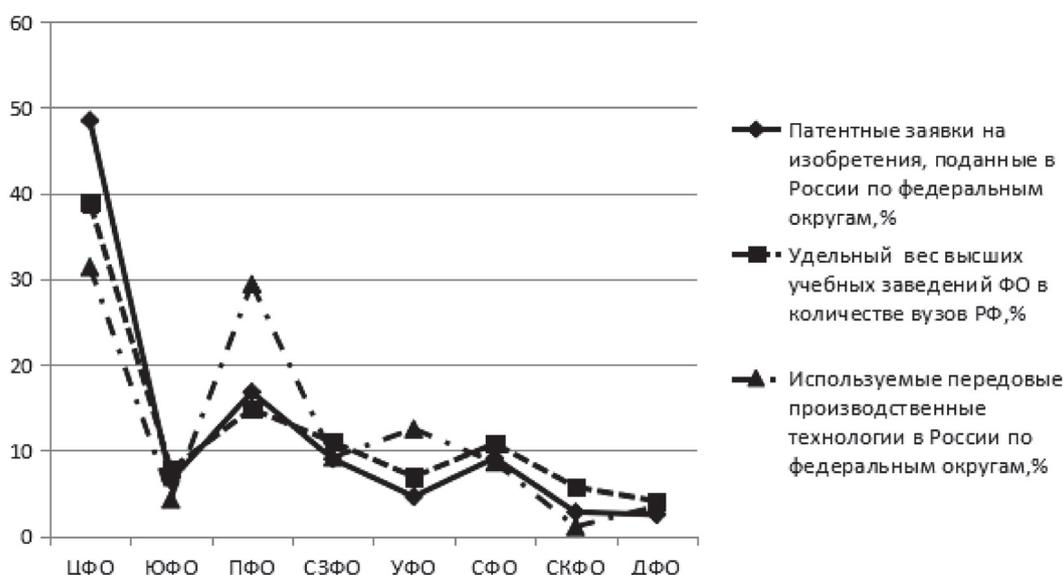


Рис. 1. Оценка связи между университетами и передовыми производственными технологиями, используемыми в федеральных округах [5, с. 1]

В этих условиях следует ожидать, что проводимая правительством политика будет способствовать росту используемых передовых технологий в тех регионах, где размещено большее количество университетов.

Однако данная гипотеза не подтвердилась (рис. 1).

Дополнительно проанализировано количество патентных заявок на изобретения, поданных в России по федеральным округам.

Одно из важных наблюдений, которое сформировано по результатам исследований, свидетельствует о наличии связи между количеством университетов в федеральном округе и количеством поданных патентных заявок. В этих условиях нельзя отрицать, что университеты реализуют свой внутренний научный потенциал и готовы заниматься научными исследованиями, передавать их для внедрения и тиражирования. По сути, университеты продолжают успешно заниматься одним из основных своих направлений деятельности – научными исследованиями. Реакция же экономики федеральных округов на зарегистрированные патенты должна проявляться в их использовании. Данные об используемых передовых производственных технологиях практически по всем округам не совпадают с данными о количестве поданных заявок на изобретения и количестве университетов. При этом только в трех федеральных округах – Центральном, Приволжском и Уральском инновации реализуются успешно. Однако уровень их реализации не связан с количеством университетов и количеством поданных на изобретения заявок. Самый низкий уровень использования новых технологий обнаруживается в Северо-Кавказском федеральном округе, и он не связан с количеством университетов и количеством поданных в регионе на изобретения заявок. В Дальневосточном федеральном округе, как и в Сибирском и в Северо-Западном федеральных округах, все три анализируемых показателя совпадают, несмотря на то, что это разные по уровню развития территории. Интересно отметить, что стоило ожидать высоких значений показателей использования новых технологий и поданных на изобретения заявок в Сибирском федеральном округе, учитывая наличие Академгородка и широкой сети учреждений, ориентированных на науку еще со времен СССР. Однако и этого мы не наблюдаем.

На следующем этапе исследования была изменена группа измеряемых показателей, с добавлением других характеристик. Ис-

ходная информация на этом этапе содержала данные:

- об удельном весе в валовом региональном продукте РФ отдельных федеральных округов [5, с. 5];

- данные об удельном весе малых инновационных предприятий федеральных округов, созданных при вузах [6, с. 3];

- данные об удельном весе количества вузов федеральных округов в общем количестве вузов РФ [6, с. 4].

На основании этих данных авторами построены графики (рис. 2).

Данные, представленные в графиках, подтверждают, что экономическое положение регионов не зависит от активности университетов по созданию малых инновационных предприятий.

Но мы обратили внимание на активность университетов по созданию МИПов в Центральном, Приволжском и Сибирском федеральных округах. Это подтверждает, что университеты сохранили свой потенциал и готовы реализовать предлагаемые государством проекты, но намеченного результата инновационного развития от реализации политики, направленной на формирование малых инновационных предприятий при вузах, не обнаруживается. Проект по созданию малых инновационных предприятий в России реализуется в России уже более пяти лет. Малые инновационные предприятия получают поддержку из федерального бюджета. Однако только пять процентов вузовских разработок доходят до внедрения в производство, пятнадцать малых инновационных предприятий ежегодно прекращают свое существование, менее 50% МИПов доживают до пяти лет, удельный вес малых предприятий, работающих в сфере технологических инноваций, составляет менее пяти процентов [1, с. 5].

На следующем этапе авторами был введен еще один дополнительный показатель, который, по нашему мнению, поможет ответить на вопрос о том, что является источником развития инноваций в регионах. Речь идет об инвестициях в основной капитал по федеральным округам. В базе данных была сохранена информация о количестве вузов, а также показатели об используемых в регионах передовых технологиях (рис. 3).

Фактически по всем федеральным округам наблюдается зависимость внедрения новых технологий от инвестирования регионов. Положительная реакция на рост инноваций от инвестирования наблюдается и по Дальневосточному федеральному округу.

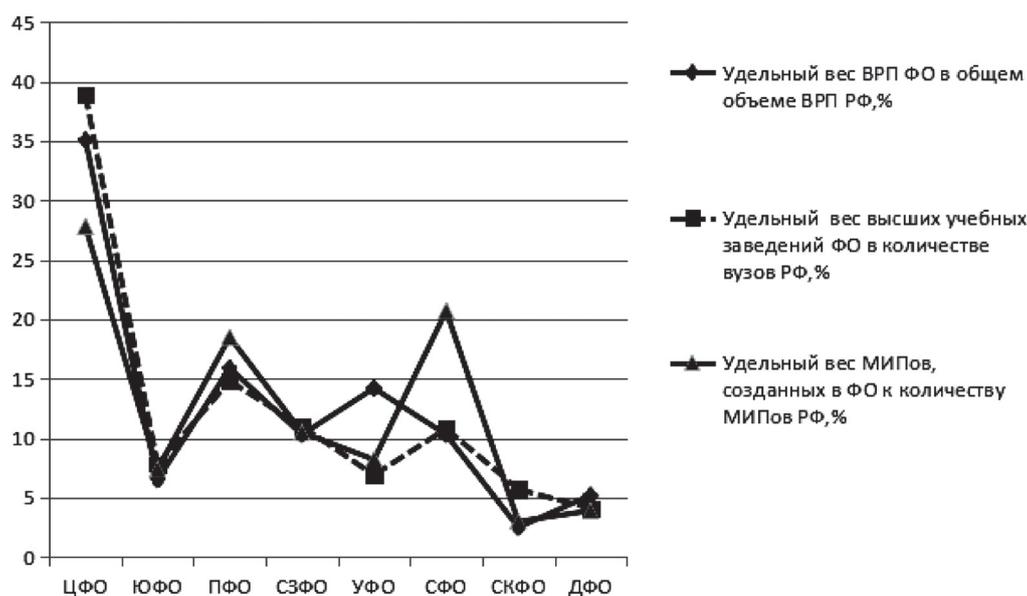


Рис. 2. Оценка зависимости показателей экономического развития регионов от количества университетов и организованных МИПов

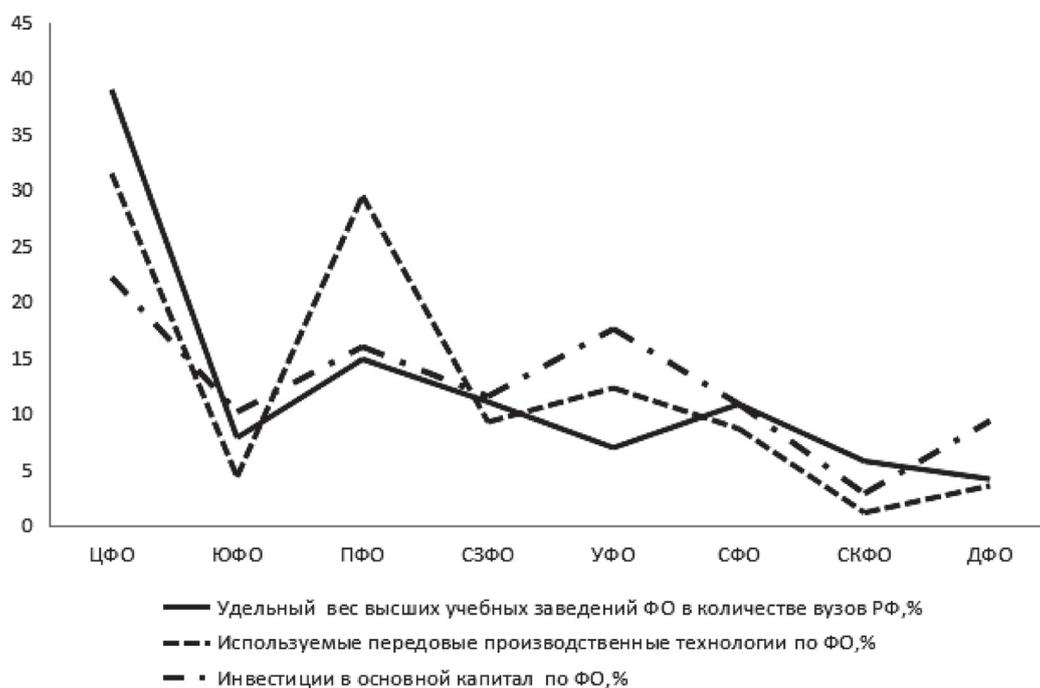


Рис. 3. Оценка влияния инвестиций на внедрение передовых производственных технологий в регионах

Как установлено, университеты выступают в качестве последователей технологических инноваций. Они хорошо умеют адаптировать свои научные исследования к нуждам региональной экономики, основываясь на связях с промышленными предприятиями и организациями региона. Научные исследования университетов отвечают

запросам местных экономик. Именно бизнес-сообщество определяет темы научных исследований, превращая университеты в катализаторы, ускоряющие инновационные процессы регионов.

Аналогичные выводы встречаются и у зарубежных исследователей. Экономический успех Кремниевой долины в штате

Калифорния (США) связывают с сосредоточением ведущих университетов вокруг Стэнфордского университета. Вместе с тем есть наличие других, не менее важных факторов, определивших успех Кремниевой долины: наличие крупных городов на расстоянии менее часа езды, источников финансирования новых компаний, а также особый бизнес-климат территории.

Список литературы

1. Миронов С.М. Выступление на заседании Государственного совета по вопросам развития малого и среднего бизнеса 7 апреля 2015 года // Справедливая Россия: официальный сайт Политической партии. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.spravedlivo.ru/5_68264.html (дата обращения : 07.01.2016 г.)
2. Моисеева Л.А. Развитие инвестиционной привлекательности Дальнего Востока как фактор интеграции России в АТР // Гуманитарные исследования в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. – 2012. – № 1. – С. 69–75.
3. Латкин А.П. Территориальный аспект инновационного подхода в организации финансирования вузов / А.П. Латкин, Л.А. Крохмаль // Экономика и менеджмент систем управления. – 2014. – № 2.1(16). – С. 267–275.
4. Сидоров С.А. Экономика и природные запасы как ресурс внешней политики / С.А. Сидоров, В.А. Смоляков, Е.А. Фролова // Вопросы теории и практики. – Тамбов: Изд-во «Грамота», 2013. – № 11, Ч. 1. – С. 147–157.
5. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по городу Санкт-Петербургу: официальный сайт, [Электронный ресурс]. – URL: <http://petrostat.gks.ru>. (дата обращения 07.01.2016 г.).
6. Учет и мониторинг малых инновационных предприятий научно-образовательной сферы: официальный сайт, [Электронный ресурс]. – URL: <https://mip.extech.ru/> (дата обращения 07.01.2016 г.).
7. Янова В.В. Современное состояние и перспективы развития вузов России / В.В. Янова, Е.А. Янова // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 111(07) [Электронный ресурс]. – URL: <http://ej.kubagro.ru/2015/07/pdf/80.pdf> (дата обращения 07.01.2016 г.).
8. Block F. Swimming Against the Current: The Rise of a Hidden Developmental State in the United States. – *Politics and Society*. – 2008. – Vol. 36, № 2 (June). – P. 169–206.
9. Drucker J. Assessing the regional economic development impacts of universities: A review of current approaches / J. Drucker, H. Goldstein // *International Regional Science Review*. – 2007. – Vol. 30. – P. 20–46.
10. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The Triple Helix – University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development // *EASST Review*. – 1995. – Vol. 14. – P. 14–19.
11. Hill, Edward W., and Lendel, Iryna. The Impact of the Reputation of Bio-Life Science and Engineering Doctoral Programs on Regional Economic Development / Edward W. Hill, Iryna Lendel // *Economic Development Quarterly*. – 2007. – 21:3 (August). – P. 223–243.

12. Romer Paul M. Endogenous Technological Change // *Journal of Political Economy*. – 1990. – № 98:5 (October). – P. 71–102.

13. Santiago, Carlos E. Message from UWM Chancellor Santiago. – 2009. – 27 April. – P. 231–248.

References

1. Mironov S.M. Vystuplenie na zasedanie Gosudarstvennogo soveta po voprosam razvitija malogo i srednego biznesa 7 aprelja 2015 goda // *Spravedlivaja Rossija: oficialnyj sajt Politicheskoy partii, [Elektronnyj resurs]*. URL: http://www.spravedlivo.ru/5_68264.html (data obrashhenija : 07.01.2016 g.)
2. Moiseeva L.A. Razvitie investicionnoj privlekatelnosti Dalnego Vostoka kak faktor integracii Rossii v ATR // *Gumanitarnye issledovanija v Vostochnoj Sibiri i na Dalnem Vostoke*. 2012. no. 1. pp. 69–75.
3. Latkin A.P. Territorialnyj aspekt innovacionnogo podhoda v organizacii finansirovanija vuzov / A.P. Latkin, L.A. Krohmal // *Jekonomika i menedzhment sistem upravlenija*. 2014. no. 2.1(16). pp. 267–275.
4. Sidorov S.A. Jekonomika i prirodnye zapasy kak resurs vneshnej politiki / S.A. Sidorov, V.A. Smoljakov, E.A. Frolova // *Voprosy teorii i praktiki*. Tambov: Izd-vo «Gramota», 2013. no. 11, Ch. 1. pp. 147–157.
5. Territorialnyj organ Federalnoj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po gorodu Sankt-Peterburgu: oficialnyj sajt, [Elektronnyj resurs]. URL: <http://petrostat.gks.ru>. (data obrashhenija 07.01.2016 g.).
6. Uchet i monitoring malyh innovacionnyh predpriyatij nauchno-obrazovatelnoj sfery: oficialnyj sajt, [Elektronnyj resurs]. URL: <https://mip.extech.ru/> (data obrashhenija 07.01.2016 g.).
7. Janova V.V. Sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija vuzov Rossii / V.V. Janova, E.A. Janova // *Nauchnyj zhurnal KubGAU*. 2015. no. 111(07) [Elektronnyj resurs]. URL: <http://ej.kubagro.ru/2015/07/pdf/80.pdf> (data obrashhenija 07.01.2016 g.).
8. Block F. Swimming Against the Current: The Rise of a Hidden Developmental State in the United States. *Politics and Society*. 2008. Vol. 36, no. 2 (June). pp. 169–206.
9. Drucker J. Assessing the regional economic development impacts of universities: A review of current approaches / J. Drucker, H. Goldstein // *International Regional Science Review*. 2007. Vol. 30. pp. 20–46.
10. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The Triple Helix University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development // *EASST Review*. 1995. Vol. 14. pp. 14–19.
11. Hill, Edward W., and Lendel, Iryna. The Impact of the Reputation of Bio-Life Science and Engineering Doctoral Programs on Regional Economic Development / Edward W. Hill, Iryna Lendel // *Economic Development Quarterly*. 2007. 21:3 (August). pp. 223–243.
12. Romer Paul M. Endogenous Technological Change // *Journal of Political Economy*. 1990. no. 98:5 (October). pp. 71–102.
13. Santiago, Carlos E. Message from UWM Chancellor Santiago. 2009. 27 April. pp. 231–248.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕБИТОРСКОЙ И КРЕДИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ ПРИ ОПЕРАТИВНОМ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ПРИБЫЛИ ОТ ПРОДАЖ

¹Лысенко М.В., ²Лысенко Ю.В., ²Якушев А.А., ²Согрина Н.С.

¹ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет» (Национальный исследовательский университет)», Челябинск, e-mail: dec_eib@mail.ru;

²Челябинский филиал, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Челябинск, e-mail: lysenkoyulia@mail.ru, su-7@mail.ru, sogrina@list.ru

В современных условиях на основании требований контроля за движением дебиторской и кредиторской задолженности необходимо использовать моделирование краткосрочных долговых обязательств, что позволит прогнозировать уровень прибыли от продаж с помощью комплексных значений дебиторской и кредиторской задолженности. Оценка адекватности построенной модели осуществляется путем исследования свойств остаточной компоненты, т.е. расхождений, рассчитанных по модели уровней и фактических наблюдений. Так, для проведения статистического анализа временных рядов требуется изучение соотношения между закономерностью и случайностью в формировании значений уровней ряда, оценки количественной меры их влияния, что обосновывает применение определенных научно обоснованных показателей. С целью определения этих показателей необходимо применять метод наименьших квадратов. На основе построенной модели рассчитываются точечные и интервальные прогнозы, данная модель может применяться для прогнозирования «Прибыли от продаж», что является наиболее информативной переменной. Данное основание полагает, что на корреляционную связь зависимой переменной Y с независимыми переменными X_1 и X_2 является определение степени влияния дебиторской и кредиторской задолженности на суммарный показатель прибыли от продаж, что приводит к оттоку денежных средств из оборота.

Ключевые слова: моделирование краткосрочных долговых обязательств, статистического анализа временных рядов, метода наименьших квадратов, точечные и интервальные прогнозы, шкала Чеддока, уровень корреляции, коэффициенты корреляции

STATISTICAL ANALYSIS OF RECEIVABLES AND PAYABLES WHEN OPERATIONAL FORECASTING PROFIT ON SALES

¹Lysenko M.V., ²Lysenko Yu.V., ²Yakushev A.A., ²Sogrina N.S.

¹South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk, e-mail: dec_eib@mail.ru;

²Chelyabinsk branch of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Financial University under the Government of the Russian Federation», e-mail: lysenkoyulia@mail.ru, su-7@mail.ru, sogrina@list.ru

In modern conditions on the basis of the movement of accounts receivable and accounts payable control requirements necessary to use modeling of short-term debt that will predict the level of profit from sales with the help of complex values of accounts receivable and accounts payable. Assessing the adequacy of the constructed model is performed by examining the properties of the remaining components, ie, discrepancies calculated by the model and the actual level of observation. As for the statistical time series analysis requires the study of the relation between regularity and chance in shaping the values of a number of levels, quantitative measures to assess their impact, which justifies the use of certain science-based indicators. In order to determine these parameters is necessary to apply the method of least squares. On the basis of the constructed model calculated point and interval forecasts, this model can be used to predict the «Gains on sales», which is the most informative variables. This is reason to believe that in the correlation of the dependent variable Y with independent variables X_1 and X_2 is to determine the degree of influence of receivables and payables in the total earnings from sales, resulting in a cash outflow of traffic.

Keywords: modeling of short-term debt, a statistical time series analysis, the least squares method, point and interval forecasts, Cheddok scale, the level of correlation, correlation coefficients

Текущее финансовое благополучие предприятия в значительной мере зависит от того, насколько своевременно оно отвечает по своим финансовым обязательствам. Контроль за движением дебиторской и кредиторской задолженности является существенным элементом системы бухгалтерского (финансового) и управленческого учета.

При рациональном управлении предприятием необходимо использовать моделирова-

ние краткосрочных долговых обязательств, что позволит прогнозировать уровень прибыли от продаж с помощью значений дебиторской и кредиторской задолженности.

Основная цель статистического анализа временных рядов – изучение соотношения между закономерностью и случайностью в формировании значений уровней ряда, оценка количественной меры их влияния. Закономерности, объясняющие

динамику показателя в прошлом, используются для прогнозирования значений в будущем, а учет случайности позволяет определить вероятность отклонения от закономерного развития его возможную величину [7, 9].

Анализ временных рядов, отражающих развитие экономических процессов, начинается с оценки данных. Уровни исследуемого показателя обязательно должны быть сопоставимы, однородны и устойчивы, а число их должно быть достаточно велико.

Оценка параметров модели выполняется с помощью метода наименьших квадратов.

Важным этапом прогнозирования экономических процессов является проверка адекватности модели по реальному явлению. Оценка адекватности построенных моделей осуществляется путем исследования свойств остаточной компоненты, т.е. расхождений, рассчитанных по модели уровней и фактических наблюдений.

На основе построенной модели рассчитываются точечные и интервальные прогнозы. Точечный прогноз на основе временных моделей получается путем постановки в модель (уравнение тренда) соответствующего значения фактора «время». Интервальные прогнозы строятся на основе точечных [8].

Таким образом, организация эффективного управления дебиторской и кредиторской задолженностью позволит контролировать состояние расчетов с дебиторами и кредиторами, снижать риск невозврата дебиторской задолженности и образования просроченной задолженности, своевременно определять потребность в дополнительных ресурсах для покрытия задолженности, выработать рациональную политику предоставления кредитов, что приведет к улучшению финансового состояния предприятия.

Так, в современных условиях и при большой доле постоянных затрат для сокращения показателей дебиторской и кредиторской задолженности предприятию следует проводить прогнозирование краткосрочных долговых обязательств с целью определения возможных сроков инвестирования и потребности денежных средств.

Расчеты дебиторской и кредиторской задолженности на перспективу ведутся на основе бюджета денежных поступлений и оттока денежных средств, связанных с основной производственно-сбытовой деятельностью, и данных финансовой отчетности о движении денежных средств.

Данные об остатке денежных средств на 1 квартал получают из баланса предприятия на начало года. Конечное сальдо 1 квартала становится начальным остатком денежных средств 2 квартала и т.д.

По данным внутренней финансовой отчетности по кварталам за 2013–2015 гг. составлена экономико-математическая модель, которая дает возможность эффективного прогнозирования потока денежных средств предприятия. Основной целью является определение степени влияния дебиторской и кредиторской задолженностей на суммарный показатель прибыли от продаж за период с I квартала 2013 г. по IV квартал 2015 г. Итогом данного исследования явилось оперативное прогнозирование прибыли от продаж на четыре квартала i года.

На основе корреляционного анализа выполнен предварительный анализ данных следующих показателей финансовой деятельности по кварталам за период с 2013 по 2015 г.:

- прибыль от продаж Y – зависимая переменная;
- дебиторская задолженность x_1 – независимая переменная;
- кредиторская задолженность x_2 – независимая переменная.

В ходе корреляционного анализа были получены следующие данные, отраженные в табл. 1–3.

Качественная оценка парных коэффициентов корреляции выполняется с помощью шкалы Чеддока [10]. Главная цель анализа данных табл. 2 состоит в выявлении корреляционной связи зависимой переменной Y с независимыми переменными X_1 и X_2 , также выявление независимых переменных, имеющих высокий уровень корреляции между собой.

Таблица 1

Матрица парных корреляций

Переменная	Y	X_1	X_2
Y	1,000	0,095	-0,043
X_1	0,095	1,000	-0,767
X_2	-0,043	-0,767	1,000
Критическое значение на уровне 95 % при 2 степенях свободы = +0,498			

Таблица 2

Матрица частных корреляций

Переменная	Y	X_1	X_2
Y	1,000	0,097	0,047
X_1	0,097	1,000	-0,767
X_2	0,047	-0,767	1,000

Критическое значение на уровне 95% при 3 степенях свободы = +0,5024

Таблица 3

Множественные корреляции

Переменная	Коэффициент	F-значение	Процентная точка F-распределения
X_1	0,11	1,03	95,00
X_2	0,77	4,88	95,87
Y	0,77	4,83	95,75

Число степеней свободы = 3 и 7

Критическое значение коэффициента корреляции при гарантийной вероятности 95% равно $r_{кр} = 0,498$. Это означает, что все коэффициенты корреляции, значения которых меньше $r_{кр}$, принимаются равными нулю, связь между этими признаками считается незначимой, т.е. взаимное влияние признаков отсутствует.

На уровень прибыли от продаж положительное влияние оказывает дебиторская задолженность ($r_{yx1} = 0,095$), и она является независимой переменной, кредиторская задолженность оказывает отрицательное влияние ($r_{yx2} = -0,043$), так как приводит к оттоку денежных средств из оборота.

По данным табл. 2 видна независимость переменных X_1 и X_2 между собой ($r_{x1x2} = -0,767$). Это очень существенно для построения модели регрессии, т.к. отсутствие взаимного влияния между независимыми переменными X_1 и X_2 позволяет включить их в следующий этап исследования – построение модели регрессии.

Анализ данных табл. 3 позволяет сделать вывод о значимости множественного коэффициента корреляции уровня итогового показателя прибыли от продаж от всей совокупности факторов, рассматриваемых в исследовании ($R_{yx1x2} = 0,768$). Данный вывод подтверждается тем, что расчетное значение критерия Фишера $F_{расч} = 4,832$ больше табличного $F_{табл}(\alpha = 0,05, k_1 = 3, k_2 = 7) = 4,35$.

Таким образом, дебиторская и кредиторская задолженности оказывают незначительное влияние на итоговый показатель прибыли от продаж, т.е. для построения регрессионной модели целесообразно включить оба фактора – дебиторскую и кредиторскую задолженность.

С помощью пакета прикладных программ SPSS:Statistica 6.0 был проведен линейный регрессионный анализ и прогнозирование показателя прибыли от продаж (табл. 4–7).

Таблица 4

Оценка коэффициентов линейной регрессии

Переменная	Коэффициент	Средне квадратичное отклонение	t-значение	Нижняя оценка	Верхняя оценка	Эластичность	Бета-коэффициент	Дельта-коэффициент
Свободный член	-3287,27	1184,224	2,776	-4601,115	-1973,420	0,000	0,000	1184,224
X_1	0,19	0,067	2,797	0,114	0,263	1,953	0,337	0,067
X_2	0,18	0,068	2,602	0,102	0,253	1,381	0,627	0,068
Время ($t = 1, 2, \dots, 12$)	123,19	27,302	4,512	92,903	153,484	0,752	-0,028	27,302

Критическое значение t-распределения при 8 степенях свободы ($p = 85\%$) = +1,109

На основании данных табл. 4 модель изменения прибыли от продаж от изменения значений факторов X_1 и X_2 имеет вид

$$\bar{y} = -3287,27 + 0,19x_1 + 0,18x_2,$$

где \bar{y} – модельные значения прибыли от продаж; x_1 – дебиторская задолженность; x_2 – кредиторская задолженность.

Параметры модели (a_0 , a_1 и a_2) значимы, т.к. их расчетные значения критерия Стьюдента $t_{\text{табл}}$ (табл. 5) больше критического (табличного) значения $t_{\text{табл}}(\alpha = 0,2, k = 8) = 1,109$.

Включенные в модель факторы X_1 и X_2 на 97% описывают изменения прибыли от продаж – коэффициент множественной детерминации равен $R^2_{y,x_1,x_2} = 0,97$ (табл. 6). Это свидетельствует о высоком качестве модели, т.е. изменение прибыли на 97% обусловлено факторами, включенными в модель. Коэффициент множественной детерминации значим, расчетное значение критерия Фишера $F_{\text{расч}}$ больше табличного $F_{\text{табл}}$: $F_{\text{расч}} = 83,3 > F_{\text{табл}}(\alpha = 0,05, k_1 = 3, k_2 = 8) = 4,07$. Данный факт подтверждает правильность выбора факторов для описания изменения уровня прибыли.

Анализ коэффициентов эластичности, бета-коэффициентов и дельта-коэффициентов позволяет (табл. 4):

1. При отклонении значения фактора на 1% от своего среднего значения приводит к отклонению *прибыли от продаж* на величину:

$\varepsilon_1 = 1,953\%$ для дебиторской задолженности;

$\varepsilon_2 = 1,381\%$ для *кредиторской задолженности*;

2. При вариации значений фактора на одно среднеквадратическое отклонение приводит к *отклонению прибыли* от своего среднего на величину:

$\beta_1 = 1,953$ ее среднеквадратического отклонения для *дебиторской задолженности*;

$\beta_2 = 1,381$ ее среднеквадратического отклонения для *кредиторской задолженности*;

3. Дельта-коэффициент дебиторской и кредиторской задолженности имеет значение 6,7 и 6,8%.

Изменение *прибыли от продаж* определяется изменением значений *дебиторской и кредиторской задолженности*.

Для оценки качества модели необходимо доказать ее адекватность. Доказательство адекватности модели осуществляется путем оценки свойств остаточной компоненты:

$$\varepsilon_i = \gamma_i \hat{\gamma}_i,$$

где ε_i – i -е значение остаточной компоненты; γ_i – i -е фактическое значение прибыли от продаж; $\hat{\gamma}_i$ – i -е значение уровня прибыли от продаж, полученное с помощью модели.

Значения остаточной компоненты представлены в табл. 5, ее характеристики – в табл. 6.

Оценим свойства остаточной компоненты:

1. Математическое ожидание остаточной компоненты равно нулю, т.е. $m_\varepsilon = -48,077$, примерно равно 0 (табл. 5). Свойство выполняется.

2. Уровни остаточной компоненты не коррелированы между собой, т.к. расчетное значение критерия Дарбина – Уотсона $d_{\text{расч}}$ (табл. 6) больше верхней границы d_2 табличного ($d_1 = 0,812$; $d_2 = 1,597$):

$$d_{\text{расч}} = 2,55 > d_2 = 1,597.$$

Табличные значения критерия получены при уровне значимости $\alpha = 0,05$, числе объясняющих переменных $p = 2$ и числе уровней остаточной компоненты $n = 12$. Свойство выполняется.

3. Уровни остаточной компоненты ε носят случайный характер, т.к. $P_{\text{факт}} > P_{\text{расч}}$, где $P_{\text{факт}} = 5$ – количество «пиков», которые определяются по значениям остаточной компоненты (столбец абсолютных значений уровней остаточной компоненты табл. 5);

$P_{\text{расч}} = 4$ – расчетное значение количества «пиков», которое определяется по формуле

$$P_{\text{расч}} = \left[\frac{2(n-2)}{3} - 2\sqrt{\frac{16n-29}{90}} \right],$$

где $n = 12$ – число уровней временного ряда остаточной компоненты.

4. Уровни остаточной компоненты ε не распределены по нормальному закону, т.к. не выполняется требование:

$RS = 0,76$ не входит в промежуток [$RS_{\text{н}}^{\text{расч}} = 2,8$; $RS_{\text{в}} = 3,78$].

Расчетное значение RS-критерия определяется по формуле

$$RS_{\text{расч}} = \frac{\varepsilon_{\text{max}} - \varepsilon_{\text{min}}}{S_\varepsilon},$$

где $\varepsilon_{\text{max}} = 18,65$; $\varepsilon_{\text{min}} = -34,25$ – максимальное и минимальное значения уровней остаточной компоненты (столбец абсолютных значений уровней остаточной компоненты табл. 5); $S_\varepsilon = \sqrt{D_\varepsilon} = \sqrt{4828,15} = 69,49$ – среднеквадратическое отклонение остаточной компоненты, как корень квадратный из дисперсии, значение которой находится в табл. 6.

Вывод: модель статистически неадекватна.

Таблица 5

Значения остаточной компоненты

Номер	Факт	Расчет	Ошибка абсолютная	Ошибка относительная
1	293,00	225,13	67,87	8,24
2	357,00	400,90	-43,90	-12,3
3	431,00	535,06	-104,06	-24,14
4	639,00	645,86	-6,86	-1,07
5	853,00	805,67	47,34	5,55
6	937,00	1119,67	-182,67	-19,50
7	1243,00	817,24	-425,77	-34,25
8	1347,00	1630,85	-283,84	-21,07
9	1226,00	1263,25	-37,25	-3,04
10	1379,00	1526,08	-147,08	-10,67
11	1271,00	1508,08	237,08	18,65
12	2808,00	2405,86	402,14	14,32

Таблица 6

Значения остаточной компоненты

Характеристика	Значение
Среднее значение	0,033
Дисперсия	4828,15
Приведенная дисперсия	7242,22
Средний модуль остатков	173,82
Относительная ошибка	18,49
Критерий Дарбина – Уотсона	2,55
Коэффициент детерминации	0,97
F-значение ($n_1 = 3, n_2 = 8$)	83,3
Критерий адекватности	69,72
Критерий точности	82,00
Критерий качества	18,04
Уравнение значимо с вероятностью	0,95

Так как полученное уравнение регрессии $\bar{y} = -3287,27 + 0,19x_1 + 0,18x_2$ имеет высокий уровень точности, т.к. средняя относительная ошибка остаточной компоненты составляет всего 18,49%, а значение критерия точности составляет 82,00% (табл. 6), то данная модель может

применяться для прогнозирования «Прибыли от продаж».

С помощью модели (изменения прибыли от продаж от изменения значений факторов X_1 и X_2) выполнено прогнозирование уровня прибыли от продаж. Результаты прогнозирования представлены в табл. 7.

Таблица 7

Прогнозы уровня прибыли

Упреждение	Прогноз	Нижняя граница	Верхняя граница
1	1232,60	999,71	1465,48
2	1389,95	1163,65	1616,248
3	1484,57	1182,92	1786,23
4	1537,55	1236,7	1838,41

С вероятностью 0,95 можно утверждать, что:

– в I квартале i_n года значение прибыли от продаж составит 1232,60 тыс. руб., что обеспечит темп роста к IV кварталу i_n года в 43,90%.

– в II квартале i_n года значение прибыли от продаж составит 1389,95 тыс. руб., что выше, чем в предыдущем квартале на 12,8%.

– в III квартале i_n года прибыль от продаж составит 1484,57 тыс. руб., что выше, чем в предыдущем квартале, на 6,8%.

– в IV квартале i_n года прибыль от продаж составит 1537,55 тыс. руб.

Экономико-математическое моделирование позволит оперативно спрогнозировать прибыль от продаж при изменении показателей дебиторской и кредиторской задолженности.

Оптимизированные бизнес-процессы управления денежными потоками закрепляются в регламентных документах, которые утверждаются внутренним приказом и являются обязательными к исполнению всеми подразделениями. Внутренний документ обязательно должен содержать информацию о порядке прохождения заявок на оплату, сроках, ответственных за согласование, обязанностях и полномочиях сотрудников, последовательности действий [12, 13].

Каждая заявка проходит три уровня контроля. Руководитель центра финансовой ответственности проверяет целесообразность и обоснованность данного расхода, сотрудник отдела планирования и бюджетирования – наличие лимитов в бюджете центра финансовой ответственности на этот вид расхода в данном периоде, сотрудник бухгалтерии – правильность оформления документов на оплату и отсутствие задолженностей по расчетам и представлению документов по данному контрагенту и сотруднику. На все проверки по внеочередным заявкам отводится два часа, по очередным – до двух рабочих дней. После этого заявка в зависимости от суммы и кодировки бюджета попадает к директору, который принимает решение об оплате. Затем заявка направляется в бухгалтерию, которая в зависимости от времени поступления и очередности оплачивает ее в тот же день либо на следующий [11].

Чтобы избежать кассовых разрывов, целесообразно ранжировать все платежи по степени их приоритетности или значимости. Статьи с наиболее высоким при-

оритетом оплачиваются в обязательном порядке, статьи с пониженным приоритетом – при выполнении дополнительных условий. Можно предложить следующий регламент определения приоритета платежей:

– приоритет первой очереди – платежи, задержка по которым может вызвать серьезные негативные последствия для предприятия. Данный вид платежей оплачивается строго в соответствии со сроком платежа, указанным в заявке;

– приоритет второй очереди – платежи, по которым допустима задержка оплаты на срок до трех рабочих дней без серьезных негативных последствий;

– приоритет третьей очереди – платежи, по которым допустим перенос сроков оплаты более чем на три рабочих дня. При невыполнении плана поступлений по выручке финансовая служба имеет право инициировать сокращение таких статей в бюджете или отмену таких платежей. Если финансовая служба изменила сроки платежа, указанные его инициатором в заявке на оплату, то она обязательно извещает инициатора об этом.

Основным документом, определяющим величину и структуру платежей в текущем периоде, является платежный баланс. Он формируется на каждый календарный месяц плановым отделом на основании представленных соответствующими службами данных о планируемых объемах и условиях продаж продукции, закупок сырья и материалов, об объемах основного и вспомогательного производств, о фонде оплаты труда, начислении налогов и т.д. Платежный баланс предусматривает как суммы первоочередных платежей, так и суммы выплат, относящихся ко второй очереди и др.

Список литературы

1. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебное пособие / А.А. Канке, И.П. Кошечкина. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. – 288 с.
2. Анализ финансово-хозяйственной деятельности: учебник / В.Е. Губин, О.В. Губина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. – 336 с.
3. Балабанов И.Т. Финансовый менеджмент: учебник. – М.: Финансы и статистика, 2011. – 224 с.
4. Комплексный анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник / Г.В. Савицкая. – М.: НИЦ ИНФРА, 2013. – С. 607.
5. Крылов С.И. Методика анализа дебиторской задолженности по данным бухгалтерской (финансовой) отчетности // Финансовый вестник. – 2011. – № 4. – С. 10–13.

6. Парасоцкая Н.Н. Управление долговыми обязательствами организации // Финансовый вестник. – 2012. – № 1. – С. 7–15.
7. Byul A., Cepel P. SPSS: the art of information processing. The analysis of statistical data and restore hidden patterns: Per. with it. – SPb.: Diasoftyup. 2001. – P. 40–55.
8. Becker G.S. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education. – New York, 1993. – 480 p.
9. Gerstenfeld A. Effective Management of Research and Development. Reading. – Mass: Addison–Wesley. 1970. – 320 p.
10. Electronic textbook according to the statistics StatSoft. [Electronic resource]. – The electron. Dan. – Mode of access: www.StatSoft.ru/home/textbook.
11. Iberia K. Factor analysis: Per. with it. – M.: Statistics, 1980. – P. 85–110.
12. Kolemaev C.A., Kalinina C.N. Theory of probability and mathematical statistics: a Textbook. – M.: UNITY-DANA, 2003. – P. 74–85.
13. Lawley D., Maxwell A. Factor analysis as a statistical method: Per. from English. – M.: Mir, 1967. – P. 72–130.
3. Balabanov I.T. Finansovij menedzhment: uchebnik. M.: Finansy i statistika, 2011. 224 p.
4. Kompleksnyj analiz hozhajstvennoj dejatel'nosti predpriyatija: uchebnik / G.V. Savickaja. M.: NIC INFRA, 2013. pp. 607.
5. Krylov S.I. Metodika analiza debitorskoj zadolzhennosti po dannym buhgalterskoj (finansovoj) otchetnosti // Finansovij vestnik. 2011. no. 4. pp. 10–13.
6. Parasockaja N.N. Upravlenie dolgovymi objazatel'stvami organizacii // Finansovij vestnik. 2012. no. 1. pp. 7–15.
7. Byul A., Cepel P. SPSS: the art of information processing. The analysis of statistical data and restore hidden patterns: Per. with it. SPb.: Diasoftyup. 2001. pp. 40–55.
8. Becker G.S. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education. New York, 1993. 480 p.
9. Gerstenfeld A. Effective Management of Research and Development. Reading. Mass: Addison–Wesley. 1970. 320 p.
10. Electronic textbook according to the statistics StatSoft. [Electronic resource]. The electron. Dan. Mode of access: www.StatSoft.ru/home/textbook.
11. Iberia K. Factor analysis: Per. with it. M.: Statistics, 1980. pp. 85–110.
12. Kolemaev C.A., Kalinina C.N. Theory of probability and mathematical statistics: a Textbook. M.: UNITY-DANA, 2003. pp. 74–85.
13. Lawley D., Maxwell A. Factor analysis as a statistical method: Per. from English. M.: Mir, 1967. pp. 72–130.

References

1. Analiz finansovo-hozhajstvennoj dejatel'nosti predpriyatija: uchebnoe posobie / A.A. Kanke, I.P. Koshevaja. M.: ID FORUM: NIC Infra-M, 2013. 288 p.
2. Analiz finansovo-hozhajstvennoj dejatel'nosti: uchebnik / V.E. Gubin, O.V. Gubina. 2-e izd., pererab. i dop. M.: ID FORUM: NIC Infra-M, 2013. 336 p.

УДК 338.121

ИССЛЕДОВАНИЕ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

²Мухина М.В., ²Плетнева А.С., ¹Пачурин Г.В.

¹ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет
им. К. Минина», Нижний Новгород, e-mail: mariyamuhina@yandex.ru;

²ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный университет им. Р.А. Алексеева»,
Нижний Новгород, e-mail: pachuringv@mail.ru

Гостиничный бизнес в настоящее время является одним из самых конкурентных в российских условиях. Приход на российский рынок мировых гостиничных цепочек привнес значительные изменения и заставил большинство гостиничных комплексов кардинально пересматривать свои программы развития. Наименее эффективные комплексы быстро поглощаются более сильными конкурентами, что ведет к переделу рынка и трансформации рыночных сегментов. В работе представлен проект повышения конкурентоспособности предприятия гостиничной индустрии – отеля IBIS. В связи с бурным развитием гостиничного бизнеса, приходом на рынок других сетевых гостиниц – Courtyard Marriott и Hampton by Hilton, которые уже стали серьезными конкурентами отелю IBIS, становится актуальной проблема поиска путей повышения конкурентоспособности отеля. Суть проекта, представленного в работе, состоит в перепланировке площади конференц-залов с целью ее увеличения, что позволит отелю повысить свою конкурентоспособность за счет предоставления востребованной услуги, не освоенной другими отелями Нижнего Новгорода.

Ключевые слова: конкурентоспособность, предприятия гостиничной индустрии, гостиничный бизнес, отель IBIS, реконструкция конференц-залов, повышение конкурентоспособности

STUDY OF WAYS TO ENHANCE THE COMPETITIVENESS OF COMPANIES

²Mukhina M.V., ²Pletneva A.S., ¹Pachurin G.V.

¹Nizhny Novgorod State Pedagogical University. K. Minin, Nizhny Novgorod,
e-mail: mariyamuhina@yandex.ru;

²Nizhny Novgorod State University R.A. Alekseev, Nizhny Novgorod, e-mail: pachuringv@mail.ru

Hospitality is currently one of the most competitive in the Russian context. The arrival of the Russian market of international hotel chains has brought significant changes in the market and made the most of the hotel complexes radically reconsider their development programs. The least effective systems quickly absorbed by more powerful rivals, which leads to a redistribution of the market and the transformation of the market segments. The paper presents a project of improving the competitiveness of enterprises hospitality industry – the hotel IBIS. Due to the rapid development of the hotel business, the arrival on the market of other chain hotels – Courtyard Marriott and Hampton by Hilton, which have become serious competitors IBIS hotel becomes an actual problem of finding ways to improve the competitiveness of the hotel. The project presented in the work, is to redevelop the area meeting rooms with a view to increase, which will allow the hotel to improve their competitiveness through the provision of essential services, not mastered other hotels in Nizhny Novgorod.

Keywords: competitiveness, hospitality, Ibis Hotel, reconstruction conference rooms, competitiveness

Хозяйственный механизм рыночной модели экономического развития состоит из трех важнейших элементов – это цена, спрос и предложение. Однако не стоит забывать о четвертом, наиболее значимом из факторов поддержания стабильной жизни рынка – конкурентоспособности [7–10]. В целом суть конкуренции состоит в постоянном поиске, нескончаемом предложении наиболее выгодных условий покупки для потребителя и наиболее успешных условий продажи для производителя. Опережать своих конкурентов в привлекательности предложения, стремлении быть первым среди первых – это и есть основа конкурентоспособности [1, 2].

Конкуренция – (от лат. *concurrere* «сталкиваться», «соперничать») – состоя-

вание, борьба между продавцами, производителями товаров и услуг за наиболее выгодное положение на рынке [3].

Конкурентоспособность предприятия можно определить как способность предприятия достигать собственных поставленных целей в условиях постоянного противодействия конкурентов. Задача повышения конкурентоспособности услуги – определить вероятность риска и измерить его интенсивность, выделив главные факторы, которые поддаются или не поддаются изменению.

Существует несколько путей повышения конкурентоспособности предприятия:

- постоянное использование нововведений;
- анализ конкурентов для выявления своих сильных и слабых сторон;

- сбыт товаров в те сегменты рынка, где наиболее высокие требования к сервису;
- постоянное обучение и переподготовка кадров;
- использование только высококачественного сырья и материалов;
- повышение материальной заинтересованности работников и улучшение условий труда;
- использование наиболее эффективных рекламных мероприятий.

Гостиничный бизнес в настоящее время является одним из самых конкурентных в российских условиях. Приход на российский рынок мировых гостиничных цепочек привнес значительные изменения и заставил большинство гостиничных комплексов кардинально пересматривать свои программы развития. Практика показывает, что наименее эффективные комплексы быстро поглощаются более сильными конкурентами, что ведет к переделу рынка и трансформации рыночных сегментов. В данной работе рассматриваются возможные пути повышения конкурентоспособности гостиничного предприятия на примере одного из самых известных отелей Нижнего Новгорода.

Отель IBIS – первый международный отель французской сети Accorhotels в Нижнем Новгороде, торжественное открытие которого произошло в 2011 г.

С точки зрения бизнеса гостиница представляет собой предприятие по производству и предоставлению услуг (гостиничного продукта) коммерческого гостеприимства,

которое предлагает свои удобства и сервис потребителю [4].

По данным Ассог, целевая аудитория IBIS hotels выглядит так:

- деловые люди, посетившие страну или город с бизнес-целями – 58%;
- представители среднего класса, приехавшие во время отпуска отдохнуть и познакомиться с достопримечательностями страны или города 42%.

Основной доход отеля состоит из продажи номеров, далее – услуги питания, на последнем месте – аренда конференц-залов. Услуги могут продаваться как отдельно, так и в комплексе (например, конференция с проживанием и питанием).

В 2015 г. в Нижнем Новгороде началось очень динамичное развитие гостиничного рынка по сравнению с предыдущим годом. На экономическую арену постепенно выходят новые конкуренты и начинается активный процесс передела рынка. Если раньше IBIS Нижний Новгород был единственным международным отелем в городе, то на сегодняшний день уже открыты и неплохо функционируют другие сетевые гостиницы – Courtyard Marriott и Hampton by Hilton, которые стали серьезными конкурентами Ибису и в настоящее время фактически отбирают большую часть платежеспособной аудитории, оставляя лишь тех, кто готов размещаться в сетевых отелях по более низкой и максимально привлекательной цене [5, 6]. Основные конкуренты отеля и данные по некоторым сравнительным характеристикам приведены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика конкурентов отеля IBIS

	Ibis	Oka	Volna	Courtyard by Marriott	Hampton by Hilton
Год строительства здания	2010	1975	1936	2015	2015
Количество комнат	220	416	198	143	184
Планы на ближайшие 3 года	Сохранить лидирующую позицию	Поддерживать бизнес	Поддерживать бизнес	Набирать обороты в отрасли	Набирать обороты в отрасли
Количество звезд	3	3 и 4	4	3	4
Конференц-залы	6	9	6	5	1
Целевая аудитория	Средний бизнес, туристы, иностранцы	Средний и крупный бизнес, спортивные команды премьер лиг, знаменитости	Автомобилестроительный бизнес	Средний и крупный бизнес, спортивные команды	Средний бизнес, туристы, иностранцы

Таблица 2

SWOT-анализ отеля IBIS

	Положительные факторы	Негативные факторы
	Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
Внутренняя среда	1. Местонахождение. 2. Хороший имидж гостиницы в Нижнем Новгороде. 3. Возможность осуществления выставочных мероприятий, банкетов, встреч, конференций и т.д. 4. Продуманное ценообразование	1. Недостаточное оснащение ряда номеров для лиц с ограниченными возможностями. 2. Небольшая площадь конференц-залов, которая исключает возможность обслуживать крупные мероприятия. 3. Нехватка номерного фонда
	Внешние возможности (O)	Имеющиеся угрозы (T)
Внешняя среда	1. Хорошая визуальная способность здания позволяет размещать рекламные баннеры. 2. Оптимизирование ассортимента оказываемых услуг. 3. Повышение эффективности работы отеля благодаря инновационной деятельности	1. Неблагоприятная экономическая ситуация в стране. 2. Усиление позиций компаний-конкурентов, особенно сетевых отелей. 3. Трудно поддающаяся контролю перегруженность отеля в некоторые сезоны, пробки на дорогах

Здоровая конкуренция диктует необходимость постоянно следить за активными действиями организаций, работающих в той же сфере. В связи с этим возникает необходимость проведения SWOT-анализа для дальнейшего определения пути повышения конкурентоспособности (табл. 2).

В целом определенные в ходе анализа сильные и слабые стороны отеля дают возможность определить те параметры, которые являются выигрышными не только для отеля IBIS, но и для гостиниц конкурентов. Эти параметры необходимо развивать и поддерживать на определенном уровне в процессе их совершенствования, при этом сводя к минимуму все возможные угрозы. Данный анализ используется не только для оценки конкурентоспособности гостиницы, он очень важен для выбора конкурентной стратегии.

Для выявления фактических приоритетов в разработке способов повышения конкурентоспособности была составлена матрица возможностей (табл. 3).

Полученная матрица возможностей определила основные направления, в кото-

рых должен работать отель для повышения своей конкурентоспособности, а именно:

- увеличение количества номеров (дополнительно около 40, это позволит отелю бороться за группы более 200 человек);
- динамическая ценовая политика (старт продаж с минимальной цены, а при наличии спроса – ее увеличение);
- пересмотр механизма использования конференц-залов.

Анализ имеющихся возможностей привел к необходимости провести опрос потребителей отеля IBIS с целью выявления наиболее востребованного пути повышения конкурентоспособности.

В ходе анонимного анкетирования было проанализировано 30 анкет людей различного пола, преимущественно руководителей или ответственных за проведение собственных мероприятий. На вопрос анкеты: «Как часто Вы пользуетесь услугами наших конференц-залов?» – ответы распределились следующим образом: 17 человек (56%) из 30 опрошенных ответили, что регулярно бывают в IBIS, причем около 64% из них

Таблица 3

Матрица возможностей

Вероятность использования возможности	Влияние		
	Сильное (С)	Умеренное (У)	Малое (М)
Высокая (В)	Увеличение количества номеров	Пересмотр механизма использования конференц-залов	Добавление новых блюд и напитков в меню ресторана
Средняя (С)	Динамическая ценовая политика	Улучшение сервиса и качества обслуживания	Подготовка номеров для лиц с ограниченными возможностями
Низкая (Н)	Увеличение вместимости парковки	Создание фитнес-центра	Присвоение отелю 4 звезд

достаточно часто пользуются услугами конференц-залов.

На вопрос анкеты: «Зал на сколько человек Вы хотели бы видеть в перспективе создания?» – ответы распределились следующим образом: наибольшей популярностью пользуется самый вместительный зал – Red, за него свои голоса отдали половина анкетированных, на втором месте – Blue и на последнем с небольшими отрывами остальные малые залы. 60% руководителей присутствуют на собраниях с коллективом, численностью более 100 человек, остальные – в пределах от 20 до 90. Это является одним из наиболее существенных факторов, указывающих на необходимость модернизации существующих залов. Вполне возможно, некоторые крупные компании со значительным штатом сотрудников могут стать потенциальными клиентами и привнести свою лепту в получение дохода гостиницей. Анализ результатов ответов респондентов на вопрос о вместимости залов оказался решающим в ходе определения пути повышения конкурентоспособности отеля IBIS – перепланировки конференц-залов, с целью увеличения их вместимости, так как 61% высказался за создание зала на 150 человек, по 16% получили варианты 120 и 60 человек, на последнем месте оказался зал вместимостью 100 человек.

Полученные данные свидетельствуют о целесообразности разработки нового плана по реконструкции помещений кон-

ференц-залов, с целью увеличения их площади, расчете себестоимости работ и потенциальной прибыли.

Для того, чтобы понять весь фронт предстоящей работы, была изучена схема конференц-залов второго этажа (рис. 1).

На основе анализа плана было выявлено, что соседние залы Blue и Orange могут образовать большой зал, не нарушая при этом целостной картины месторасположения.

Залы Yellow и Green возможно будет объединить при условии переноса малого кофейного зала или полного его демонтажа и наращивания дополнительной стены со стороны коридора. Что же касается залов Red и Green – изменение местоположения или увеличение вместимости невозможно вследствие нахождения между ними окна пожарного выхода. Прямо под подоконником в полу находится кольцо, на которое крепится спасательный канат (рис. 2).

В результате получают 2 принципиально новых зала с большей площадью с тестовыми названиями Blurange и Yelloween и остаются 2 старых Red и Gray для сохранения прежней целевой аудитории.

В табл. 4 представлены результаты анализа данных о востребованности конференц-залов разной вместимости. Данные говорят о том, что самые большие залы приносят наибольшую часть прибыли и пользуются куда большей популярностью, особенно в выходные дни, когда цена на аренду снижена.

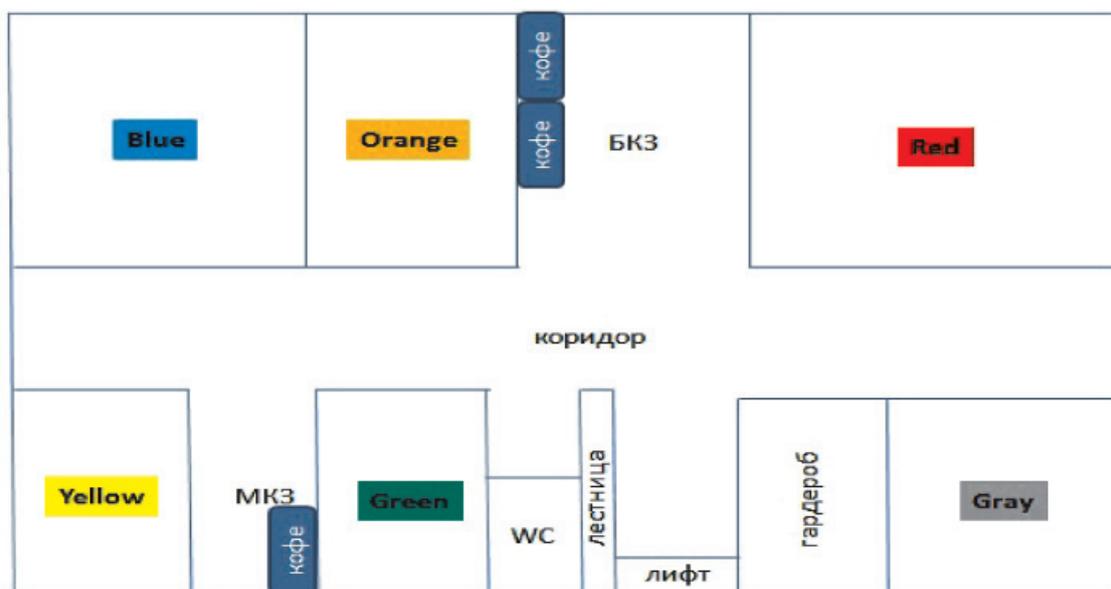


Рис. 1. Схема конференц-залов второго этажа

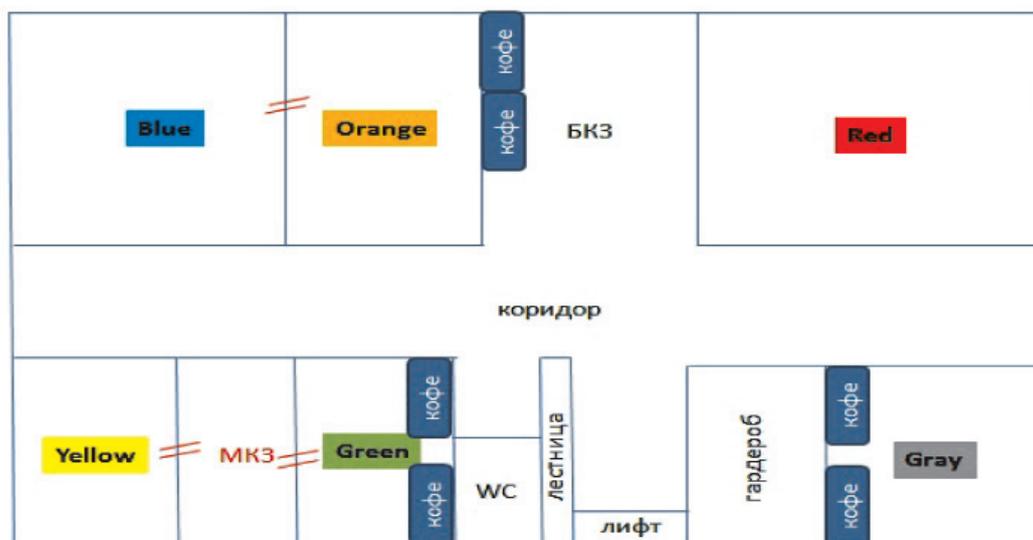


Рис. 2. Расположение спасательного каната

Таблица 4

Данные о конференц-залах отеля

Фактор	Red	Blue	Gray, Orange	Yellow, Green
Площадь, м ²	78	65	36	18
Вместимость, чел	120	100	40	20
Стоимость в час (будни/пн, сб, вс), руб.	2500/1300	2500/1300	1800/1000	1100/700
Доля прибыли, %	75	60	30	5
Понедельник	6 ч	5 ч	3 ч	2 ч
Вторник	5 ч	4 ч	4 ч	–
Среда	3 ч	4 ч	–	1 ч
Четверг	5 ч	–	1 ч	–
Пятница	5 ч	5 ч	2 ч	2 ч
Суббота	8 ч	6 ч	3 ч	3 ч
Воскресенье	6 ч	5 ч	–	2 ч
Итого:	71 000	53 300	28 000	8 200
			Сумма:	160 500

Таблица 5

Расходы на перепланировку и оборудование

№ п/п	Наименование	Количество	Стоимость
1	Услуги по сносу стен	1 стена 9 м ² и две по 6 м ²	17 850
2	Перегородка-трансформер	1 шт. 9 м ²	72 000
3	Обои и текстиль	3 шт.	12 000
4	Стулья с попитюром	70 шт.	101 500
5	Стол	2 шт.	60 000
6	Кофе-машины	2 шт.	50 000
7	Дополнительные лампы освещения	5 шт.	7 500
8	Экраны	2 шт.	7 000
9	Микрофоны	3 шт.	60 000
10	Ноутбуки	2 шт.	50 000
11	Пакеты компьютерных программ	2 шт.	20 000
12	Неполученная прибыль в дни перепланировки	160 500	
		Итого:	618 000

Ожидаемые данные спроса и прибыли

Фактор	Bluerange	Red	Yellowen	Gray
Площадь, м ²	101	78	50	36
Вместимость, чел	150	120	60	40
Стоимость в час (будни/ пн, сб, вс), руб	2900/1400	2500/1300	2000/1200	1800/1000
Доля прибыли, %	80	70	15	10
Понедельник	6 ч	6 ч	3 ч 3600	3 ч 3000
Вторник	5 ч	5 ч	4 ч 8000	4 ч 7200
Среда	3 ч	3 ч	–	–
Четверг	5 ч	5 ч	1 ч 2000	1 ч 1800
Пятница	5 ч	5 ч	2 ч 4000	2 ч 3600
Суббота	8 ч	8 ч	3 ч 3600	3 ч 3000
Воскресенье	6 ч	6 ч	–	–
Итого:	80200	71 000	21 200	18 600
			Сумма:	191 000

Общие расходы на перепланировку и оборудование новых залов приведены в табл. 5.

Всего на затрату по плановой перестройке второго этажа уйдет 458 тыс. руб. Простой в период ремонта будет стоить 160 тыс. руб. Общая сумма затрат составит 618 тыс. руб.

Проанализировав отчетную документацию об аренде залов за последние три месяца, можно предположить следующие данные спроса (табл. 6).

В совокупности потенциальная прибыль должна составить 191 000 за среднюю неделю спроса, а значит, период окупаемости проекта составит чуть меньше месяца.

Внедрение проекта может помочь отелю более рационально использовать собственные ресурсы и, самое главное, в повышении собственной конкурентоспособности. Особенно явно подобное преимущество будет видно во время проведения Чемпионата мира по футболу в 2018 г., когда для проведения презентаций или для собраний каких-либо команд руководители смогут воспользоваться новыми большими и современными конференц-залами отеля IBIS.

Список литературы

1. Кантарович А.А. Оценка конкурентоспособности предприятий (организаций). Теория и методология: учебное пособие / А.А. Кантарович, В.В. Царев, В.В. Черныш. – М.: Юнити-Дана, 2012. – 799 с.
2. Кралова А., Шевченко С.М., Мухина М.В. Интернационализация экономического образования в рамках проекта «Темпус» [Электронный ресурс] // Вестник Мининского университета. – 2014. – № 4. – ISSN 2307–1281.
3. Портер М. Конкурентная стратегия. Методика анализа отраслей и конкурентов / М. Портер. – М.: Альпина Паблишер, 2015. – 453 с.
4. Сайт отеля Ибис Нижний Новгород. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.accorhotels.com/ru/hotel-7134-ibis-%D0%BD%D0%B8%D0%B6%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4/index.shtml> (дата обращения 15.11.2016 г.).
5. Сайт отеля Кортъярд Марриотт Нижний Новгород. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.courtyardnn.com/> (дата обращения 27 мая 2016 г.).

6. Сайт отеля Хэмптон Хилтон Нижний Новгород. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://hamptoninn3.hilton.com/en/hotels/russian-federation/hampton-by-hilton-nizhny-novgorod-GOJNNHX/about/amenities.html> (дата обращения 27 мая 2016 г.).

7. Guslyakova G.P., Zhbannikov S.I., Pachurin G.V. Fatigue failure resistance of deformed structural steels // Materials Science. – 1993. – Т. 28. – № 2. – P. 182–185.

8. Pachurin G.V. Ruggedness of structural material and working life of metal components // Steel in Translation. – 2008. – Т. 38. – № 3. – P. 217–220.

9. Pachurin G.V., Filippov A.A. Economical preparation of 40X steel for cold upsetting of bolts // Russian Engineering Research. – 2008. – Т. 28. – № 7. – P. 670–673.

10. Filippov A.A., Pachurin G.V., Naumov V.I., Kuzmin N.A. Low-Cost Treatment of Rolled Products Used to Make Long High-Strength Bolts // Metallurgist. – 2016. – Vol. 59. – Nos. 9–10. January. – P. 810–815.

References

1. Kantarovich A.A. Ocenka konkurentosposobnosti predpriyatij (organizacij). Teorija i metodologija: uchebnoe posobie / A.A. Kantarovich, V.V. Carev, V.V. Chernysh. M.: Juniti-Dana, 2012. 799 p.
2. Kralova A., Shevchenko S.M., Muhina M.V. Internacjonalizacija jekonomicheskogo obrazovanija v ramkah projekta «Tempus» [Elektronnyj resurs] // Vestnik Mininskogo universiteta. 2014. no. 4. ISSN 2307–1281.
3. Porter M. Konkurentnaja strategija. Metodika analiza otraslej i konkurentov / M. Porter. M.: Alpina Publisher, 2015. 453 p.
4. Sajt otelja Ibis Nizhnij Novgorod. [Elektronnyj resurs]: Rezhim dostupa: <http://www.accorhotels.com/ru/hotel-7134-ibis-%D0%BD%D0%B8%D0%B6%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4/index.shtml> (data obrashhenija 15.11.2016 g.).
5. Sajt otelja Kortjard Marriott Nizhnij Novgorod. [Elektronnyj resurs]: Rezhim dostupa: <http://www.courtyardnn.com/> (data obrashhenija 27 maja 2016 g.).
6. Sajt otelja Hjemp-ton Hilton Nizhnij Novgorod. [Elektronnyj resurs]: Rezhim dostupa: <http://hamptoninn3.hilton.com/en/hotels/russian-federation/hampton-by-hilton-nizhny-novgorod-GOJNNHX/about/amenities.html> (data obrashhenija 27 maja 2016 g.).
7. Guslyakova G.P., Zhbannikov S.I., Pachurin G.V. Fatigue failure resistance of deformed structural steels // Materials Science. 1993. no. 2. pp. 182–185.
8. Pachurin G.V. Ruggedness of structural material and working life of metal components // Steel in Translation. 2008. T. 38. no. 3. pp. 217–220.
9. Pachurin G.V., Filippov A.A. Economical preparation of 40X steel for cold upsetting of bolts // Russian Engineering Research. 2008. T. 28. no. 7. pp. 670–673.
10. Filippov A.A., Pachurin G.V., Naumov V.I., Kuzmin N.A. Low-Cost Treatment of Rolled Products Used to Make Long High-Strength Bolts // Metallurgist. 2016. Vol. 59. Nos. 9–10. January. pp. 810–815.

УДК 331.101.2

КОГНИТИВНЫЙ КАПИТАЛ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ

Рождественская Е.М., Черданцева И.В.

*ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, e-mail: rojdestvenskaya@tpu.ru*

Актуальность данной работы определяется возросшей проблемой старения населения и увеличения доли пожилых людей, что ведет к снижению доли экономической активности населения. Цель работы: провести анализ условий вовлечения пожилых людей в экономическую жизнь на основе использования их когнитивного капитала. Методы исследования: общенаучные методы исследования, в том числе причинно-следственный анализ, метод абстракции, анализ и синтез, восхождение от абстрактного к конкретному. Результаты: проведен анализ особенностей современного информационного общества в части требований по развитию когнитивного капитала индивидов, основанного на совокупности знаний, умений и навыков, приобретенных и накопленных в течение жизни. Доказана востребованность когнитивного капитала пожилых людей, обусловленная стратегией активного долголетия, направленной на повышение экономической и социальной активности пожилых людей в современном информационном обществе.

Ключевые слова: когнитивный капитал, экономика знаний, пожилые люди, экономически активное население, государственная социальная политика, стратегия активного долголетия

COGNITIVE CAPITAL AS A FACTOR OF INCREASING ECONOMIC ACTIVITY OF THE OLDER PERSONS

Rozhdestvenskaya E.M., Cherdantseva I.V.

*Federal Governmental Autonomous Educational Institution of Higher Education Tomsk Polytechnic
University (National Research University), Tomsk, e-mail: rojdestvenskaya@tpu.ru*

The relevance of this work is determined by the growing problem of aging population and an increase in the proportion of older people, which leads to a decrease in the share of the economic activity of the population. Objective: To analyze the conditions of engagement of older people in economic life through the use of their cognitive capital. Methods: general scientific research methods were used, including causal analysis, method of abstraction, analysis and synthesis, the ascent from the abstract to the concrete. Results: The analysis of features of the modern information society in terms of the requirements for the development of the cognitive capital of individuals based on a set of knowledge and skills acquired and accumulated over a lifetime. relevance of cognitive capital proved the elderly, due to the strategy of active aging, aimed at improving the economic and social activity of older people in today's information society.

Keywords: cognitive capital, knowledge economy, the elderly, the economically active population, the state social policy, the strategy of the active aging

Экономическая система в своем развитии пережила несколько этапов с разной основой капиталистического устройства. Аграрная система базировалась в основном на ручном труде и использовании природных ресурсов и природных источников энергии, промышленная система – на использовании станков и технической энергетики, экономика знаний основывается на интеллектуальной форме труда и на машиночитаемом носителе информации. Экономика научно-технических знаний является результатом третьей революции производства. Если первая – аграрная с дефицитом природных ресурсов капитала, вторая – промышленная революция с дефицитом промышленного капитала, а третья – новая экономика с дефицитом когнитивного капитала.

В современной экономике знания начинают играть ключевую роль. На производстве и воспроизводстве науч-

но-технического знания основывается конкурентоспособность и экономический рост предприятий, отраслей, национальных экономик [8]. Экономика, основанная на знаниях, пока существует как подсистема макроэкономики транснационального капитализма в США, Канаде, Японии, в основных странах Западной Европы. Она представлена инновационными подсистемами развивающегося транснационального капитализма Китая, Бразилии, Республики Корея, Сингапура, России.

Ее основными элементами являются:

- стимулирование инвестиции в науку и образование, поддержка наукоемких отраслей, развитие практической направленности исследований, адаптация научных разработок в учебный процесс

- создание и поддержание научной инфраструктуры – университетов, лабораторий, научных центров, технополисов и др.

- развитие кадрового потенциала работников, создание системы поддержания непрерывного образования

- наукоемкие отрасли обрабатывающей промышленности

- коммуникативно-компьютерные сети, воздушно-космические транспортные системы.

Общество переживает в своем развитии два основных этапа. Во-первых, произошел рост доли человеческого капитала в национальном богатстве страны, во-вторых, отмечается рост высокотехнологичных отраслей и сокращение доли природно-ресурсной ренты в валовый внутренний продукт (ВВП) страны. Для экономически развитых стран характерна структура капитала с преобладанием в ней доли человеческого капитала примерно 70–80%. При этом доля индустриального капитала и природного значительно ниже 10–15%.

Динамика структуры реального капитала экономически развитых стран подтверждает вывод о возрастающей роли человеческого капитала в структуре национального богатства в сравнении с производственным и природным капиталом. Человеческий капитал является определяющим фактором возникновения и развития экономики знаний [13]. Инвестиции в человеческий капитал в среднесрочной перспективе дают мощную отдачу к приросту экономики знаний в целом [3].

Концепция экономики знаний связана с появлением новой группы экономических отношений по производству и использованию научно-технического знания, что обусловило появление новой формы капитала – когнитивного.

Термин «экономика знаний» был введен Ф. Махлупом в 1962 г. «Знание – это что-то известное кому-то. Производство знаний – процесс, посредством которого кто-то узнает что-либо ему до того неизвестное, даже если это уже известно другим» [7].

Ф. Махлуп дает достаточно широкое и размытое определение, которое не позволяет выделить сущность предмета. Стоит говорить о новой тенденции, а не о проработанной концепции. В работе Й. Шумпетера определяется, что в процессе производства выделяются «новые комбинации», что, в сущности, есть результат умственных усилий человека по обработке и преобразованию накопленного знания [15].

«Когнитивный капитал – результат воздействия человеческого капитала на накопленный интеллектуальный капитал и технологии» [9].

Когнитивный капитал как фактор повышения экономической активности пожилых людей

Когнитивный капитал является высшей формой интеллектуального капитала, на этапе коммерциализации выступает как реализованное накопленное научно-техническое знание в виде инноваций, новых технологий и техники, новых институциональных структур (институтов), новых исследовательских парадигм. «Когнитивному капиталу присущи такие качества, как сохранность, неограниченность, всеобщность, мобильность» [9].

Д. Белл в концепции постиндустриального общества исследовал роль и значение знаний и информации. Продолжая его исследования, Н.В. Литвак [6] определяет знание как «совокупность субординированных фактов или суждений, представляющих собой аргументированное утверждение или экспериментальный результат, способный быть переданным другим людям с использованием средств связи в определенной систематической форме». В такой интерпретации знание и есть результат когнитивного человеческого восприятия накопленной информации.

Знание становится когнитивным капиталом, когда становится звеном процесса воспроизводства национального продукта. «Когда знание в своей систематической форме вовлекается в практическую переработку ресурсов (в виде изобретения или организационного усовершенствования), можно сказать, что именно знание, а не труд выступает источником стоимости» [11].

Когнитивный капитал возникает в результате использования ресурса знания. Знание имеет потребительную стоимость, но не имеет базовой стоимости, которую предполагает товарно-денежный механизм рынка. Эвристическая деятельность человека характеризуется стихийностью и неопределенностью результата, поэтому издержки на производство знания не определяются в системе «затраты – результат». Следует различать затраты на производство знания и его воспроизводство. «Производство знания предполагает его кодификацию в той или иной форме. Издержки на воспроизводственный процесс знания несопоставимы с изначальными и стремятся к нулю» [11]. Ограниченность ресурса знания для производства когнитивного капитала искусственно поддерживается ограничением свободы его обращения в виде института прав собственности.

Когнитивный капитал становится основным фактором развития экономики знаний, всех ее звеньев и подсистем, включая и конкурентно-рыночную. В рамках новой парадигмы экономического развития когнитивный капитал занял ведущее место в национальном богатстве и в совокупном производительном капитале. Новая форма капитала образуется в результате взаимодействия человеческого капитала, интеллектуального и физического (материального) капитала. Когнитивный капитал есть результат такого взаимодействия, который вбирает в себя свойства предыдущих форм, сохраняя и преумножая их стоимость в будущем. Ценность сохраняется, что может являться

капитализма. Это означает, что возрастные границы экономической активности населения потенциально раздвигаются.

Задача государственной поддержки населения пожилого возраста состоит в обеспечении максимальных условий для развития их когнитивных способностей. Современный этап капиталистического развития требует постоянного притока новых знаний, идей, разработок. Сегмент населения пожилого возраста является потенциальным источником прироста дополнительного знания, накопленного за жизнь практического опыта, обработанного при помощи эвристических функций человека и трансформированного в новое знание, «новые комбинации».

Доля работающих пенсионеров в России по состоянию на 1 января 2015 г. [2]

Показатель	1991	1996	2001	2010	2013	2015
Численность пенсионеров, тыс. чел.	32848	37083	38411	39090	40573	41456
Численность работающих пенсионеров, тыс. чел.	6801	8426	6102	11708	13669	14917
Доля работающих пенсионеров, %	21	23	16	30	34	36

источником непрерывного благополучия общества как свойство этой формы к сохранению ценности в воспроизводственном процессе, которого нет ни у одной из других форм.

Очевидно, социально-экономическое содержание макроэкономики знаний определяется системой когнитивно-капиталистических отношений.

В производственном цикле индустриального капитализма формируется инновационно-производственная подсистема, которая становится функциональной основой экономики знания и зарождения производственного цикла когнитивного капитала.

Когнитивный капитал повышает уровень социализации экономических отношений, что предполагает усиление целеполагания и перехода к проконкурентному порядку [9]. Исследователями выявлена прямо пропорциональная зависимость производимых инновационных товаров от степени развитости института проконкурентного порядка [4, 5, 10, 12, 14, 16].

Когнитивный капитал предполагает высокое качество человеческого капитала. Использование и наращивание индивидуального когнитивного капитала способствует повышению благосостояния как индивидуума, так и общества в целом. На первый план выходит использование именно творческого (креативного) труда человека, взамен физического эпохи индустриального

Каждому видно из данных таблицы, доля работающих пенсионеров в России за последние 5 лет возросла на 6%, что можно оценить как положительную динамику. Средний возраст занятого в экономике населения по данным Росстата повышается и составляет 40,3 лет [1]. Следовательно, возрастает потребность в управлении когнитивным потенциалом пожилого населения. Границы трудоспособного возраста стираются, так как творческим трудом занимаются лица вне зависимости от возраста.

Для повышения благосостояния необходимо наращивать когнитивную составляющую национального капитала при помощи различных методов, в частности использовать современные достижения в области педагогики и образования, новые финансовые механизмы интенсификации инновационной активности, стимулирование развития творческого труда, популяризация научных исследований и т.п.

Развитие когнитивной составляющей национального капитала будет зависеть от ряда факторов. Первая группа факторов связана с повышением социального благополучия населения в условиях экономики знаний, с эффективностью использования средств, выделяемых для финансирования социальной сферы. До начала реформ надежно функционировала модель стопроцентного бюджетного финансирования

практически всех расходов на социально-культурные мероприятия. Вторая группа факторов включает методы повышения доли когнитивного капитала в структуре национальной экономики.

Организации должны использовать знания, чтобы принимать решения и использовать эти решения для создания новых знаний. В бизнесе знание выражается через когнитивный капитал, который включает в себя человеческий капитал, индустриальный капитал, интеллектуальный капитал, финансовый капитал.

Когнитивный капитал можно разделить на три группы:

1. Человеческий капитал – в том числе знания, навыки и способности людей в организации.

2. Социальный капитал – часть хранения и потока знаний из сети взаимоотношений внутри и за пределами предприятия.

3. Организационный капитал – знание, которое было сформировано на предприятии. Компании могут владеть и хранить в базе данных документ. Этот капитал также известен как структурный капитал.

Когнитивный капитал сыграт очень важную и ключевую роль в экономике знаний. Капитал знаний является наиболее значительным фактором производственной функции. В экономике знаний факторы экономического развития включают не только денежный капитал, землю и труд, но и в основном зависят от интеллектуальной работы в сочетании с накопленным знанием.

Когнитивный капитал фактически становится источником мотивации для экономического развития. США и страны в организации ОЭСР в течение многих лет имеют устойчивый рост с высокими темпами благодаря развитию наукоемких отраслей экономики. В развивающихся странах более капитальных вложений знания приносят большую добавленную стоимость, прибыль от экспорта знаний дает более высокий уровень доходности национальной экономике.

Заключение

Таким образом, нематериальный ресурс научно-технического знания становится основой цены продукта, произведенного в экономике знаний. Конкурентные отношения приобретают рыночный характер в условиях когнитивного базиса цены. При вмешательстве государства в процесс он становится государственно-управляемым. Возрастающая роль когнитивной формы капитала в экономической системе меняет ее свойства, пере-

распределяя социальные роли. В том числе изменяя привычную пассивную роль пожилых людей на активную включенность в экономический процесс на основе накопленных знаний в течение жизни. Когнитивно-капиталистические отношения предъявляют новый запрос обществу и государству для обеспечения функциональности рыночного механизма. В силу естественных провалов рынка, посредством ценового механизма невозможно установление рыночно-партнерских отношений, без которых развитие когнитивного капитализма не представляется возможным. Государство как гарант рыночно-партнерских отношений между наукоемким бизнесом, с одной стороны, и государственными экономическими структурами, с другой стороны, создает основы системы, особый хозяйственный порядок, в рамках которого возможно существование капитализма нового этапа – экономики знаний. В рамках нового этапа капиталистического развития возможно достижение модели устойчивости роста, в силу особых свойств основного производственного фактора – когнитивного капитала. Однако основанный на человеческом капитале и без него немислимый когнитивный капитал предполагает новую более высокую степень социализации общества, социализации экономических отношений и широкие возможности для активного включения пожилых людей, традиционно считающихся пассивными участниками хозяйственной системы, в производственный процесс. Возраст становится преимуществом в силу обладания накопленным знанием, навыками и опытом. Возможно пожизненное извлечение когнитивной ренты, т.е. непрерывное благополучие индивида, а значит, и всего общества в перспективе. И только государство способно обеспечить институциональные рамки поддержки такой системы.

Управление социальным благополучием пожилого населения представляет собой факторную модель. Повышение уровня благополучия населения будет зависеть от ряда факторов.

Во-первых, от уровня образования, которое было получено в течение жизни. Несомненно, данный фактор влияет на способность извлекать когнитивную ренту и после выхода на пенсию. Например, за счет роялти, процентов, организации и проведения мастер-классов, семинаров и т.п.

Во-вторых, от физического и психологического здоровья, которое сохранилось к моменту преклонного возраста. Высокий уровень социализации и активности в течение

молодого возраста создает определенный образ жизни, который поддерживается и в более зрелом возрасте.

В-третьих, от системы государственной защиты и поддержки пожилого населения, особенно пенсионной системы государства. Требуется предоставлять социальные гарантии реализации когнитивного потенциала в пожилом возрасте, регулировать трудовую дискриминацию, поощрять создание и развитие занятости в более зрелых возрастах.

Все эти факторы указывают на фактор необходимости поддержки и развития когнитивного капитала населения.

Критерии эффективности экономического развития могут быть расширены за счет институтов формирования когнитивного капитала граждан (при инициативе государства в первую очередь): от системы образования до пенсионной системы.

Приоритетным направлением политики государства является та политика, которая направлена на развитие социальной сферы, в частности ориентирована на приращение человеческого капитала и, как следствие, наращивание когнитивной его формы – ядра будущей российской экономики знаний.

Исследование выполнено на базе Томского политехнического университета при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках выполнения научно-исследовательских работ по направлению «Оценка и улучшение социального, экономического и эмоционального благополучия пожилых людей», договор № 14.Z50.31.0029.

Список литературы

1. Данные официальной статистики Росстата. – URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b14_61/Main.htm. (дата обращения 10.12.2015).
2. Данные официальной статистики Росстата. – URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/urov/urov_p2.htm. (дата обращения 10.12.2015).
3. Индекс экономики знаний в странах мира / Центр гуманитарных технологий. – URL: <http://gtmarket.ru/ratings/knowledge-economy-index/knowledge-economy-index-info>. (дата обращения: 27.07.2014).
4. Карпенко М.П. Когномика. – М.: СГА, 2009. – Глава 5. – С. 183–216.
5. Качалин В. Международные аспекты антимонопольного регулирования // МЭиМО. – 2006. – № 2. – С. 49–56.
6. Литвак Н.В. К вопросу о классификации концепций информационного общества // Социологические исследования. – 2010. – № 8. – С. 3–12, С. 7.
7. Махлуп Ф. Производство и распространение знаний в США. – М.: Прогресс, 1966. – С. 35.
8. Минаева О.Н. Измерение экономики знаний: проблемы и перспективы // Российский экономический конгресс: сборник докладов участников (CD). – М.: ИЭ РАН, 2009. – URL: <http://www.hse.ru/sci/publications/14161948.html>. (дата обращения: 10.12.2015).
9. Рождественская Е.М., Цитленок В.С. Государственно-регулируемый конкурентно-рыночный порядок как категория экономики, основанной на знаниях // Вестник Том. гос. ун-та. – 2015. – № 390. – С. 161–170.

10. Розанова Н.М. Политика поддержания конкуренции и промышленная политика в зарубежных странах // Экономический вестник РГУ. – 2006. – Т. 4, № 1. – С. 32–47.

11. Руллани Э. Когнитивный капитализм: dejavu // Ло-гос. – 2007. – № 4 (61) – С. 68.

12. Самсонов Р. Институциональный монополизм: сущность и особенности регулирования // Вопросы экономики. – 2007. – № 1 – С. 140–144.

13. Старцев А. Когда Россия войдет в новую постиндустриальную эпоху? // Сегмент № 6. – 2013. – URL: <http://www.a-segment.ru/magazine/analitika/ekonomika-znaniy-prekrasnoe-daleko/?version=print>. (дата обращения 24.06.2015).

14. Тотьев К. Понятие «конкуренция» в антимонопольном законодательстве // Хозяйство и право. – 2011. – № 2. – С. 61–68.

15. Шумпетер Й.А. Капитализм, социализм, демократия: пер. с англ. / Предисл. и общ. ред. В.С. Автономова. – М.: Экономика, 1995. – С. 158.

16. Юдин Б.Г. Наука в обществе знаний // Вопросы философии. – 2010. – № 8. – С. 45–57.

References

1. Dannye ofitsialnoy statistiki Rosstata [Official statistics Rosstat]. Available at: URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/urov/urov_p2.htm. (accessed 10 December 2015).
2. Dannye ofitsialnoy statistiki Rosstata [Official statistics Rosstat]. Available at: URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b14_61/Main.htm. (accessed 10 December 2015).
3. Indeks ekonomiki znaniy v stranah mira [The index of the knowledge economy in the world], Tsentr gumanitarnyih tehnologiy Available at: URL: <http://gtmarket.ru/ratings/knowledge-economy-index/knowledge-economy-index-info>. (accessed 27 July 2014).
4. Karpenko M.P. Kognomika [Cognomica], M.: SGA. 2009. Ch. 5. pp. 183–21.
5. Kachalin V. Mezhdunarodnyye aspekty antimonopolno-go regulirovaniya [International aspects of antitrust regulation]. MEiMO. 2006. no 2. pp. 49–56.
6. Litvak N.V. K voprosu o klassifikatsii kontseptsiy informatsionnogo obschestva [On the classification of the information society]. Sotsiologicheskie issledovaniya. 2010. no 8. pp. 3–12, pp. 7.
7. Mahlup F. Proizvodstvo i rasprostraneniye znaniy v SShA. [Production and dissemination of knowledge in the United States], M.: Progress. 1966. pp. 35.
8. Minaeva O.N. Izmereniye ekonomiki znaniy: problemy i perspektivy [Measuring the Knowledge Economy: Problems and Prospects], Rossiyskiy ekonomicheskiy kongress. Sbornik dokladov uchastnikov (CD), Moskva: IE RAN, 2009. Available at: URL: <http://www.hse.ru/sci/publications/14161948.html>. (accessed 10 December 2015).
9. Rozhdestvenskaya E.M., Citlenok V.S. Gosudarstvenno-reguliruemyy konkurentno-rynochnyy poriyadok kak kategoriya ekonomiki, osnovannoy na znaniyah [State managed competition market order as category of the economy based on knowledge]. Vestn. Tom. gos. un-ta, 2015, no. 390, pp. 161–170.
10. Rozanova N.M. Politika podderzhaniya konkurentsiy i promyshlennaya politika v zarubezhnykh stranah [Policy of maintaining competition and industrial policies in foreign countries]. Ekonomicheskiy vestnik RGU. 2006. T. 4, no 1. pp. 32–47.
11. Rullani E. Kognitivniy kapitalizm: dejavu [Cognitive Capitalism: dejavu], Logos. 2007. no 4 (61) P. 68.
12. Samsonov R. Institutsionalniy monopolizm: suschnost i osobennosti regulirovaniya [Institutional monopoly: the nature and features of the regulation]. Voprosy ekonomiki. 2007. no 1 pp. 140–144.
13. Startsev A. Kogda Rossiya voydet v novuyu postindustrialnuyu epohu? [As Russia enters into a new post-industrial era?], Segment no 6. 2013. Available at: URL: <http://www.a-segment.ru/magazine/analitika/ekonomika-znaniy-prekrasnoe-daleko/?version=print>. (accessed 24 June 2015).
14. Totev K. Ponyatie «konkurentsiya» v antimonopolnom zakonodatelstve [Concept «competition» in an antitrust legislation]. Hozyajstvo i pravo, 2011, no. 2, pp. 61–68.
15. Shumpeter Y.A. Kapitalizm, sotsializm, demokratiya: Per. s angl. [Capitalism, Socialism, Democracy: English], Predisl. i obsch. red. V.S. Avtomova. M: Ekonomika. 1995. pp. 158.
16. Yudin B.G. Nauka v obschestve znaniy [Science in the knowledge society]. Voprosy filosofii. 2010. no 8. pp. 45–57.

УДК 657.1

ВНУТРЕННИЕ СТАНДАРТЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СУБЪЕКТА КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА РФ «О БУХГАЛТЕРСКОМ УЧЕТЕ» ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ

Сафронова Г.П., Костина З.А.

Камышинский технологический институт (филиал), ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ebuh@kti.ru

Обязанность по организации внутреннего контроля фактов хозяйственной деятельности, а для отдельных экономических субъектов и ведения бухгалтерского учета, закреплена на законодательном уровне в Федеральном законе о бухгалтерском учете. В соответствии с этим перед экономическими субъектами возникли вопросы определения возможных подходов по реализации названной обязанности, поскольку и положения Федерального закона о бухгалтерском учете, и нормы Положений по бухгалтерскому учету не содержат каких-либо методических указаний по решению этих вопросов. В статье предлагается в качестве решения проблемы практической реализации обязанности экономического субъекта по организации и осуществлению внутреннего контроля совершаемых фактов хозяйственной жизни разработка системы внутренних стандартов по организации и осуществлению внутреннего контроля; раскрываются подходы исследователей к вопросам разработки стандартов экономического субъекта; устанавливается структура необходимого пакета стандартов во взаимосвязи с основными элементами внутреннего контроля.

Ключевые слова: Федеральный закон о бухгалтерском учете, организация и осуществление внутреннего контроля фактов хозяйственной деятельности, внутренние стандарты экономического субъекта

INTERNAL STANDARDS OF ECONOMIC SUBJECTS AS AN IMPLEMENTER OF THE FEDERAL LAW OF THE RUSSIAN FEDERATION «ON ACCOUNTING» ON THE ORGANIZATION AND IMPLEMENTATION OF INTERNAL CONTROL

Safronova G.P., Kostina Z.A.

Kamyshin technological institute (branch) of Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education «Volgograd State Technical University», Volgograd, e-mail: ebuh@kti.ru

Responsibility for internal control of economic activity, and for the department-governmental economic subjects, and accounting, is fixed at the legislative level in the Federal Law on Accounting. Accordingly, before economic agents have questions to identify possible approaches for the implementation of the said duty, since the provisions of the Federal Law on Accounting and the regulations on accounting does not contain any guidelines to address these issues. The article proposes as a solution to the practical implementation of the duties of the economic entity for the organization and implementation of internal controls made by the organization and implementation of internal control facts of economic life to develop internal standards system; researchers revealed approaches to the development of standards for the economic entity; established structure necessary package of standards in relation to the main elements of the internal control.

Keywords: Federal Law on Accounting, organization and implementation of internal control of economic activity, internal standards of the economic entity

Сегодня далеко не каждая российская организация имеет полноценную систему внутреннего контроля, соответствующую современным требованиям законодательных документов. Грамотное построение систем бухгалтерского учета и внутреннего контроля на предприятии является сегодня их насущной проблемой, которая и определила актуальность и цель исследования.

Новые концептуальные требования к организации учетного процесса в РФ, отвечающие базовым принципам международных стандартов учета и отчетности, предопределили пристальное рассмотрение вопросов по регулированию организации бухгалтерского учета и внутренне-

го контроля экономическими субъектами в современных условиях хозяйствования. Объектом исследования выступили положения Федерального Закона РФ от 06.12.2011 № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» (далее – Закон № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете») и иных нормативно-правовых документов по вопросам регулирования, организации и ведения бухгалтерского учета; организации и осуществления внутреннего контроля фактов хозяйственной жизни, в том числе проблемы установления места и функциональной роли локальных актов экономических субъектов в области организации и ведения ими бухгалтерского учета и осуществления внутреннего контроля.

В статье 19 Закона № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» установлена обязанность экономических субъектов организовать и осуществлять внутренний контроль совершаемых фактов хозяйственной жизни, а для экономических субъектов, бухгалтерская (финансовая) отчетность которого подлежит обязательному аудиту (за исключением случаев, когда его руководитель принял обязанность ведения бухгалтерского учета на себя), обязанность организовать и осуществлять внутренний контроль ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности [8].

Однако при этом в Законе № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» отсутствуют какие-либо требования, методологические советы или направления по практической реализации указанной обязанности. В свете вышесказанного у экономических субъектов возникает целый ряд задач о формах реализации требований современного законодательства по организации и ведению бухгалтерского учета, а также по организации и осуществлению внутреннего контроля.

По совместному мнению С.М. Бычковой и Е.Ю. Итыгиловой, способность руководства экономического субъекта организовать надлежащую систему внутреннего контроля, которая была бы ориентирована на устранение факторов и условий возникновения искажений в бухгалтерской финансовой информации, их своевременное выявление и устранение негативных последствий является одним из важнейших факторов способности экономического субъекта по обеспечению качества бухгалтерской финансовой информации [1].

Общие законодательные требования к бухгалтерскому учету содержатся во второй главе Закона № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете», включающей в себя в совокупности пятнадцать статей (с пятой по девятнадцатую). Анализ содержания названных статей показывает, что в статье 19 «Внутренний контроль», устанавливающей обязанность экономических субъектов организовать внутренний контроль, в отличие от других статей, по которым в основном раскрыты требования законодательства по существу указанных вопросов, отсутствуют какие-либо требования, методологические советы или направления по практической реализации указанной обязанности. При этом Федеральный закон от 06.12.2011 № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» требует обязательного установления внутреннего контроля в экономическом субъекте.

Следовательно, у каждого экономического субъекта в обязательном порядке должен быть разработан и утвержден руководителем специальный локальный акт, который должен определять все мероприятия по внутреннему контролю фактов хозяйственной жизни экономического субъекта. Вместе с тем методологическую помощь экономическим субъектам по организации и осуществлению внутреннего контроля совершаемых фактов хозяйственной жизни призван оказать следующий документ уполномоченного федерального органа по государственному регулированию бухгалтерского учета в Российской Федерации – Министерства финансов РФ: Информация Минфина России от 25 декабря 2013 г. № ПЗ-11/2013 «Организация и осуществление экономического субъектом внутреннего контроля совершаемых фактов хозяйственной жизни, ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности» (далее – Информация Минфина № ПЗ-11/2013).

Основные элементы внутреннего контроля экономического субъекта в соответствии с п. 5 Информации Минфина № ПЗ-11/2013 и их содержание представлены на рис. 1.

Согласно п. 11 Информации Минфина № ПЗ-11/2013 положения, касающиеся организации внутреннего контроля, являются частью учредительных и внутренних организационно-распорядительных документов экономического субъекта (приказов, распоряжений, положений, должностных и иных инструкций, регламентов, методик, стандартов бухгалтерского учета экономического субъекта) [4].

По нашему мнению, таким локальным актом может быть пакет стандартов экономического субъекта по организации и осуществлению внутреннего контроля. В таком случае элементы внутреннего контроля экономического субъекта, рекомендованные Информацией Минфина № ПЗ-11/2013 и представленные на рис. 1, будут охвачены стандартами экономического субъекта следующим образом, представленным на рис. 2.

Вопросам обязательного установления внутреннего контроля ведения бухгалтерского учета и фактов хозяйственной жизни в экономическом субъекте, понятию и элементам системы внутреннего контроля, принципам его организации посвятили свои исследования Н.Ю. Илларионова [3], С.П. Данченко [2], Д.О. Семенова [6], которые пришли к следующим выводам.



Рис. 1. Основные элементы внутреннего контроля экономического субъекта и их содержание согласно Информации Минфина № ПЗ-11/2013



Рис. 2. Внутренние стандарты экономического субъекта как средство реализации основных элементов внутреннего контроля

Порядок осуществления внутреннего контроля должен быть прописан в положении о внутреннем контроле, утвержденном руководителем экономического субъекта. Здесь кроме определения круга вопросов, для решения которых формируется система внутреннего контроля, должна быть разработана схема взаимоотношений, определение обязанностей, прав и ответственности. При этом Положение о внутреннем контроле должно отвечать масштабам и специфике деятельности компании, а также особенностям ее организа-

ционной структуры. Что касается субъектов малого предпринимательства, то, по мнению Н.Л. Шелестовой, их руководители могут принять на себя все функции по организации и осуществлению внутреннего контроля. Если численность персонала экономического субъекта не позволяет разграничить полномочия и провести ротацию обязанностей, субъект малого предпринимательства может использовать другие процедуры внутреннего контроля (сверку, надзор), которые позволят снизить имеющиеся риски [7].

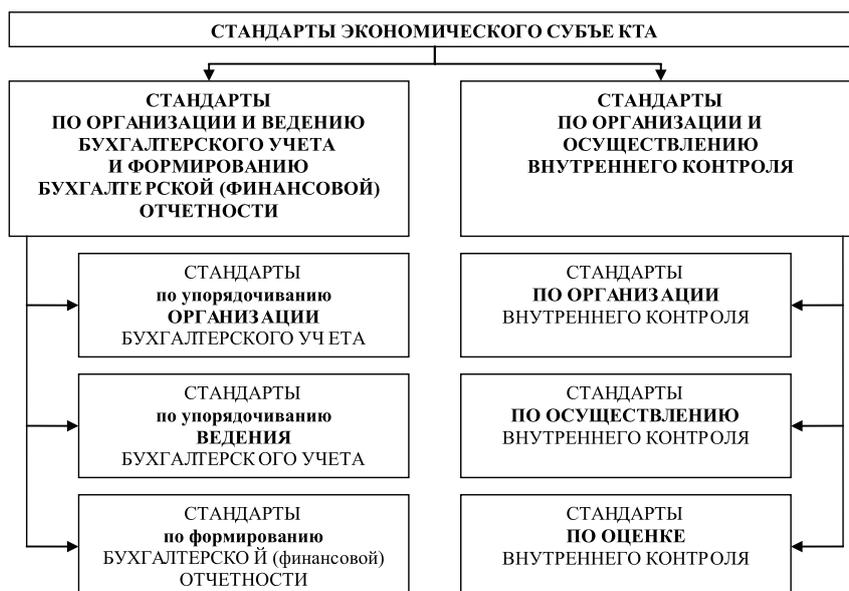


Рис. 3. Рекомендуемое содержание кейса внутренних стандартов экономического субъекта по их функциональному предназначению

Содержание внутрифирменных стандартов predetermined задачами, указанными в п. 11 ст. 22 Закона № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете», а именно «упорядочение организации и ведения экономическими субъектами бухгалтерского учета». Кроме того, реализация главной функции внутрифирменных стандартов в виде упорядочения организации бухгалтерского учета и упорядочения ведения бухгалтерского учета, на наш взгляд, как раз и является тем инструментом, посредством которого оказывается непосредственное влияние на соблюдение применимого законодательства при совершении фактов хозяйственной жизни и ведении бухгалтерского учета, обеспечивается предотвращение или выявление отклонений от установленных правил и процедур, а также искажений данных бухгалтерского учета и обеспечивается достоверность финансовой отчетности. Следовательно, стандарты экономического субъекта, по нашему, ранее высказанному мнению, могут быть представлены кейсом, представленным на рис. 3 и содержащим два раздела внутренних стандартов [5].

Первый раздел – «Стандарты предприятия по организации и ведению бухгалтерского учета и формированию бухгалтерской (финансовой) отчетности»; второй раздел – «Стандарты экономического субъекта по организации и осуществлению внутреннего контроля совершаемых фактов хозяйственной жизни (в установленных случаях – ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности)».

Внутренние стандарты по организации внутреннего контроля, по нашему мнению, должны, в соответствии с рекомендациями пункта 13.3 Информации Минфина № ПЗ-11/2013, содержать матрицу рисков и процедур внутреннего контроля, включающую следующие аспекты:

- а) описание риска, на минимизацию последствий которого направлен внутренний контроль;
- б) наименование области или процесса, который подвержен риску;
- в) наименование и краткое описание процедуры (процедур) внутреннего контроля, посредством осуществления которой (которых) минимизируются последствия риска;
- г) классификацию процедуры внутреннего контроля (если это необходимо для структурирования информации);
- д) ссылку на регламент осуществления процедуры внутреннего контроля (документ, в котором устанавливаются детальные требования к осуществлению внутреннего контроля);
- е) исполнителя процедуры внутреннего контроля (сотрудник или информационная система);
- ж) частоту (периодичность) осуществления процедуры внутреннего контроля;
- з) входящие документы (на основании которых осуществляется процедура внутреннего контроля);
- и) исходящие документы (свидетельства осуществления процедуры внутреннего контроля).

Соответственно, стандарты экономического субъекта по осуществлению внутреннего контроля будут содержать:

– перечень контрольных мероприятий по проверке сохранности и эффективности использования отдельных видов активов;

– перечень контрольных мероприятий по проверке обоснованности и целесообразности принятых обязательств;

– периодичность проведения проверок, включая состав внутриверочных комиссий (указание должностных лиц) по отдельным группам активов и обязательств и порядок документального оформления результатов проверки;

– порядок реализации вынесенных комиссиями (должностными лицами) предложений и устранения выявленных ими недостатков.

Стандарты экономического субъекта по оценке внутреннего контроля могут включать в себя следующие разделы:

– сроки и периодичность проведения оценки необходимости обновления документации;

– объем и характер способов и методов оценки эффективности дизайна внутреннего контроля;

– объем и характер способов и методов оценки операционной эффективности внутреннего контроля;

– объем, состав и формы документации по оформлению результатов оценки внутреннего контроля.

Таким образом, в качестве средства практической реализации требований ст. 19 Федерального закона от 06.12.2011 № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» по организации и осуществлению внутреннего контроля фактов хозяйственной деятельности нами предлагается разработка и использование экономическими субъектами «Стандартов экономического субъекта по организации и осуществлению внутреннего контроля».

Тем самым в целом будет достигнуто гармоничное совершенствование внутренних документов, регламентирующих ведение бухгалтерского учета и осуществление внутреннего контроля на предприятии, в направлении, соответствующем требованиям Закона № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете». Так как, согласно ст. 21 названного закона, в числе документов в области регулирования бухгалтерского учета в качестве внутренних документов предприятия указаны только и именно стандарты экономического субъекта.

Список литературы

1. Бычкова С.М., Итыгилова, Е.Ю. Качество в бухгалтерском учете и отчетности [Электронный ресурс] // Аудитор. – 2014. – № 5, 6 – 31 с. – Режим доступа: www.garant.ru.

2. Данченко С.П. Как организовать внутренний контроль: рекомендации Минфина [Электронный ресурс] // Упрощенная система налогообложения: бухгалтерский учет и налогообложение. – 2013. – № 12 – 8 с. – Режим доступа: www.garant.ru.

3. Илларионова Н.Ю. (2013) Внутренний контроль: пробелы и параллели [Электронный ресурс] // Законы России: опыт, анализ, практика – 2013. – № 9 – 12 с. – Режим доступа: www.garant.ru.

4. Информация Минфина России от 25 декабря 2013 г. № ПЗ-11/2013 Организация и осуществление экономическим субъектом внутреннего контроля совершаемых фактов хозяйственной жизни, ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.garant.ru.

5. Костина З.А., Сафронова Г.П. Практические рекомендации по разработке и внедрению стандартов учета и отчетности экономического субъекта [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2; <http://www.science-education.ru/122-20663>.

6. Семенова Д.О. Внутренний контроль операций бухгалтерского учета и отчетности в страховой организации [Электронный ресурс] // Налогообложение, учет и отчетность в страховой компании. – 2013. – № 1 – 7 с. – Режим доступа: www.garant.ru.

7. Шелестова Н.Л. Внутренний контроль – требование, обязательное к исполнению [Электронный ресурс] // Актуальные вопросы бухгалтерского учета и налогообложения. – 2014. – № 1 – 6 с. – Режим доступа: www.garant.ru.

8. Федеральный закон от 6 декабря 2011 г. № 402-ФЗ (ред. от 04.11.2014) О бухгалтерском учете [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.garant.ru.

References

1. Bychkova S.M., Itygilova, E.Ju. Kachestvo v buhgalter'skom uchete i otchetnosti [Jelektronnyj resurs] // Auditor 2014. no. 5, 6 31 p. Rezhim dostupa: www.garant.ru.

2. Danchenko S.P. Kak organizovat vnutrennij kontrol: rekomendacii Minfina [Jelektronnyj resurs] // Uproshhennaja sistema nalogooblozhenija: buhgalterskij uchet i nalogooblozhenie 2013. no. 12 8 p. Rezhim dostupa: www.garant.ru.

3. Illarionova, N. Ju. (2013) Vnutrennij kontrol: probely i paralleli [Jelektronnyj resurs] // Zakony Rossii: opyt, analiz, praktika 2013. no. 9 12 p. Rezhim dos-tupa: www.garant.ru.

4. Informacija Minfina Rossii ot 25 dekabrja 2013 g. no. PZ-11/2013 Organizacija i osushhestvlenie jekonomicheskim subektom vnutrennego kontrolja sovershaemyh faktov ho-zjajstvennoj zhizni, vedenija buhgalterskogo ucheta i sostavlenija buhgalterskoj (finanso-voj) otchetnosti [Jelektronnyj resurs] // Rezhim dostupa: www.garant.ru.

5. Kostina Z.A., Safronova, G.P. Prakticheskie rekomendacii po razrabotke i vnedreniju standartov uchjota i otchjotnosti jekonomicheskogo sub#ekta [Jelektronnyj resurs] // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija 2015. no. 2. Rezhim dostupa: <http://www.science-education.ru/122-20663>.

6. Semenova D.O. Vnutrennij kontrol operacij buhgalter'skogo ucheta i otchetnosti v strahovoj organizacii [Jelektronnyj resurs] // Nalogooblozhenie, uchet i otchetnost v strahovoj kompanii 2013. no. 1 7 s. Rezhim dostupa: www.garant.ru.

7. Shelestova N.L. Vnutrennij kontrol trebovanie, objazatelnoe k ispolneniju [Jelektronnyj resurs] // Aktualnye voprosy buhgalterskogo ucheta i nalogooblozhenija 2014. no. 1 6 p. Rezhim dostupa: www.garant.ru.

8. Federalnyj zakon ot 6 dekabrja 2011 g. no. 402-FZ (red. ot 04.11.2014) O buhgalterskom uchete [Jelektronnyj resurs] // Rezhim dostupa: www.garant.ru.

УДК 338.48:303.425.7

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННО-СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ В СФЕРЕ ТУРИЗМА В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сергиенко Ю.Ю., Гомилевская Г.А., Щур В.В.

*ФБГОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»,
Владивосток, e-mail: gag17@yandex.ru, sergienko22@mail.ru*

Настоящая статья посвящена анализу методик сбора информационно-статистических показателей в туризме в регионах Российской Федерации. Повышенный интерес к вопросам статистической оценки туризма обусловлен ростом экономического значения туризма как крупнейшего и высокодоходного вида деятельности. Как следствие, для выработки государственной политики в целях сбалансированного развития отрасли требуются более точные инструменты оценки вклада туризма в экономики стран. Проблематикой статистического описания туристской деятельности занимаются многие международные организации, в том числе ООН, ЮНВТО, Евростат и т.д. В Российской Федерации начиная с 1990-х гг. туризм был включен в перечень приоритетных направлений государственной экономической политики. Но в условиях сохранения существующей системы статистической оценки туристской деятельности сложно обеспечить достаточную информационную базу для планирования и прогнозирования стимулирующей политики как на уровне специализированных туристских регионов, так и на уровне страны в целом.

Ключевые слова: статистика, туризм, информационно-статистические показатели в туризме, методика сбора статистических показателей, планирование

METHODS OF PROVIDING INFORMATION AND STATISTICAL DATA IN THE FIELD OF TOURISM IN THE REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Sergienko Yu. Yu., Gomilevskaya G. A., Schur V. V.

*Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok,
e-mail: gag17@yandex.ru, sergienko22@mail.ru*

This article analyzes the collection of information and statistical methods in the tourism indicators in the Russian Federation regions. The increased interest in issues of statistical evaluation of tourism due to the growing economic importance of tourism as a major and highly profitable activity. As a consequence, for the development of public policy for the purpose of a balanced development of the industry requires more powerful evaluation of the contribution of tourism to the economies of tools. The problems of the statistical description of tourist activity engaged in many international organizations, including the UN, UNWTO, Eurostat, etc. In the Russian Federation since the 90s, tourism was included in the list of priority directions of the state economic policy. But while maintaining the existing system of statistical evaluation of tourist activities is difficult to provide adequate information base for planning and forecasting enabling policies at the level of specialized tourist regions and at the country level as a whole.

Keywords: statistics, tourism, information and statistical indicators in tourism, methods of collecting statistics, planning

Совершенствование форм и механизмов управления туристской сферой является залогом успешного развития не только индустрии туризма, но оздоровления всей экономики территории. Для принятия верных управленческих решений необходимо иметь в наличии инструмент их экономической оценки, в противном случае невозможно будет увидеть эффективность проводимых мероприятий по регулированию и поддержке отрасли. Важную роль в планировании мероприятий для повышения эффективности туристской сферы играет статистический учет. Соответственно, целью исследования является анализ методов предоставления информационно-статистических данных в сфере туризма в регионах Российской Федерации.

В качестве результата исследования представлены рекомендации, которые способствуют повышению качества баз данных показателей сферы туризма с учетом специфики региона.

Современная российская статистика туризма начала формироваться в начале 2000-х гг. В ее основу положена методология, соответствующая международным статистическим стандартам и законодательству Российской Федерации (требование статьи 4 Федерального закона от 29.11.2007 № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации»).

Современная российская статистика туризма начала формироваться в начале 2000-х гг. В ее основу положена методология, соответствующая международным статистическим стандартам и законодательству Российской Федерации (требование статьи 4 Федерального закона от 29.11.2007 № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации»).

Федерации» (редакция от 23.07.2013)). Основными регулирующими документами, на которые опирается российская статистика туризма, являются [3]:

– Международные рекомендации по статистике туризма (МРСТ-2008).

– Федеральный закон Российской Федерации (далее – РФ) от 24.11.1996 № 132-ФЗ «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» (редакция от 05.04.2016).

– Федеральный закон РФ от 29.11.2007 № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» (редакция от 23.07.2013).

– Федеральный закон РФ от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» (редакция от 03.07.2016).

– Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 79 «О порядке прове-

дения выборочных статистических наблюдений за деятельностью субъектов малого и среднего предпринимательства».

– Федеральный план статистических работ (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 6 мая 2008 года № 671-р с изменениями).

Сбор статистических данных в туризме на территории РФ осуществляется по следующим показателям (табл. 1).

При сборе туристских статистических показателей используются следующие установленные формы сбора статистических показателей [6]:

– № 1-КСР;

– № 1-КСР (краткая) «Сведения о деятельности коллективного средства размещения» (квартальная, годовая);

– № 1-турфирма «Сведения о деятельности туристской фирмы», приложение № 2 к форме № МП (микро) (годовая);

– Приложение № 3 к форме № П-1;

Таблица 1

Статистические показатели в туризме РФ [4, 5]

Официальная статистическая информация	Федеральный орган исполнительной власти, ответственный за выполнение	Периодичность	Уровень агрегирования данных
Сведения о деятельности гостиниц и других КСР	Росстат	квартальная, годовая	РФ, субъекты РФ
Сведения о деятельности туристских фирм	Росстат	годовая	РФ, субъекты РФ
Сведения об объеме туристских услуг, услуг КСР	Росстат	месячная, годовая	РФ, субъекты РФ
Данные о числе въездных и выездных туристских поездок	Росстат на основе данных службы ФСБ России и ФМС России	квартальная	РФ
Данные выборочного наблюдения за потребительскими ценами в сфере туризма	Росстат	месячная	РФ, субъекты РФ
Данные обследования деловой активности в сфере туризма	Росстат	квартальная	РФ, субъекты РФ
Данные обследования бюджетов домашних хозяйств	Росстат	квартальная	РФ, субъекты РФ
Отдельные показатели отраслевых статистик: число музеев, киноустановок, театров, цирков, зоопарков; число посещений музеев, киносеансов; численность зрителей театров, цирков; число недвижимых памятников истории и культуры; число национальных парков; наличие пассажирского подвижного состава; численность пассажиров	Минкультуры, Федеральные агентства и службы, Минтранс, Росстат	годовая	РФ, субъекты РФ
Данные об экспорте и импорте туристических услуг платежного баланса	Банк России	квартальная	РФ

- № 1-услуги «Сведения об объеме платных услуг населению» (месячная, годовая);
 - № 1-ДА (услуги) «Данные обследования деловой активности в сфере услуг» (квартальная);
 - № 1-потребительские цены «Бланк регистрации потребительских цен и тарифов на товары и услуги» (месячная);
 - Форма № 1-МО «Сведения об объектах инфраструктуры муниципальных образований» (годовая). Органы местного самоуправления муниципальных образований предоставляют официальную статистическую информацию по количеству коллективных средств размещения (КСР) и числу мест в КСР.
- Учитывая важность статистических показателей в туризме, в рамках Стратегии развития туризма в Российской Федерации на период до 2020 г. [7] Росстатом было предложено сделать показатели сферы туризма максимально точными. С этой целью проведен ряд мероприятий:
- разработана и утверждена на основе Общероссийского классификатора видов экономической деятельности (ОКВЭД) собирательная группировка «Туризм»;
 - разработана методология проведения расчета добавленной стоимости туристской индустрии на основе данных базовых таблиц «затраты – выпуск» и ее доли в валовом внутреннем продукте страны;
 - проведено выборочное статистическое обследование постояльцев коллек-

- тивных средств размещения, посетителей туристских объектов, пограничное обследование иностранных туристов по методике, разработанной Федеральной службой государственной статистики;
- сформированы и распределены данные о числе граждан России, выехавших за границу, и иностранных граждан, въехавших в Россию, в соответствии с целями поездки согласно Международным рекомендациям по статистике туризма (МРСТ 2008).
- Авторами настоящего исследования по результатам Всероссийской конференции по созданию новой системы статистического наблюдения в сфере внутреннего туризма (2016 г.) был проведен анализ существующих методик в регионах России по сбору статистических показателей в сфере туризма (табл. 2).
- В результате среди исследуемых регионов были выделены субъекты РФ: Калужская область и Приморский край, в которых методы статистического наблюдения используются более широко, чем в других регионах. Установлено, что при проведении мониторинга коллективных средств размещения (далее – КСР) предприятия предоставляют следующую информацию:
- общее количество вакантных номеров;
 - общее количество проданных номеров;
 - загрузка в % соотношении (количество проданных номеров делят на количество доступных);

Таблица 2

Сравнительный анализ методик сбора статистических показателей в регионах РФ

Регионы	Статистические показатели, используемые в методике	Ограничения и недостатки существующих методик
Вологодская область Республика Хакасия	– налоговые поступления; – объем инвестиций, направленных на развитие внутреннего и въездного туризма; – количество посетителей	– несопоставимость данных стат. отчетности Росстата и муниципальных образований; – неполнота сведений, предоставляемых ТОГС
Ярославская область	– сведения о потоке иностранных граждан	– неудовлетворительные сроки предоставления информации
Новгородская область Калужская область Приморский край	– распределение посетителей по целям поездки и по средствам передвижения; – объем туристских и гостиничных услуг; – количество КСР; – темп роста численности лиц, размещенных в КСР; – количество туристских организаций в регионе; – количество работников, заработная плата; – количество экскурсантов, посетивших музеи; – туристская известность региона; – «портрет» туристов, впечатления оценки от посещения региона	– не используются возможности специальных исследований в сфере туризма; – не учитывается специфика региона при стат. наблюдении; – недостаток информации о самостоятельном внутреннем туризме; – не обследуется деятельность малых и микропредприятий методом прямого наблюдения на сплошной основе

- ADR/Средняя цена номера;
- Rev PAR/Доход на доступный номер в день (загрузка номерного фонда умножается на ADR/среднюю цену номера);
- количество гостей;
- количество гостей на номер (к примеру, если указанный показатель приближается к коэффициенту 2, то гостиница больше ориентирована на туризм в его классическом понимании, если к 1 – это бизнес-туризм);
- цель визита (для учета данного показателя отеля фиксируют цели визита гостя: бизнес или туризм). Цель визита определяется следующим способом:
- цель «туризм» определяется соответствующим договором с турфирмой и анкетой гостя;
- цель «бизнес» определяется корпоративным договором;
- у иностранцев цель визита указана в визе;
- сайты онлайн бронирования, при заполнении формы бронирования указывается цель визита.

В других регионах также ведется активная работа по совершенствованию методических подходов статистического учета в туризме:

- совершенствуется действующая система статистической отчетности посредством внесения рекомендаций в установленные Росстатом формы отчетности;
- создаются системы оперативного мониторинга туристских потоков на региональном уровне;
- внедряются формы ведомственного наблюдения за деятельностью туристско-информационных центров (Форма № 1-ТИЦ).

Следует отметить, что представленные методики применимы не для всех регионов, предпочтение отдается регионам с преобладанием внутреннего туризма. Считаем что, при использовании методик по сбору статистических показателей в туризме важно учитывать не только вид туризма, но также основные группы регионов [8]:

- регионы с преобладанием международных потоков, с условным названием «приграничные регионы»;
- регионы с преобладанием однодневных посетителей в потоке внутренних посетителей – «экскурсионные регионы»;
- регионы с преобладанием туристов в потоке внутренних посетителей – «рекреационные регионы»;
- прочие регионы – «регионы смешанного типа».

В результате исследования авторами были разработаны рекомендации, направленные на совершенствование методических подходов статистического учета в туризме, в том числе:

1. Проводить обследования в сфере туризма с учетом охвата постояльцев коллективных средств размещения, посетителей туристских объектов и иностранных граждан в пунктах пограничного контроля в соответствии с «Методологическими положениями о проведении статистических туристских обследований, утвержденными приказом Росстата от 24 августа 2012 г. № 465, до 2020 г.

2. Формировать официальную статистическую информацию о коллективных средствах размещения (гостиницы, мотели, пансионаты, санатории, дома отдыха, базы отдыха и др.) по полному кругу хозяйствующих субъектов с квартальной периодичностью по субъектам Российской Федерации.

3. Предусмотреть отдельный подсчет показателей деятельности коллективных средств размещения (количество коллективных средств размещения, номерной фонд, сведения о размещенных лицах, распределение численности размещенных лиц по целям поездок, распределение численности размещенных лиц по продолжительности пребывания, сведения о персонале, основные показатели финансово-экономической деятельности) по типам: малое средство размещения с номерным фондом до 15 номеров; малое средство размещения с номерным фондом от 16 до 50 номеров; гостиница и иное средство размещения с номерным фондом от 50 до 500 номеров; гостиница и иное средство размещения с номерным фондом свыше 500 номеров; общежития для приезжих; мебелированные комнаты.

4. Дополнительно производить расчет добавленной стоимости туристской индустрии и оценки ее доли в валовом внутреннем продукте страны.

5. Внести в форму № 1-КСР «Сведения о деятельности коллективного средства размещения» данные:

- показатель «сведения о применяемой системе налогообложения»;
- показатель «численность размещенных граждан свыше 55 лет» в разделы III, IV, V.

6. Внести в форму № 1-турфирма «Сведения о деятельности туристской фирмы» раздел 4 «Число обслуженных туристов без учета однодневных посетителей (экскурсантов)» дополнить графами «численность детей до 18 лет» и «численность граждан свыше 55 лет».

7. Установить иные сроки предоставления отчетности по соответствующим формам статистических наблюдений.

Следует отметить, что статистика в сфере туризма играет важную роль, так как является основным индикатором состояния деятельности туризма в регионе. Но зачастую сбор обобщенных показателей в сфере туризма, представленных Росстатом, приводит к существенной погрешности, что затрудняет планирование и реализацию стратегий развития в регионе. Предложенные в работе рекомендации по повышению точности и широты статистических обследований в сфере туризма позволят улучшить эффективность учетной политики на региональном, территориальном и отраслевом уровнях, а также будут способствовать формированию единой статистической системы в условиях открытой экономики, которая приведет к росту предпринимательской активности, развитию маркетинговых инструментов анализа туристского рынка и более точному воздействию на целевой рынок.

Список литературы

1. Боголюбов В.С. Экономика туризма: учебное пособие / В.С. Боголюбов, В.П. Орловская. – М.: Академия, 2015. – 192 с.
2. Гельман В.Я. Статистика туризма: учебное пособие – М.: Академия, 2012. – 336 с.
3. Костина Е.Н. Международный опыт учета показателей статистики в национальном счетоводстве: учебное пособие для студентов вузов. – Оренбург: Вестник, 2013. – 130 с.
4. Основные статистические показатели Приморского края [Электронный ресурс] // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Приморскому краю: официальный сайт – Режим доступа: <http://primstat.gks.ru>.

5. Оценка вклада туризма в экономику региона [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>.

6. Рябинина Л.И. Оценка экспортно-ориентированного природно-ресурсного потенциала Приморского края / Л.И. Рябинина, В.И. Суржиков // Фундаментальные исследования. – 2014. – С. 542–546.

7. Стратегия развития туризма в Российской Федерации в период до 2020 года [Электронный ресурс] // Федеральное агентство по туризму: официальный сайт – Режим доступа: <http://www.russiatourism.ru>.

8. Федеральный закон от 29.11.2007 № 282-ФЗ (редакция от 23.07.2013) «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

References

1. Bogoljubov V.S. Jekonomika turizma: uchebnoe posobie / V.S. Bogoljubov, V.P. Orlovskaja. M.: Akademija, 2015. 192 p.
2. Gelman V.Ja. Statistika turizma: uchebnoe posobie M.: Akademija, 2012. 336 p.
3. Kostina E.N. Mezhdunarodnyj opyt ucheta pokazatelej statistiki v nacionalnom schetovodstve: uchebnoe posobie dlja studentov vuzov. Orenburg: Vestnik, 2013. 130 p.
4. Osnovnye statisticheskie pokazateli Primorskogo kraja [Jelektronnyj resurs] // Territorialnyj organ Federalnoj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Primorskomu kraju: oficialnyj sayt Rezhim dostupa: <http://primstat.gks.ru>.
5. Ocenka vklada turizma v jekonomiku regiona [Jelektronnyj resurs] // Nauchnaja jelektronnaja biblioteka Rezhim dostupa: <http://cyberleninka.ru>.
6. Rjabinina L.I. Ocenka jeksportno-orientirovanogo prirodno-resursnogo potenciala Primorskogo kraja / L.I. Rjabinina, V.I. Surzhikov // Fundamentalnye issledovanija. 2014. pp. 542–546.
7. Strategija razvitija turizma v Rossijskoj Federacii v period do 2020 goda [Jelektronnyj resurs] // Federalnoe agentstvo po turizmu: oficialnyj sayt Rezhim dostupa: <http://www.russia-tourism.ru>.
8. Federalnyj zakon ot 29.11.2007 no. 282-FZ (redakcija ot 23.07.2013) «Ob oficialnom statisticheskom uchete i sisteme gosudarstvennoj statistiki v Rossijskoj Federacii» [Jelektronnyj resurs] // KonsultantPljus Rezhim dostupa: <http://www.consultant.ru>.

УДК 331.5.024.5

РАЗВИТИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Файрузов А.Ю., Смирнов А.А., Лихачев Л.Е.

ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», Йошкар-Ола, e-mail: kaforg@mail.ru

Развитие кадрового потенциала является важнейшей составной частью производственной инфраструктуры, а его устойчивое и эффективное функционирование является объективной необходимостью для стабилизации и подъема экономики страны в условиях кризисного состояния, падения ВВП, применения санкций зарубежными странами. В настоящее время несмотря на большое число исследований и публикаций, связанных с различными аспектами формирования кадрового потенциала, остается недостаточно исследованной проблема повышения роли государства на рынке труда по формированию кадрового потенциала. В данном исследовании, во-первых, описаны основные методы государственного регулирования рынка труда, во-вторых, предложена субъектная модель региональной программы формирования кадрового потенциала, в-третьих, представлен механизм реализации программы формирования кадрового потенциала. Исследование показывает, что необходимость реализации стратегического подхода к государственной политике в области кадрового потенциала предполагает эффективное и динамичное социально-экономическое развитие региона и страны в целом. Теоретическая и практическая значимость исследования расширяет знания методической базы формирования кадрового потенциала. Основные результаты и предложения статьи могут быть использованы в деятельности федеральных, региональных и муниципальных органов власти при разработке комплексных программ социально-экономического развития регионов, региональных программ формирования и развития кадрового потенциала, анализе и прогнозировании регионального социально-экономического развития, а также при определении приоритетных направлений инновационного развития региона.

Ключевые слова: кадровый потенциал, стратегический подход, рынок труда, принцип, направление

HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT AND ITS FUNCTIONING EFFECTIVENESS

Fayruzov A.Yu., Smirnov A.A., Likhachev L.E.

Mari State University, Yoshkar-Ola, e-mail: kaforg@mail.ru

Human resources development is a major part of production infrastructure and its stable and effective development is an objective necessity in order to stabilize and foster the country's economy under the conditions of a crisis, GDP decline and foreign sanctions. At the present time despite a large number of research and articles connected with different aspects of human resources forming the question arises how to increase the role of state in the formation of human resources on labour market. This article, firstly, describes main methods of labour market state regulation; secondly, suggests a subject model of a regional programme on human resources formation; and thirdly, represents the mechanism of programme realization on human resources forming. The research shows that the necessity to realise a strategic approach to state politics in the sphere of human resources involves an effective and dynamic socio-economic development both of a region and the country. Theoretical and practical importance of the research expands the knowledge of the methodological base for the formation of the region's human potential. The main results and recommendations the article contains may be used in the work of federal, regional and municipal authorities to develop complex regional programmes of socio-economic development, regional programmes to form and develop human potential, analyse and forecast regional socio-economic development and also to determine main trends of the region's innovative development.

Keywords: the company human potential, strategic approach, labour market, principle, trend

Государство играет существенную роль в формировании и реализации стратегии развития кадрового потенциала, осуществляемых через образовательные учреждения различного уровня. В частности, кадры, подготавливаемые в настоящее время в высших учебных заведениях, будут формировать основу кадрового потенциала через 7–10 лет и являться таковой в течение 20–25 лет. Учитывая динамику развития социально-экономических систем, их кардинальные трансформации на относительно небольших временных горизонтах, государство прямо и опосредованно формирует сейчас основу собственного процветания (угасания) в долгосрочной перспективе.

Поэтому здесь следует акцентировать внимание об объективной необходимости воспроизводства кадрового потенциала на качественно новом уровне [2, 14].

В рамках стратегического подхода взаимодействия государства и рынка труда в аспекте формирования и развития кадрового потенциала государство должно формулировать и фиксировать приоритетные области и вектор развития кадрового потенциала от нынешнего состояния к необходимому в будущем. Подобная работа должна осуществляться в тесном взаимодействии всех заинтересованных сторон при регулирующей и направляющей роли государства. Здесь можно выделить общегосударственные

и региональные структуры, муниципалитеты, работодателей, образовательные учреждения, специализированные структуры, функционирующие на рынке труда, граждан и т.д. [11].

В аспекте реализации стратегического подхода к развитию кадрового потенциала можно выделить несколько основных уровней по степени проработанности данной проблематики и, соответственно, апробированности соответствующего инструментария. В качестве первого уровня можно выделить отдельных работодателей (предприятия и организации), где используются отработанные методики повышения кадрового потенциала. Хотя и в этой области существует много возможностей для повышения эффективности данного процесса. И здесь системообразующую, регулирующую и стимулирующую функции должно выполнять государство.

Второй уровень можно определить как региональный. В настоящее время данный уровень характеризуется наиболее слабой теоретико-методологической и практической проработанностью. Осуществляется поиск и апробация методологических инструментов анализа фактического состояния регионального кадрового потенциала, а также формирования направлений его перспективного развития. Во многих российских регионах отсутствуют законодательно оформленные механизмы эффективного взаимодействия основных субъектов процесса воспроизводства кадрового потенциала. В то же время в случае возникновения негативной ситуации, например банкротства или экономических проблем у отдельных предприятий (особенно крупных) или отраслей региональной специализации, проблема эффективного использования кадрового потенциала перемещается из частной плоскости (работник и работодатель) на региональный уровень (нагрузка на службу занятости) или общефедеральный (например, так называемые моногорода).

Третий уровень – общефедеральный. Здесь уже в настоящее время отрабатываются методология и механизмы определения и регулирования целевых ориентиров долгосрочного развития кадрового потенциала. Экономические и внешнеполитические кризисы вносят коррективы в эти процессы в направлении возрастания степени участия государства в этих процессах, в т.ч. и путем воздействия на рынок труда. Отдельные вопросы развития кадрового потенциала на региональном уровне рас-

сматриваются в рамках общефедеральных программ и концепций [3, 4].

Рассматривая трехуровневую систему кадрового потенциала в Российской Федерации, можно отметить наличие определенного разрыва между первым (предприятие) и третьим (общефедеральный), причем первый уровень в основной своей массе выступает отстающим по сравнению с третьим, на котором существуют объективные возможности анализа развития кадрового потенциала как на уровне страны, так и в глобальном, общемировом масштабе. В этих условиях второй уровень (региональный) должен выступать связующим звеном, при помощи которого осуществляется трансляция и конкретизация общефедеральных целевых ориентиров и показателей на уровень отдельных работодателей и граждан.

В современных условиях существует объективная потребность в законодательном оформлении региональной стратегии формирования и развития кадрового потенциала. Во многих российских регионах существуют отдельные составляющие данного процесса, к сожалению, слабо связанные друг с другом. В этом аспекте можно отметить, что наиболее часто осуществляется анализ существующей статистической информации о состоянии рынка труда и на его основе постфактум делаются выводы об обеспеченности (дефиците) кадровым потенциалом экономики региона. В случае возникновения угрозы банкротства каких-либо крупных предприятий, опять же постфактум, принимаются решения о минимизации негативных последствий. В то же время государственные структуры могут и должны разрабатывать и реализовать долгосрочные стратегии, позволяющие уже за несколько лет до возникновения критических ситуаций проводить более эффективные мероприятия по их предупреждению или минимизации негативных последствий.

В новых быстроменяющихся условиях государство различными льготами должно поощрять инициативу предприятий, направленную на повышение качества рабочей силы. Предприятия, несмотря на определенный риск, также несут большие расходы на образование, в первую очередь на профессиональное обучение. Чтобы избежать риска напрасных с точки зрения предприятия расходов в подготовку кадров, они в последние годы стали делать заметный упор на узкопрофессиональную, но глубокую подготовку кадров. Высокий профессионализм в области какой-то сферы

деятельности, имеющий место только в данной конкретной фирме, не может найти применение своим знаниям на других предприятиях, что сдерживает текучесть кадров. Сочетание высокого общего, в том числе и базового специального образования с узкоспециализированным профессиональным обучением на конкретных предприятиях позволяет обеспечить определенную гибкость и стабильность в использовании работников.

Можно выделить следующие основные методы государственного регулирования рынка труда в соответствии с его уровнем и целями [6, 8, 10]:

1) на уровне страны государство должно создавать условия для создания (сохранения) рабочих мест, регулировать процессы высвобождения и найма работников, создавать условия для выгоды для всех сторон процессов профессиональной подготовки и переподготовки, создавать механизмы эффективной адаптации работников, особенно высококвалифицированных, к новым условиям в экономической среде, стимулирующая на повышение квалификационно-профессионального уровня материальной помощью малооплачиваемым работникам и безработным;

2) на уровне региона – повышение степени участия государства на рынке труда; финансирование и создание условий для государственно-частного партнерства в сфере повышения конкурентоспособности и мобильности работников, создание и сохранение рабочих мест в приоритетных для региона отраслях, секторах и кластерах [12].

Нами предлагаются следующие основные организационно-экономические предложения по разработке и реализации программы формирования кадрового потенциала региона. Основной целью программы является повышение эффективности использования кадрового потенциала региона. Основными субъектами при этом выступают:

- государственная служба занятости (региональная структура);
- региональная образовательная система (начальное, среднее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное и переподготовка);
- центры содействия занятости;
- органы государственной законодательной и исполнительной власти;

- молодежные биржи труда;
- союзы работодателей;
- профсоюзные организации (рис. 1).

Данные программы должны разрабатываться на основе анализа состояния и динамики регионального рынка труда, прогнозирования его развития и должны содержать комплекс мероприятий регулирующего и стимулирующего воздействия по обеспечению эффективного формирования и использования кадрового потенциала региона.

Процесс составления и реализации данных программ, так же как и других, направленных на решение актуальных социальных проблем, должен включать в себя следующие основные этапы: аналитический, концептуальный, расчетный, организационный, распорядительный.

Аналитический этап включает в себя сбор и анализ статистической и аналитической информации по кадровому потенциалу региона с целью выявления проблем в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе.

Концептуальный этап предполагает сбор и анализ самого широкого спектра предложений в сфере кадрового потенциала от всех заинтересованных сторон, а также научных и профессиональных специалистов.

Расчетный этап включает в себя целый круг формирования и решения методологических вопросов, построения моделей и сценариев развития, проведения непосредственных расчетов на основе выбранных методологических подходов. Как правило расчеты, так же как и сами программы, состоят из нескольких вариантов (сценариев) и этапов реализации.

На организационном и распорядительном этапах осуществляется реализация программ с четкой конкретизацией обязательств, сроков, ответственности, бюджета, системой контроля и контрольных показателей, ответственных организаций и лиц в соответствии с их полномочиями.

Приоритетная роль в реализации программы по формированию кадрового потенциала, достижения поставленной цели и задач, контрольных показателей принадлежит механизму реализации данной региональной программы, которая состоит из следующих основных блоков (рис. 2).



Рис. 1. Субъектная модель региональной программы формирования кадрового потенциала

Основными принципами разработки и реализации региональных программ формирования кадрового потенциала с учетом прогнозных оценок развития рынка труда в регионе выступают:

- 1) принцип достижения оптимального соответствия кадрового потенциала потребностям сферам материального и нематериального производства;
- 2) принцип соответствия кадрового потенциала и системы его подготовки потребностям реиндустриализации российской экономики и повышения его инновационной направленности;
- 3) принцип импортозамещения, ориентирующий органы регионального управления на создание производств, замещающих, где это выгодно по экономическим соображениям, импортируемые товары и услуги;
- 4) принцип активной поддержки предпринимательства, особенно инновационного малого и среднего, что актуально для Республики Марий Эл с целью создания новых и сохранения существующих рабочих мест;

5) принцип стимулирования развития и поддержки инновационных форм деятельности в непромышленной сфере на основе расширения использования информационных и мобильных технологий, интернета и т.д.;

- 6) принцип опережающего формирования кадрового потенциала в соответствии с социально-экономическими прогнозами;
- 7) принцип эффективного использования бюджетных и внебюджетных средств при формировании и использовании кадрового потенциала [5, 9].

Можно выделить, на наш взгляд, следующие основные направления повышения эффективности процессов формирования кадрового потенциала:

- 1) определение региональных предприятий, выступающих системообразующими с точки зрения создания валового регионального продукта;
- 2) выявление стратегических направлений развития региональной социально-экономической системы во взаимозависимости с возможностями и направлениями развития региональных образовательных систем;

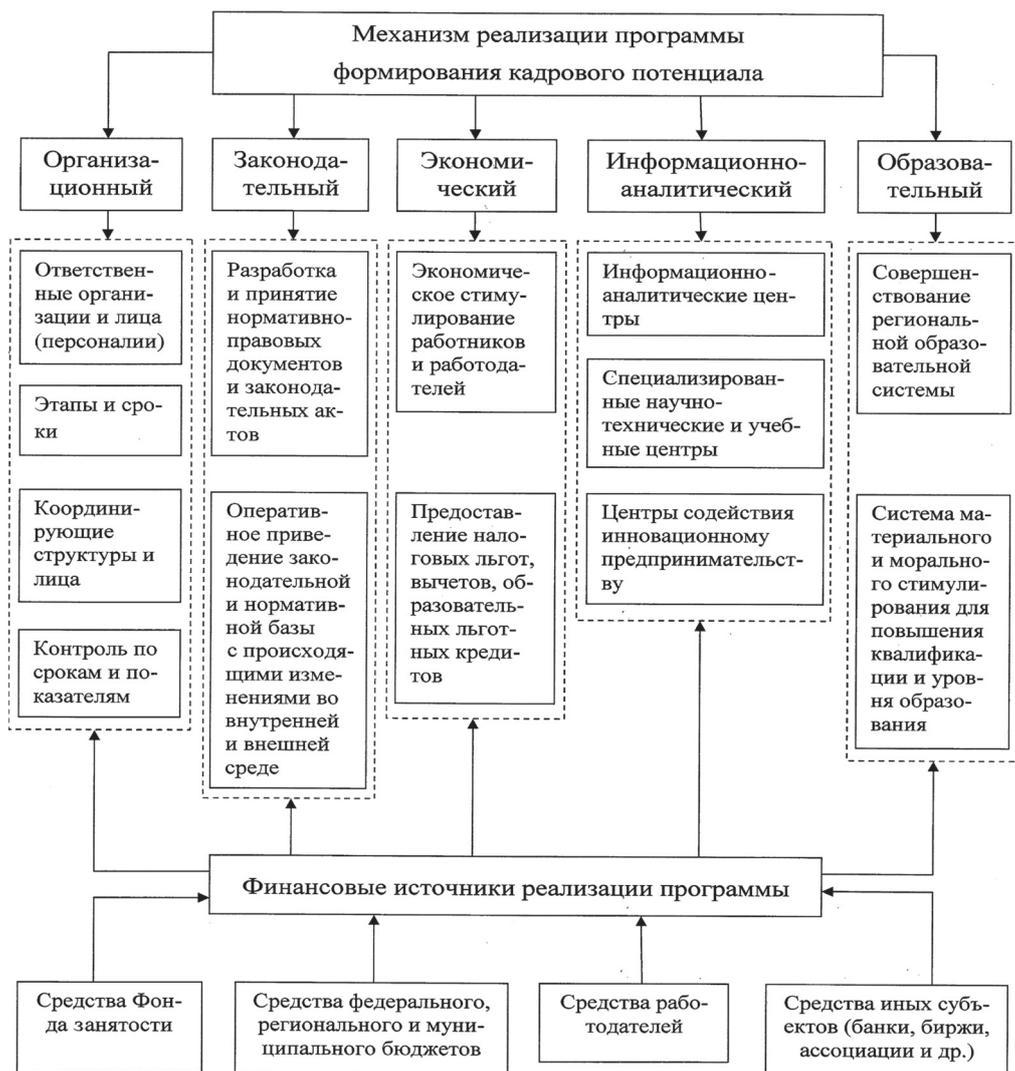


Рис. 2. Механизм региональной программы формирования кадрового потенциала

3) определение основных требований региональных работодателей к набору компетенций и возможностям их практической реализации выпускниками учреждений региональной образовательной системы;

4) выявление основных социальных и экономических региональных проблем, оказывающих существенное воздействие на процессы формирования кадрового потенциала;

5) осуществление прогнозирования социально-экономического развития региона на основе фактической и перспективной системы формирования кадрового потенциала;

6) создание и реализация комплексной программы по развитию региональной образовательной системы в аспекте ресурсного, инновационного и научно-исследовательского развития;

7) выявление стратегических направлений сотрудничества и взаимодействия реги-

ональных предприятий и учреждений региональной образовательной системы.

Эффективная реализация предложенных выше направлений создает условия для постоянной модернизации образовательных учреждений в соответствии с текущими и перспективными потребностями региональной социально-экономической системы. На этой основе становится возможным повышение конкурентоспособности образовательных учреждений.

Приоритет, на наш взгляд, должен быть отдан активной политике государства на рынке труда, которая включает в себя информационные услуги, призванные прежде всего, помочь работникам побыстрее найти новое место работы, инвестирование в человеческий капитал посредством профессиональной подготовки и переподготовки, создание временных рабочих мест,

что и есть государственное содействие занятости, которое, отражая в основном социальную компоненту в регулировании экономической активности населения, смягчает или носит упредительный характер по отношению к угрозе и последствиям вынужденной безработицы, пытается поддерживать полную занятость, компенсируя негативные экономические результаты функционирования рынка труда [1, 9, 13].

Таким образом, в современных условиях существует объективная потребность в законодательном оформлении региональной стратегии формирования и развития кадрового потенциала. Во многих российских регионах существуют отдельные составляющие данного процесса, к сожалению, слабо связанные друг с другом. В этом аспекте можно отметить, что наиболее часто осуществляется анализ существующей статистической информации о состоянии рынка труда и на его основе постфактум делаются выводы об обеспеченности (дефиците) кадровым потенциалом экономики региона. В случае возникновения угрозы банкротства каких-либо крупных предприятий, опять же постфактум, принимаются решения о минимизации негативных последствий. В то же время государственные структуры могут и должны разрабатывать и реализовывать долгосрочные стратегии, позволяющие уже за несколько лет до возникновения критических ситуаций проводить более эффективные мероприятия по их предупреждению или минимизации негативных последствий [3, 7].

Список литературы

1. Низова Л.М., Смирнов А.А. Занятость населения в современной экономике: институциональный подход: монография. – М., 2011.
2. Прогнозирование социально-экономического развития региона / под ред. В.А. Черешнева, А.И. Татаркина, С.Ю. Глазьева. – Екатеринбург: Ин-т эконом. УРО РАН, 2011. – 1104 с.
3. Рыбаков Л.Н. Рынок труда и государственная политика занятости в регионах: монография. – Чебоксары: Руссика, 2001. – 269 с.
4. Смирнов А.А. Антикризисное управление: уч.-метод. пособие. – Йошкар-Ола, 2014.
5. Смирнов А.А. Взаимосвязь инвестиционной и инновационной политики современного развития экономических систем // Инновационное развитие экономики. – 2014. – № 2 (13). – С. 79–82.
6. Смирнов А.А. Государственное регулирование экономических отношений в сфере использования природных ресурсов: дис. ... док. экон. наук. – МарГУ, 2004.
7. Смирнов А.А. Продовольственная безопасность в современной экономике: монография. – Йошкар-Ола. 2012.
8. Файрузов А.Ю., Лихачев Л.Е., Смирнов А.А. Актуальные способы снижения риска от потерь на фондовом рынке // Вестник МарГУ. – 2015. – № 1 (1). – С.89–93.
9. Файрузов А.Ю., Лихачев Л.Е., Смирнов А.А. Основные тенденции и направления развития системы информационного обеспечения (СИО) агропромышленного комплекса // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – URL: //www.science-education.ru/121-18966.
10. Царегородцев Е.И., Сайранова М.В. Экономический потенциал развития социально-экономических систем региона: монография. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2015. – 178 с.

11. Anatoly A. Smirnov, Ilmar M. Nurmuhametov, Galina M. Purynycheva, Michael M. Purynychev, Anton I. Bogdanov, Svetlata G. Kreneva, Elena N. Halturina, Anna N. Petrova and Aleksei Y. Fayryzov // Evolution of University ideas: Perspectives of development of higher education in the face of new economic realities // Perspectives of Development of Higher Education in the Face of New Economic Realities. The Social Sciences. – 2016. – Vol 11, № 8. – P. 1721–17286 – 0.6 p.l.

12. Anatoliy A. Smirnov, Irina V. Stukova, Svetlana G. Kreneva, Irina Rudaleva, Aleksey Fairuzov, UliyaRjavina, Sergey Zverev and Ilham Kadirov // Current status and directions of development of municipal management // Perspectives of Development of Higher Education in the Face of New Economic Realities. The Social Sciences. – 2016. – Vol 11, № 8. – P. 1769–1771. – 0.6 p.l.

13. Malykh O., Polyanskaya I.K., Lebedev I.A., Sajranov V.A., Sajranova M.V., Tsaregorodtsev E.I. Resources of Innovative Development of Region in the Conditions of Formation of knowledge economy // Mediterranean Journal of Social Sciences. – 2015. – T. 6. – № 3. – С. 345–350.

14. Smirnov A. A., Stukova I. V. Determinants of integration approach in agrarian sphere development in contexts transformation. Review of European Studies. – 2015. – T. 7. – № 8. – С. 8–15.

References

1. Nizova L.M., Smirnov A.A. Zanjatost naselenija v sovremennoj ekonomike: institucionalnyj podhod. Monografija. Moskva. 2011.
2. Prognozirovanie socialno-jekonomicheskogo razvitija regiona / podred. V.A. Cheresheva, A.I. Tatarkina, S.Ju. Glazeva. Ekaterinburg: In-tjeconom. URO RAN, 2011. 1104 p.
3. Rybakov, L.N. Rynok truda i gosudarstvennaja politika zanjatosti v regionah: monografija / L.N. Rybakov Cheboksary: Russika, 2001. 269 p.
4. Smirnov A.A. Antikrizisnoe upravlenie uch. metod. posobie. Joshkar-Old, 2014.
5. Smirnov A.A. Vzaimosvjaz investicionnoj i innovacionnoj politiki sovremenno go razvitija jekonomicheskikh sistem / Innovacionnoe razvitie ekonomiki. 2014. no. 2 (13). pp. 79–82.
6. Smirnov A.A. Gosudarstvennoe regulirovanie jekonomicheskikh otnoshenij v sfere ispolzovanija prirodnih resursov. Diss. nasoiskanieuch. stepenidok. jekon. nauk MarGU. 2004.
7. Smirnov A.A. Prodovolstvennaja bezopasnost v sovremennoj ekonomike. Monografija. Joshkar-Ola. 2012.
8. Fajruzov A.Ju., Lihachev L.E., Smirnov A.A. Aktualnye sposoby snizhenija riska ot poter na fondovom rynke // Vestnik MarGU. 2015. no. 1 (1). pp. 89–93.
9. Fajruzov A.Ju., Lihachev L.E., Smirnov A.A. Osnovnye tendencii i napravlenija razvitija sistemy informacionno go obespechenija (SIO) agropromyshlennogo kompleksa // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2015. no. 1. URL: //www.science-education.ru/121-18966.
10. Tsaregorodtsev E.I., Sajranova M.V. Jekonomicheskij potencial razvitija socialno-jekonomicheskikh sistem regiona. Monografija. Joshkar-Ola: MarGU. 2015. 178 p.
11. Anatoly A. Smirnov, Ilmar M. Nurmuhametov, Galina M. Purynycheva, Michael M. Purynychev, Anton I. Bogdanov, Svetlata G. Kreneva, Elena N. Halturina, Anna N. Petrova and Aleksei Y. Fayryzov // Evolution of University ideas: Perspectives of development of higher education in the face of new economic realities // Perspectives of Development of Higher Education in the Face of New Economic Realities. The Social Sciences, Vol 11, no. 8 (2016) pp. 1721–1728. 0.6 p.l.
12. Anatoliy A. Smirnov, Irina V. Stukova, Svetlana G. Kreneva, Irina Rudaleva, Aleksey Fairuzov, UliyaRjavina, Sergey Zverev and Ilham Kadirov // Current status and directions of development of municipal management/ Perspectives of Development of Higher Education in the Face of New Economic Realities. The Social Sciences, Vol 11, no. 8 (2016) pp. 1769–1771 0.6 p.l.
13. Malykh O., Polyanskaya I.K., Lebedev I.A., Sajranov V.A., Sajranova M.V., Tsaregorodtsev E.I. Resources of Innovative Development of Region in the Conditions of Formation of knowledge economy // Mediterranean Journal of Social Sciences. 2015. T. 6. no. 3. pp. 345–350.
14. Smirnov A. A., Stukova I.V. Determinants of integration approach in agrarian sphere development in contexts transformation. Review of European Studies. 2015. T.7. no. 8. pp. 8–15.

УДК 332.3:504.062.2

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ УЧЕТА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ ТЕРРИТОРИИ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ РЕГИОНАЛЬНОГО ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Часовников С.Н.

*Новокузнецкий институт (филиал), ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»,
Новокузнецк, e-mail: chsergey@yandex.ru*

В статье рассматриваются вопросы интеграции понятия «экологическая емкость» в рыночные механизмы регулирования охраны окружающей природной среды. Рассматриваются состояния экосистемы, которые можно разбить на три зоны: нормы, риска, кризиса и бедствия. Определяются цели региональной эколого-экономической политики для каждой из трех зон состояния экосистемы. Дается общая оценка существующей системы экономического стимулирования снижения антропогенного воздействия на окружающую природную среду. Выделяется ряд аспектов, которые свидетельствуют о недостатках в работе рассматриваемой системы стимулирования: несопоставимость экологических платежей, производимых предприятиями, с реальным ущербом, наносимым окружающей среде, и затратами, которые нужно нести в случае установки различных очистных сооружений; законодательство не регулирует целевой характер использования средств, поступающих от внесения платы за негативное воздействие на окружающую среду. Предлагаются изменения регионального механизма эколого-экономического регулирования.

Ключевые слова: экологическая емкость территории, ассимиляционный потенциал, эколого-экономическое регулирование, природопользователь

CONCEPTUAL BASES OF INTEGRATION OF ENVIRONMENTAL CAPACITY OF THE TERRITORY IN THE IMPLEMENTATION OF REGIONAL ECOLOGICAL AND ECONOMIC REGULATION

Chasovnikov S.N.

*Novokuznetsk branch-institute of Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
Kemerovo State University, Novokuznetsk, e-mail: chsergey@yandex.ru*

The problem of integration of the concept of «ecological capacity» in the market mechanisms of regulation of environmental protection. We consider the state of the ecosystem, which can be divided into three zones: the norms, risk, crisis and disaster. Defines the objectives of regional ecological-economic policy for each of the three zones of the state of the ecosystem. We give a general assessment of the current system of economic incentives for reducing the anthropogenic impacts on the environment. It provided a number of aspects that indicate shortcomings in the work of the system stimulation: lack of comparability of environmental payments made by enterprises with the real damage caused to the environment, and the costs that need to be held in the case of installation of various water treatment facilities; legislation does not regulate the targeted use of funds received from payment for negative impact on the environment. The proposed changes of the regional mechanism of ecological and economic regulation.

Keywords: ecological capacity of the territory, carrying capacity, ecological and economic regulation, user of nature

В экономически развитых странах уже достаточно давно обратили внимание на то, что возможности природы абсорбировать негативное антропогенное воздействие не безграничны. Причем чем более угнетенной является территория, тем дороже природопользователям обходится их дальнейшее негативное воздействие. Такая практика начала складываться в промышленно развитых городах, являющихся центрами концентрации всех видов ресурсов, включая и трудовые. По мере развития экономики и концентрации ресурсов стало жизненно необходимо оценить и учесть состояние еще одного важного ресурса – экологической емкости территории.

В статье В.А. Безгубова [2] дается описание концепции подхода к оценке эколо-

гической емкости территории, а также фокусируется внимание на двух показателях состояния окружающей природной среды: ассимиляционном потенциале и экологической емкости территории.

Под экологической емкостью территории будем понимать «предел, превышение которого в процессе хозяйственной деятельности, естественного антропогенного воздействия вызовет кризисное состояние экосистемы региона» [1]. Что касается трактовки ассимиляционного потенциала, то под этим термином будем понимать: «способность экосистемы ассимилировать (абсорбировать, нивелировать) негативное воздействие от ведения хозяйственной деятельности без существенных изменений и без потери устойчивости» [6]. Сравнивая

содержание понятий ассимиляционного потенциала и экологической емкости территории, можно прийти к выводу, что они разделены между собой состоянием неустойчивости. Иными словами, для обеспечения приемлемых условий существования человека в окружающей природной среде, при негативном воздействии от ведения им хозяйственной деятельности необходимо не потерять состояние устойчивости.

Для перехода к гипотезе о существовании зоны неустойчивости остановимся на описании понятия устойчивости экосистемы. Сама по себе экосистема может быть описана комплексной схемой положительных и отрицательных обратных связей, поддерживающих гомеостаз системы в некоторых пределах параметров окружающей среды [5]. Таким образом, в некоторых пределах экосистема способна при внешних воздействиях поддерживать свою структуру и функции относительно неизменными. Обычно выделяют два типа гомеостаза: резистентный – способность экосистем сохранять структуру и функции при негативном внешнем воздействии и упругий – способность экосистемы восстанавливать структуру и функции при утрате части компонентов экосистемы. В англоязычной литературе используются сходные понятия: локальная устойчивость – англ. local stability (резистентный гомеостаз) и общая устойчивость – англ. global stability (упругий гомеостаз) [4]. Иногда выделяют третий аспект устойчивости – устойчивость экосистемы по отношению к изменениям характеристик среды и изменению своих внутренних характеристик [4]. В случае, если экосистема устойчиво функционирует в широком диапазоне параметров окружающей среды и/или в экосистеме присутствует большое число взаимозаменяемых видов (то есть когда различные виды, сходные по экологическим функциям в экосистеме, могут замещать друг друга), такое сообщество называют динамически прочным (устойчивым). В обратном случае, когда экосистема может существовать в весьма ограниченном наборе параметров окружающей среды, и/или большинство видов незаменимы в своих функциях, такое сообщество называется динамически хрупким (неустойчивым) [4].

Возвращаясь к гипотезе о существовании зоны неустойчивости между данными явлениями, мы будем подразумевать, что при данном состоянии нанесены повреждения, которые экосистема не может ассимилировать самостоятельно, но которые не яв-

ляются необратимыми. Учитывая научные изыскания М.М. Рединой [7], состояния экосистемы можно разбить на четыре зоны: нормы, риска, кризиса и бедствия. Взаимосвязь авторской концепции с данным подходом прослеживается следующим образом:

– зона экологической нормы (зона устойчивости) – состояние экосистемы до превышения ассимиляционного потенциала;

– зона экологического риска (зона неустойчивости) – состояние экосистемы при пересечении ассимиляционного потенциала, но без достижения экологической емкости территории (восстановление возможно при снижении негативного воздействия на окружающую среду и проведении восстановительных мер);

– зона экологического кризиса и бедствия – состояние экосистемы, при котором превышена экологическая емкость территории, нанесены необратимые повреждения, происходит качественная деградация системы.

Рассмотренный спектр возможных состояний экосистем с практической точки зрения можно использовать для формирования механизма регулирования уровня антропогенного воздействия на окружающую природную среду.

Необходимым условием интеграции экологической емкости территории в экономический механизм стимулирования рационального природопользования является нормирование уровня антропогенного воздействия на окружающую природную среду в зависимости от состояния экосистем.

Исходя из вышеуказанной концепции подхода к оценке экологической емкости территории, необходимо определить взаимосвязь между экологической политической региона и состоянием экосистем. На рис. 1 представлен график зависимости двух ключевых показателей данной концепции – интенсивности антропогенной нагрузки и интенсивности ассимиляции негативного воздействия окружающей средой [2]. В точке *A* графика находится ассимиляционный потенциал, в точке *B* – экологическая емкость территории, цифрами I, II и III представлены три зоны возможного состояния экосистемы – зона устойчивости, зона неустойчивости и зона кризиса соответственно, по оси абсцисс отложено время (*t*), по оси ординат – интенсивность (*F*). Далее следует описать совокупность методов эколого-экономического регулирования в каждой зоне.

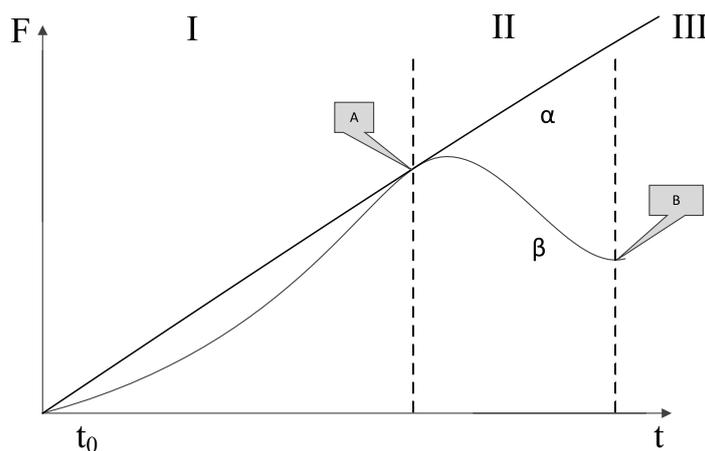


Рис. 1. Концептуальный график зависимости интенсивности антропогенного воздействия (α) и интенсивности реакции окружающей среды, ассимиляции (β) по времени [2]

В зоне устойчивости политика регулирующих органов по отношению к природопользователю сводится к применению стандартных инструментов финансового воздействия. Индикатором предельной нагрузки в данной зоне является ассимиляционный потенциал, следовательно, чем ближе к этой границе находится состояние экосистемы, тем масштабнее должны быть результаты воздействия на предприятия, загрязняющие окружающую природную среду. Основной целью органов эколого-экономического регулирования в данной зоне является недопущение превышения ассимиляционного потенциала потоком негативного воздействия от хозяйственной деятельности природопользователей, т.е. обеспечение устойчивости экосистемы территории.

В ряде случаев, учитывая общее состояние экосистемы, возможно проведение мероприятий по стимулированию экономического роста. Необходимо учесть, что идеального состояния экосистем в условиях существования человечества возможно достичь только при натуральном способе хозяйствования, поэтому создавать заградительные меры, препятствующие загрязнению окружающей природной среды, бессмысленно. Исходя из этой логики, целесообразно заложить в механизм регулирования природопользования возможность стимулирования развития экономических систем на тех территориях, где экосистемы находятся в устойчивом состоянии. Примерами таких территорий обычно являются экономически слаборазвитые или территории с очень высоким уровнем конкуренции за право ведения хозяйственной деятельности (как правило, высокоурбанизированные территории).

В зоне неустойчивости политика регулирующих органов по отношению к природопользователю сводится к действиям по возврату в зону устойчивости. Поскольку при таком уровне антропогенной нагрузки экосистема не способна самостоятельно ассимилировать негативное воздействие в полной мере, к функциям регулирующих органов добавляется необходимость проведения восстановительных природоохранных мероприятий. Для зоны неустойчивости характерно возникновение накопленного негативного воздействия, в связи с чем ключевой задачей регулирующих органов является обеспечение восстановления экосистемы в соответствующей мере.

Зона неустойчивости с позиции регулирования деятельности природопользователей представляется достаточно неоднородной, поскольку состояние экосистем меняется существенно. Поэтому для наглядности выделим на графике зависимости интенсивности антропогенного воздействия и интенсивности реакции окружающей среды по времени три участка, обозначенные точками на рис. 2: $P1$, $P2$ и $P3$.

В точке $P1$ интенсивность антропогенного воздействия незначительно превысила ассимиляционный потенциал территории, в связи с чем деятельность регулирующих органов должна быть направлена на восстановление прежнего состояния экосистемы. В качестве одного из основных инструментов стимулирования можно рассматривать увеличение платы за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС) по отношению к зоне I. Можно предположить, что увеличение должно быть не в разы, а на определенный процент, связанный со степенью превышения ассимиляционного потенциала негативным воздействием.

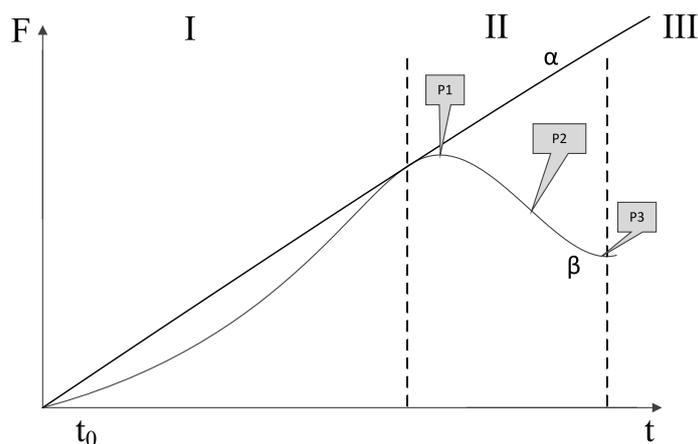


Рис. 2. Особенности зоны экологического риска на концептуальном графике зависимости интенсивности антропогенного воздействия и интенсивности реакции окружающей среды по времени

В точке $P2$ интенсивность антропогенного воздействия существенно превысила ассимиляционный потенциал территории, в связи с чем деятельность регулирующих органов должна быть направлена сначала на снижение роста масштабов негативного воздействия, а затем на восстановление прежнего состояния экосистемы. С позиции регулирования здесь будет обоснованным более серьезный рост платежей за НВОС. Речь идет о кратном увеличении платежей, которые могут повлиять на экономическую мотивацию ведения хозяйственной деятельности природопользователями.

В точке $P3$ интенсивность антропогенного воздействия существенно превысила ассимиляционный потенциал территории и подвела состояние экосистемы к зоне экологического кризиса, в связи с чем деятельность регулирующих органов целесообразно направить сначала на выработку заградительных мер, препятствующих негативному воздействию на окружающую природную среду, а затем на восстановление качества экосистемы до возможного уровня. Единственное отличие этой точки от III зоны заключается в том, что деградация экосистемы не имеет масштабного характера и она не перешла в новое, более примитивное, но устойчивое состояние, которое можно охарактеризовать термином, упомянутым ранее – динамически неустойчивым.

В последней зоне, при превышении экологической емкости территории, роль регулирующих органов состоит в полной ликвидации негативного воздействия на окружающую природную среду и проведение комплекса восстановительных мероприятий, которые позволят прийти сначала к динамически неустойчивым экосистемам территории, а затем к новым динамически устойчивым (перерож-

денным) экосистемам. Возможен также вариант отказа от дальнейшего использования рассматриваемой территории в хозяйственной деятельности и восстановительных мероприятий по разным причинам, в т.ч. и финансовым. При этом необходимо понимать, что экосистемы исследуемой территории придут к новому равновесному состоянию достаточно нескоро и, возможно, будут иметь ряд ограничений с позиции вовлечения в хозяйственный оборот.

Далее, сформулируем концептуальный подход к предлагаемому экономическому механизму стимулирования рационального природопользования: уровень финансовой нагрузки на природопользователя должен увеличиваться с ростом его негативного воздействия на окружающую природную среду в зависимости от состояния экосистемы, в которой он находится.

Существующая система экономического стимулирования охраны окружающей среды укладывается в рамки понятия «экономический механизм рационального природопользования». В настоящий момент на практике этот механизм разработан и внедрен только на федеральном уровне. На региональном уровне представлены только некоторые его элементы, не позволяющие добиться существенных результатов.

Для усиления роли качества окружающей среды как объекта природопользования автором предлагается выделить понятие «экономический механизм охраны окружающей среды», являющееся одним из составляющих понятия «экономический механизм рационального природопользования». Соотношение этих понятий можно определить через анализ связей между их элементами, представленный на рис. 3.



Рис. 3. Соподчиненность элементов экономического механизма рационального природопользования и охраны окружающей среды

Экономический механизм охраны окружающей среды является составной частью общего механизма регулирования отношений в сфере «общество – природа». Таким образом, это прежде всего система, инфраструктура (правовая, организационная, институциональная), необходимая для направления действия указанных экономических фактов в целях достижения разумного баланса экологических и экономических интересов общества.

В качестве основного финансового инструмента экономического регулирования негативного воздействия природопользователей на окружающую природную среду выступает плата за негативное воздействие на окружающую среду.

В соответствии с Федеральным законом № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. в редакции от 03.07.2016 г. осуществляются следующие виды платы за негативное воздействие на окружающую среду:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками (далее – выбросы загрязняющих веществ);
- сбросы загрязняющих веществ в составе сточных вод в водные объекты;
- размещение отходов производства и потребления.

В соответствии с Федеральным законом «Бюджетный кодекс Российской Федерации» от 31.07.1998 № 145-ФЗ в редакции от 03.07.2016 с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01.09.2016, распределение платы за негативное воздействие на окружающую среду между бюджетами разных уровней происходит следующим образом:

- 5% в неналоговые доходы федерального бюджета;
- 40% в неналоговые доходы бюджетов субъектов Российской Федерации;
- 55% в бюджеты муниципальных районов, бюджеты городских округов и бюджеты городских округов с внутригородским делением.

Основной проблемой существующей системы является несопоставимость экологических платежей, производимых предприятиями, с реальным ущербом, наносимым окружающей среде, и затратами, которые нужно нести в случае установки различных очистных сооружений, что подтверждается исследованиями, представленными в статье [3]. Следствием этого является хроническое недофинансирование природоохранных мероприятий, которые вынуждено на себя брать государство.

Кроме всего прочего, проблемой остается и тот факт, что законодательство не

регулирует целевой характер использования средств, поступающих от внесения платы за негативное воздействие на окружающую среду, что дает возможность региональным и местным властям использовать эти средства для финансового маневрирования своими бюджетами и не приводит к улучшению экологической обстановки.

На основании проведенного анализа действующего механизма экономического регулирования негативного воздействия природопользователей на окружающую природную среду можно сформулировать следующие предложения:

– ввести в существующую систему платы за негативное воздействие на окружающую среду корректирующий коэффициент, позволяющий учесть состояние экосистемы (с учетом оценки экологической емкости территории);

– сформировать на региональном уровне экологические фонды, которые бы целевым образом расходовали средства, поступающие от вносимых платежей за негативное воздействие на окружающую среду;

– ввести систему экологического лизинга и обязательное экологическое страхование.

Материал исследования подготовлен при поддержке Федерального государственного бюджетного учреждения «Российский гуманитарный научный фонд», в рамках проекта «Разработка подхода к экономической оценке экологической емкости территории и ее применение для регулирования экономики региона». Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 15-32-01264.

Список литературы

1. Астраханцев Г.П. Использование моделей экосистем больших озер для получения оценок ассимиляционного потенциала // Управление большими системами. – М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2015. – С. 17–34.
2. Безгубов В.А. К вопросу об экологической емкости территории и способам ее оценки / В.А. Безгубов, С.Н. Часовников // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 12–4. – С. 751–754.
3. Безгубов В.А., Часовников С.Н. Обзор существующей системы экономических инструментов охраны окружающей природной среды в РФ // Наука и образование. – Белово, 2015. – С. 312.
4. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. – М.: Мир, 1989.

5. Гричук Д.В. Теродинамические модели субмаринных гидротермальных систем. – М.: Научный мир, 2000. – ISBN УДК 550.40.

6. Коржнев М.Н. Ресурсные и экологические критерии определения ассимиляционного потенциала геологической среды на примере горнодобывающих районов Украины / М.Н. Коржнев, М.М. Курило, Н.В. Захарий // Вестник Томского государственного университета. – Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2014. – № 387. – С. 243–252.

7. Редина М.М. Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды: учебник для бакалавров / М.М. Редина, А.П. Хаустов. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 431 с.

8. Старченко Е.Н., Часовников С.Н. Разработка рыночных механизмов устойчивого экологического развития промышленно-развитых регионов // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2014. – № 3–3 (59). – С. 257–262.

9. Часовников С.Н., Старченко Е.Н., Вержикский Д.Г. Формирование рыночных механизмов экологического рынка промышленно-развитых регионов (на примере Кемеровской области) // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2014. – № 3–3 (59). – С. 263–271.

References

1. Astrahancev G.P. Ispolzovanie modelej jekosistem bolshih ozer dlja poluchenija ocenok assimiljacionnogo potenciala // Upravlenie bolshimi sistemami. M.: Institut problem upravlenija im. V.A. Trapeznikova RAN, 2015. pp. 17–34.
2. Bezgubov V.A. K voprosu ob jekologicheskoj emkosti territorii i sposobam ee ocenki / V.A. Bezgubov, S.N. Chasovnikov // Fundamentalnye issledovaniya. 2015. no. 12–4 pp. 751–754.
3. Bezgubov V.A., Chasovnikov S.N. Obzor sushhestvujushhej sistemy jekonomicheskikh instrumentov ohrany okruzhajushhej prirodnoj sredy v RF // Nauka i obrazovanie Belovo, 2015. pp. 312.
4. Bigon M., Harper Dzh., Taunsend K. Jekologija. Osobi, populjaciji i soobshhestva. M.: Mir, 1989.
5. Grichuk D.V. Terodinamicheskie modeli submarinnyh gidrotermalnyh sistem. M.: Nauchnyj mir, 2000. ISBN UDK 550.40.
6. Korzhnev M.N. Resursnye i jekologicheskie kriterii opredelenija assimiljacionnogo potenciala geologicheskoy sredy na primere gornodobyvajushhih rajonov Ukrainy / M.N. Korzhnev, M.M. Kurilo, N.V. Zaharij // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Tomsk.: Nacionalnyj issledovatel'skij Tomskij Gosudarstvennyj universitet, 2014. no. 387. pp. 243–252.
7. Redina, M.M. Normirovanie i snizhenie zagrjaznenij okruzhajushhej sredy : uchebnik dlja bakalavrov / M.M. Redina, A.P. Haustov. M.: Izdatelstvo Jurajt, 2014. 431 p.
8. Starchenko E.N., Chasovnikov S.N. Razrabotka rynochnyh mehanizmov ustojchivogo jekologicheskogo razvitija promyshlenno-razvityh regionov // Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. 2014. no. 3–3 (59). pp. 257–262.
9. Chasovnikov S.N., Starchenko E.N., Verzhickij D.G. Formirovanie rynochnyh mehanizmov jekologicheskogo rynka promyshlenno-razvityh regionov (na primere Kemerovskoj oblasti) // Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. 2014. no. 3–3 (59). pp. 263–271.

УДК 331.1:658.3

ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ – ЗНАЧИМЫЙ ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

¹Черданцев В.П., ¹Андруник А.П., ²Дубровский А.В.

¹ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
Пермь, e-mail: mim@pstu.ru;

²ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации», Пермь, e-mail: kafiedraranh@mail.ru

В статье обосновывается необходимость применения психолого-педагогических знаний руководителей в области современного менеджмента, значимость личностной ориентации менеджера в деятельности по управлению персоналом в интересах инновационного развития оборонного предприятия, а также приводятся современная методика оценки уровня личностной ориентации руководителя в системе управления. Проблемы собственной экономической безопасности возникают перед каждым предприятием не только в кризисные периоды, но и при работе в стабильной экономической среде. По данным статистики, грамотная политика в сфере кадровой безопасности может значительно снизить убытки компании, связанные с персоналом. Поэтому при формировании системы управления персоналом необходимо предвидеть опасность и по возможности избежать ее, а в случае необходимости – действовать. При этом действия менеджеров можно охарактеризовать как решение задач неадекватными и ошибочными средствами, неумение прогнозировать результаты профилактических и перевоспитательных действий.

Ключевые слова: инновационное предприятие, система управления персоналом, личностная ориентация руководителя в системе управления персоналом, оценка уровня личностной ориентации руководителя

EFFECTIVE HUMAN RESOURCE MANAGEMENT – A SIGNIFICANT FACTOR IN THE COMPETITIVENESS OF INNOVATIVE ENTERPRISES

¹Cherdantsev V.P., ¹Andrunik A.P., ²Dubrovskiy A.V.

¹Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: mim@pstu.ru;

²Russian Academy of National Economy and Public Administration, Perm, e-mail: kafiedraranh@mail.ru

The article proves the necessity of psychological and pedagogical knowledge of leaders in the field of modern management, the importance of personal orientation of the Manager in management of staff in the innovative development of the defense enterprise, and also provides the modern methods of assessing the personal orientation of the head in the control system. Problems own economic security arise in front of every enterprise not only in crisis periods but also when working in a stable economic environment. According to statistics, a competent policy in the field of personnel security can significantly reduce the losses of the company related to staff. Therefore, when forming the personnel management system is necessary to anticipate danger and avoid it, and if necessary – to act. Thus the actions of managers can be characterized as the solution of problems of inadequate and incorrect means, the inability to predict the outcomes of prevention and perevoplotilsya action.

Keywords: innovative enterprise, personnel management, personal orientation of the head of the personnel management system, evaluation of the level of personal orientation of the head

Нарастающий процесс глобализации, растущая конкуренция на мировом рынке товаров и услуг обуславливают необходимость постоянного инновационного развития предпринимательской организации. Одновременно углубляющийся мировой экономический кризис, ограничивая возможности использования прямых факторов роста предпринимательской структуры, заставляет искать инновационные резервы предпринимательской деятельности. Мировая практика доказывает, что одним из наиболее значимых факторов, обеспечивающих конкурентоспособность предприятий, в настоящее время становится эффективное управление персоналом в организации.

Исследования показывают, что сложившийся в настоящее время в предпринимательских структурах подход к управлению внутриорганизационным управлением и внутриорганизационным поведением, не соответствует требованиям времени. Формирование активного внутриорганизационного поведения для большинства российских предпринимательских компаний пока остаётся нерешенным вопросом, между тем изменения в экономике, происходящие в последние годы, возводят эту проблему в разряд актуальных и требующих не только внимания, но и соответствующих психолого-педагогических знаний руководителей предпринимательских структур в области современного менеджмента [1].

Поскольку именно руководители организации оказывают решающее влияние на исходное определение правил, норм, традиций внутриорганизационного поведения персонала, то от того, насколько они вооружены знанием современных методов и прикладных средств менеджмента, насколько высок уровень их личностной ориентации в реализации холистического подхода к персоналу, во многом зависит эффективность его деятельности как руководителя предприятия. Это обуславливает необходимость повышения знаний и навыков менеджеров в области современной психологии управления.

Универсальные принципы классического управления, сформулированные ведущими теоретиками менеджмента Р. Уотерменом, Т. Питерсом, И. Ансоффом, П. Друкером, М. Хильбом, Ф. Хайзе и другими американскими и европейскими учёными, когда главными факторами успеха являлись финансовые и производственные возможности компании, достаточно неплохо зарекомендовали себя в ресурсной экономике. Однако в качестве основных методов управленческого воздействия на человека применялись административные и экономические инструменты, относящиеся к внешним мотивационным факторам [7].

В современной кибернетической и организационной науке рассматриваются подходы к целесообразному поведению, основывающиеся на том, что для достижения желаемого результата цель управления может быть определена как совокупность желаемых состояний управляемого объекта. При этом целесообразное поведение – это осуществление этих желаемых состояний [2]. Реализация поведения состоит в формировании механизма и правил принятия решений о восстановлении соответствия между текущими и желаемыми состояниями объекта с учетом ряда условий поведения. Это выражается в виде методов, алгоритмов и структур процессов принятия управленческих решений.

Такого рода целесообразность поведения объекта управления можно приблизительно уподобить гармоничности. В ряду близких к этому направлению идей следует назвать идеи природо-, социосообразности В.М. Бехтерева, Я.А. Каменского, В.Г. Михайловского, М.Ф. Секача, И.С. Якиманской и др. [3].

Системное представление о психологических основах управления поведением работника основывается на трех подходах: индивидуально-личностном, коллектив-

но-групповом и управленческом, то есть по мере роста индивидуально-личностной дисциплинированности и формирования коллективной самодисциплины удельный вес административного (и тем более императивного) регулирования уменьшается. В современном организационном управлении на этом пути находятся так называемые «мягкие» методы управления поведением в организациях, объединяемые концепцией личностно-ориентированных взаимодействий.

Однако без наличия доброй воли со стороны руководства организации, без здорового «нравственного ядра» в трудовом коллективе, проявляющем интерес к инновационным процессам в управлении, гуманизация процесса управления поведением персонала становится делом бесперспективным [9].

Современная проблема, связанная с трудовыми ресурсами в России, настораживает и актуализирует вопрос об организации управленческих процессов. Так, по официальным данным, более 2,5 млн граждан регулярно употребляют наркотики, 76% из них – молодёжь до 30 лет, т.е. основной сегмент трудоспособного населения. По данным проведенного ретроспективного анализа базы Всемирной организации здравоохранения European health for all database (HFA-DB) резкий спад рождаемости в России в конце прошлого века (так называемая «демографическая яма») и ухудшение состояния здоровья населения уже привели к снижению численности мужчин на 40–45%. Таким образом, в ближайшие 10–15 лет следует ожидать существенного не только качественного, но и количественного дефицита кандидатов для прохождения процедуры отбора и найма на российские предприятия.

Проблемы собственной экономической безопасности возникают перед каждым предприятием не только в кризисные периоды, но и при работе в стабильной экономической среде. От экономических преступлений своих сотрудников сегодня страдают более 40% инновационных предприятий, теряя в результате отклонений в поведении сотрудников до 15% дохода. По данным статистики, грамотная политика в сфере кадровой безопасности может снизить убытки компании, связанные с персоналом, почти на 60%. Поэтому при формировании системы управления персоналом имеет смысл руководствоваться универсальным и давно проверенным правилом: «Предвидеть опасность, по возможности избегать её, при необходимости – действовать» [2].

Как показали результаты проведенного исследования, деятельность многих руководителей основана на добрых, формально правильных побуждениях и мотивах, но часто приводит в конечном итоге к отрицательному или противоположному «запрограммированному» результату. При этом социально-педагогические действия менеджеров можно охарактеризовать как решение задач неадекватными и ошибочными средствами, неумение прогнозировать ближайшие и конечные результаты профилактических и перевоспитательных действий.

К наиболее часто встречающимся ошибкам можно отнести: заигрывание с персоналом, предъявление к нему завышенных требований, необоснованное изменение оценок при аттестации, неверие и нежелание видеть у работников положительные качества личности, отсутствие дифференцированного подхода к различным типам личности работников и неумение выделять характерные признаки, отсутствие согласованности действий, раздражительность руководителей на отрицательное поведение работников, бестактные отношения с персоналом, неумение включать работников в интересную для них деятельность, отсутствие поддержки деятельности руководителей со стороны трудового коллектива, выражение антипатии к некоторым работникам [5].

Основными причинами выявленных педагогических нарушений являлись: противоречивый характер кадровой политики на предприятии, низкий уровень психолого-педагогической подготовки менеджеров, отсутствие педагогического мастерства, авторитарный стиль взаимодействий.

Среди проблем, напрямую затрагивающих сущностные аспекты профессионально-личностного становления руководителя, одно из центральных мест занимают вопросы характера и способов управленческого взаимодействия в системе «руководитель – работник». Реальный уровень взаимодействия в данной системе является низким и не может обеспечить продуктивного влияния на их взаимосвязанный личностный рост, не является ведущим фактором саморазвития и руководителя, и его подчиненного, не актуализирует имеющийся у них внутренний потенциал. Основными причинами низкой продуктивности такого взаимодействия являются эмоциональные и смысловые барьеры в системе взаимоотношений; неумение и нежелание руководителей успешно разрешать возникающие в процессе совместной деятельности противоречия;

низкий уровень педагогического общения в системе «руководитель – подчиненный».

По мнению В.Г. Михайловского, гуманизацию деятельности руководителя можно считать приобретением им акмеологических умений и навыков [4]. Это даёт возможность сделать вывод о том, что профессиональное становление является не только периодом подготовки и совершенствования профессионального мастерства руководителя, но и важным этапом его личностного роста, раскрытия его потенциальных возможностей в интересах инновационного развития организации. Основываясь на положениях педагогико-эргономической концепции профессионального становления кадров, сформулированных В.Б. Титовым, результатом профессионального становления являются гуманистическая направленность; педагогическое мышление, компетентность; профессиональная устойчивость; педагогическое творчество. Поэтому технология подготовки руководителей к педагогически целесообразной кадровой политике, как представляется, может включать: 1-й этап – выявление уровня личностно-ориентированной направленности управленческой деятельности руководителя; 2-й этап – выделение основных знаний, умений и навыков, свидетельствующих о содержании, организации и особенностях реализации кадровой политики на предприятии; 3-й этап – определение уровня готовности руководителя к осуществлению управленческой деятельности; 4-й этап – проведение комплексной подготовки руководителя к личностно-ориентированному управлению персоналом [8].

Остановимся подробнее на содержательных характеристиках первого этапа «Выявление уровня личностно-ориентированной направленности управленческой деятельности руководителя».

Как показывает анализ теоретических источников, до настоящего времени в отечественной науке проблема критериев и показателей оценки уровня личностной ориентации руководителей в их превентивной работе с персоналом с девиантным поведением в прямой постановке не рассматривалась. В основе разработанной автором системы критериев и показателей оценки уровня личностно-ориентированной направленности управленческой деятельности руководителя лежат общеметодологические подходы, сформулированные А.С. Калюжным, Р.А. Рогожниковой, В.Б. Титовым и др.

Практическое построение совокупности критериев и соответствующих им показателей и признаков привело к необходимости обобщения уже имеющегося опыта и создания своеобразной системы. При этом использованы основные положения личностно-социально-деятельностной концепции управления и комплексного подхода к его организации. На основе сделанных выводов и с учётом результатов ранее проводившихся исследований по рассматриваемой проблеме разработана система критериев, показателей и признаков для оценки уровня личностной ориентации руководителей, которые отражают психологический, социальный, содержательный и комплексный аспекты их деятельности.

Психологический критерий отражает уровень развития внутренних качеств субъектов системы управления персоналом. В нём выделены показатели личностного потенциала, мотивационный и образовательный. Показатель личностного потенциала раскрывает соответствие психофизиологических и психологических особенностей субъектов личностно-ориентированного управления содержанию совокупности стойких управленческих мотивов, непосредственно побуждающих конкретное действие по отношению к персоналу и устойчиво определяющих характер деятельности руководителя. Образовательный показатель представляет собой отражение уровня развития и психолого-педагогической эрудиции руководителя и раскрывает объём и глубину знаний, умений и навыков, необходимых для личностно-ориентированного педагогического взаимодействия.

Социальный критерий характеризует состояние сферы межличностных отношений в трудовом коллективе. В нём выделены коммуникативный, нравственный, лидерский показатели субъектов управления персоналом, а также показатель степени материально-бытового обеспечения данного процесса. Коммуникативный показатель отражает наличие и смысловой аспект субъект-субъектного взаимодействия участников личностно-ориентированного управления. Показатель нравственности раскрывает моральное содержание педагогического взаимодействия между руководителем и подчиненным, а также внутри трудового коллектива. Показатель лидерского потенциала субъектов личностно-ориентированного управления подчиненными во всех видах коммуникативной деятельности. Показатель степени материально-бытового

обеспечения отражает уровень удовлетворения материальных потребностей персонала, обусловливаемых служебными, учебными и др. задачами.

Содержательный критерий раскрывает методику управленческой деятельности руководителя по личностной ориентации на основе организационного и функционального показателей, а также показателя оптимальности. Организационный показатель выступает отражением реальной кадровой политики на предприятии. Функциональный показатель отражает технологию личностно-ориентированного взаимодействия. Показатель оптимальности показывает, насколько правильно руководитель определил и реализует в своей управленческой деятельности содержание, формы, методы, средства и приёмы личностно-ориентированного взаимодействия с персоналом, позволяющие ему при наименьших психолого-педагогических затратах достичь наивысшего управленческого результата.

Комплексный критерий отражает интегральную характеристику результативности проводимой кадровой политики. К числу его показателей отнесены состояние правопорядка и трудовой дисциплины в подразделениях, а также динамика и развитие личностных качеств объектов управления. Показатель состояния правопорядка и дисциплины в подразделениях характеризует степень личностного влияния руководителя на совместную деятельность с персоналом и общую эффективность управленческой деятельности. Показатель динамики и степени развития личностных свойств персонала рассматривается как интегральное проявление эффективности системы управления персоналом, характеризующее направление изменений личностных качеств работников, их соответствие ценностным ориентациям, полноту реализации личностного потенциала, а также динамику их развития за определенный промежуток времени [6].

Следует отметить, что первоначально комплексный критерий не предполагалось учитывать при определении уровня личностной ориентации руководителя. Однако в ходе изучения управленческой практики, анализа экспертных оценок руководящего состава актуализировалась необходимость учёта конкретных результатов реализации системы управления персоналом. В последующем к их числу большинство из опрошенных экспертов (более 70%) отнесли показатели состояния организованности и правопорядка на предприятии, а также

динамики и степени развития личностных качеств самого персонала.

Вместе с тем предлагаемая система критериев, показателей и признаков, охватывая многие стороны процесса управления персоналом, может обусловить некоторую сложность в её объективной оценке. Представляется, что для устранения этой проблемы целесообразно применить интегральный показатель количественных методов измерения, в основу которого положена 4-балльная шкала оценки уровня развития каждого из обоснованных критериев. Количественные критерии, отражающие уровень развития оцениваемого явления, выражены следующим образом: «5» – качество имеет высокий уровень развития или постоянно проявляется в деятельности субъекта (объекта); «4» – качество получило достаточное развитие и проявляется с отдельными незначительными отклонениями; «3» – качество не получило достаточного развития и проявляется эпизодично или со значительными отклонениями от существующих требований; «2» – качество не сформировалось или не проявляется в повседневной деятельности. Количественное выражение разработанных критериев, показателей и признаков, а также определение общего уровня личностной ориентации руководителей в управлении подчиненными вычисляется по формулам

$$U_{\Pi} = \frac{U_{\Pi_1} + U_{\Pi_2} + \dots + U_{\Pi_n}}{N_{\Pi}},$$

где U_{Π} – уровень развития оцениваемого показателя; U_{Π_1} – уровень развития 1-го, 2-го ... и т.д. признаков; U_{Π_n} – уровень развития n -го признака; N_{Π} – количество признаков;

$$Y_k = \frac{U_{\Pi_1} + U_{\Pi_2} + \dots + U_{\Pi_n}}{N_{\Pi}},$$

где Y_k – уровень развития оцениваемого критерия; U_{Π} – уровень развития 1-го, 2-го ... и т.д. показателей; U_{Π_n} – уровень развития n -го показателя; N_{Π} – количество показателей.

Результатом проведенных математических действий является количественное выражение уровня развития каждого из предлагаемых критериев.

Выполнение перечисленных математических операций со всеми критериями даёт интегральную оценку уровня личной ориентации руководителей в управлении персоналом. Однако её объективность снижается в силу различной значимости критериев в их общей системе. Следовательно, стоит

вопрос об определении статуса каждого из разработанных в системе критериев.

Эта проблема решена на основе процедуры экспертной оценки значимости каждого из критериев, в результате которой были установлены следующие статусы:

- K1 – психологический критерий;
- K2 – социальный критерий;
- K3 – содержательный критерий;
- K4 – комплексный критерий.

Таким образом, количественное выражение уровня личностной ориентации руководителей определяется по формуле

$$Y_{\text{ло}} = \frac{0,27 \cdot Y_{K1} + 0,21 \cdot Y_{K2} + 0,23 \cdot Y_{K3} + 0,29 \cdot Y_{K4}}{4},$$

где $Y_{\text{ло}}$ – уровень личностной ориентации руководителя; $Y_{K1,2,3,4}$ – значение психологического, социального, содержательного и комплексного критериев; 4 – количество критериев (в данном случае – константа).

Теоретический анализ результатов реализации данной методики свидетельствует о том, что числовые выражения уровня личностной ориентации руководителей могут варьироваться в диапазоне от 0,5 (оценки по всем признакам и показателям минимальные, т.е. «2») до 1,25 (оценки – максимальные, т.е. «5»). Следовательно, возникает необходимость окончательной интерпретации полученных числовых значений, обеспечивающей объективность и предохраняющей систему критериев, показателей и признаков в целом от «забвения» отдельных числовых значений. Это и есть окончательное выражение уровня личностной ориентации руководителей в управлении персоналом:

$Y_{\text{ло}} = \text{от } 1,1 \text{ до } 1,25$ (Полная личностная ориентация);

$Y_{\text{ло}} = \text{от } 0,76 \text{ до } 1,0$ (Частичная личностная ориентация);

$Y_{\text{ло}} = \text{от } 0,5 \text{ до } 0,75$ (Низкая личностная ориентация) [8].

Таким образом, инновационная деятельность современного предприятия не может быть эффективной без подкрепления соответствующей методикой управления его персоналом. Поэтому следует учитывать условия, которые способствуют формированию у руководителей полной личностной направленности в управлении подчиненными:

1. Формирование личной заинтересованности руководителя в своём профессиональном росте, создание положительной установки на управленческую деятельность.

2. Общественное признание успехов в деятельности.

3. Помощь со стороны трудового коллектива, побуждение интереса руководителей к самопознанию, самообучению и самовоспитанию.

4. Совершенствование не только в сфере профессиональной деятельности, но и в других областях гуманитарного и социально-экономического знания.

Список литературы

1. Андруник А.П. Превентивная кадровая политика и эффективное управление персоналом: монография. – Пермь: Аборигены, 2014. – 338 с.
2. Башкатов А.Г., Теслинов А.Г. Развитие организаций как систем управления. Монография в двух частях. Ч. I. Технология системного понимания организаций. – Жуковский: МИМ ЛИНК, 2005. – 211 с.
3. Кузьмина Н.В., Гинецинский В.И. Категориальный анализ понятия воспитание // Вопросы повышения эффективности теоретических исследований в педагогической науке. Ч. I. – М.: НИИОП АПН СССР, 1976. – 224 с.
4. Михайловский В.Г. Методические основы профессионального становления военных кадров: монография. – М.: ВА им. Ф.Э. Дзержинского, 1995.
5. Новикова Л.И. Воспитательная система как феномен педагогической действительности // Теоретико-методологические проблемы науки в условиях становления и развития целостной системы непрерывного образования. – М.: НИИ ОП АПН СССР, 1988. – 186 с. – С. 79–82.
6. Панченко А.В. Воспитание трудовой направленности педагогически запущенных подростков: дис. ... канд. пед. наук. – М., 1989.
7. Рогожникова Р.А. Путь к самодисциплине. – Пермь, 1999. – 302 с.
8. Савченко В.В. Управление внутриорганизационным поведением как фактор инновационного развития предпринимательской организации: дис. ... кан. экон. наук. – М., 2009.
9. Титов В.Б. Педагогико-эргономические основы профессионального становления военных педагогических

кадров: монография. – М.: ВА РВСН им. Петра Великого, 1999. – 208 с.

10. Шумпетер Й. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия / предисл. В.С. Автономова. – М.: ЭКСМО, 2007. – 864 с.

References

1. Andrunik A.P. Preventivnaja kadrovaja politika i jeffektivnoe upravlenie personalom: monografija. Perm: Aorigeny, 2014. 338 p.
2. Bashkatov A.G., Teslinov A.G. Razvitie organizacij kak sistem upravlenija. Monografija v dvuh chastjah. Ch. I. Tehnologija sistemnogo ponimaniya organizacij. Zhukovskij: MIM LINK, 2005. 211 p.
3. Kuzmina N.V., Ginecinskij V.I. Kategorialnyj analiz ponjatija vospitanie // Voprosy povysheniya jeffektivnosti teoreticheskikh issledovanij v pedagogicheskoj nauke. Ch. I. M.: NIIO APN SSSR, 1976. 224 p.
4. Mihajlovskij V.G. Metodicheskie osnovy professionalnogo stanovlenija voennyh kadrov: monografija. M.: VA im. F.E. Dzerzhinskogo, 1995.
5. Novikova L.I. Vospitatelnaja sistema kak fenomen pedagogicheskoj dejstvitelnosti // Teoretiko-metodologicheskie problemy nauki v uslovijah stanovlenija i razvitiya celostnoj sistemy nepreryvnogo obrazovanija. M.: NII OP APN SSSR, 1988. 186 p. pp. 79–82.
6. Panchenko A.V. Vospitanie trudovoj napravlenosti pedagogicheski zapushhennyh podrostkov: dis. ... kand. ped. nauk. M., 1989.
7. Rogozhnikova R.A. Put k samodiscipline. Perm, 1999. 302 p.
8. Savchenko V.V. Upravlenie vnutriorganizacionnym povedeniem kak faktor innovacionnogo razvitiya predprinimatelskoj organizacii: dis. ... kan. jekon. nauk. M., 2009.
9. Titov V.B. Pedagogiko-jergonomicheskie osnovy professionalnogo stanovlenija voennyh pedagogicheskikh kadrov: monografija. M.: VA RVSN im. Petra Velikogo, 1999. 208 p.
10. Shumpeter J. Teorija jekonomicheskogo razvitiya. Kapitalizm, socializm i demokratija / predisl. V.S. Avtonomova. M.: JeKSMO, 2007. 864 p.

УДК 658.2/5

СТОИМОСТНОЙ ИНЖИНИРИНГ КАК ОСНОВА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ ОБУСТРОЙСТВА МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ ПАО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ»

Шадькова Д.К., Коркишко А.Н.

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень,
e-mail: 01621@mail.ru, dasha.shadkova@mail.ru, alexandr.korkishko@mail.ru

В последние годы стоимостной инжиниринг является актуальной темой для крупных нефтедобывающих компаний, внедрение системы делает работу компании наиболее эффективной. В статье выделена проблема разрозненности системы управления проектами. Рассмотрены такие понятия, как инжиниринг, включая его основные ценности, и стоимостной инжиниринг. Должное внимание уделено уровням зрелости проекта в соотношении к точности затрат. Дано понимание строительства объектов инфраструктуры со стадиями расчёта и принципы строительства объектов линейной инфраструктуры. Приведены cost drivers, которые воздействуют на конечную величину стоимости бурения скважин. Рассмотрены варианты расчётов физических показателей бурения на различных стадиях реализации проекта. В статье приведён пример ПАО «Газпром нефть», в котором уже внедрен стоимостной инжиниринг как система управления проектами.

Ключевые слова: стоимостной инжиниринг, стоимостная модель, жизненный цикл, управление стоимостью, управление проектом

COST ENGINEERING AS THE PROJECT MANAGEMENT FRAMEWORK OF ARRANGEMENT OF THE FIELD ON THE EXAMPLE OF THE PUBLIC JOINT-STOCK COMPANY «GAZPROM NEFT»

Shadkova D.K., Korkishko A.N.

Federal State-funded Educational Institution of the Higher Education Tyumen Industrial University,
Tyumen, e-mail: 01621@mail.ru, dasha.shadkova@mail.ru, alexandr.korkishko@mail.ru

In recent years cost engineering is a hot topic for the large oil-extracting companies, implementation of system does a company performance of the most effective. In article the problem of separation of a project management system is allocated. Such concepts as engineering, including its main values and cost engineering are considered. The due attention is paid to project maturity levels in the ratio to the accuracy of costs. The understanding of construction of facilities of infrastructure with stages of calculation and the principles of construction of facilities of linear infrastructure is this. cost drivers which influence the final size of cost of well-drilling are given. Options of calculations of physical indicators of drilling on various project implementation phases are considered. The example of Public joint-stock company «Gazprom Neft» in which engineering as a control system of projects is already introduced cost is given in article.

Keywords: cost engineering, cost model, life cycle, management of cost, project management

На сегодняшний день одним из актуальных вопросов в строительстве является определение реальной стоимости и первоочередное внимание обращено на стоимостной анализ выполнения инвестиционно-строительных проектов [1].

Для сохранения организацией позиций в «топе» и повышения конкурентоспособности эксперты, специалисты, профессионалы создают различные приёмы и методы для реализации проектов обустройства в минимальные сроки. Без этих приёмов и методов происходят большие траты ввиду принятия не самых лучших проектных решений [3–4].

Одним из важных вопросов по всему процессу выступает мастерское планирование и управление стоимостью на всех этапах инвестиционного проекта (начиная с формирования бюджета по проекту

и заканчивая сдачей объекта нефтедобычи в эксплуатацию). С точки зрения экономики данная процедура является многоступенчатым сложным процессом, влияющим не только на людей, но и на отдалённые регионы и страну в целом, поскольку бюджет Российской Федерации на 40% зависит от экспорта нефти.

Следует отметить, что единой системы управления стоимостью обустройства долгое время не существовало, хотя и были попытки введения элементов системы, например: создание региональных сборников цен, ввод нормативных документов, применение специализированных программ, управление процедурой проведения торгов и пр. В связи с противоречивостью всех нововведений возникла потребность во внедрении единого системного подхода к управлению стоимостью [2].

Инжиниринг – это сфера деятельности, включившая в себя вышеуказанные элементы и делающая акцент на создании промышленных предприятий, объектов инфраструктуры, строительных и других объектов, тем самым является одним из актуальных методов повышения результативности организации [7].

Специалисты данной сферы деятельности выделили основные преимущества системы инжиниринга:

- снижение рисков для организации;
- возрастание преимуществ на отечественном и зарубежном рынках;
- уменьшение сроков выполнения работ и произведённых издержек;
- увеличение рентабельности инвестиций, в связи с появлением рычагов воздействия на бюджет проекта;
- прочие.

Экспертами научно-технического центра и специалистами ПАО «Газпром нефть» разрабатывается система инструментов, состоящая из нескольких уровней (рисунок), направленных на регулирование оценки затрат на более ранних стадиях. Верхний уровень состоит из комплексного проектирования разработки и интегрированной модели месторождения. А нижний уровень в свою очередь отвечает за стоимостные модели по оценке капитальных вложений (включая бурение, инфраструктуру объектов обустройства месторождений) [9–10]. Выделение объектов инфраструктуры обусловлено возможностью использования данных объектов для реализации других проектов, тем самым снижая инвестиционные расходы и увеличивая финансовую привлекательность.

Инструментом управления стоимостью проекта от формирования бюджета до сдачи в эксплуатацию, основанным на оценке смет, стоимостном контроле над уровнем

издержек и бюджета проекта, является стоимостной инжиниринг.

Данный термин появился сравнительно недавно среди специалистов строительной отрасли. Но уже сейчас можно определить свод методов и средств по управлению стоимостью инвестиционного проекта на всех стадиях жизненного цикла [4, 5].

Сформировался ряд характеристик, применяемых для спецификации методов оценки затрат. Наиболее приоритетными являются:

- уровень зрелости проекта;
- цель использования;
- методология;
- время, требуемое для оценки.

В классификации Association for the Advancement of Cost Engineering (FFCE) No17R-97 [12, 13] каждому уровню зрелости задан масштаб точности затрат, представленный в табл. 1.

В данном случае важно знать, что индекс оценки 1 означает +10/–5%, а индекс оценки 10 представляет +100/–50%.

Для важных и серьёзных проектов в компании «Газпром нефть» установлена точность оценки, варьирование которой должно составлять ±50% при переходе с этапа «ОЦЕНКА» до ±15% после окончания этапа «ОПРЕДЕЛЕНИЕ». Наименьшее изменение отклонений (±5%) на этапе «РЕАЛИЗАЦИЯ».

Основополагающей целью стоимостного инжиниринга в ПАО «Газпром нефть» является формирование комплекса действий для оценки эксплуатационных затрат на весь цикл освоения месторождения, который позволит не только корректно и точно оценивать затраты, но и принимать экономически взвешенное решение на основании разработанной автоматизированной модели [1].



Составляющие инструментов системы инжиниринга

Таблица 1

Классы точности с установленными характерными признаками

Класс точности	Уровень зрелости понимания проекта, % полного понимания	Целевое назначение (Типичная цель оценки)	Методология (Типовой метод оценки)	Ожидаемый уровень точности (типичное ранжирование относительно индекса оценки 1)*
5	0–2	Перебор и оценка вариантов	Производственные функции, параметрические модели, проекты аналоги, экспертное заключение	4–20
4	1–15	Обоснование конечного варианта	Параметрические модели, построенные на данных об оборудовании	3–12
3	10–40	Определение стоимости проекта, согласование, контроль	Эскизные черновые узлы оборудования сопряженными технологическими участками	2–6
2	30–70	Проведение тендера	Поэлементное определение стоимости (стадия рабочих чертежей)	1–3
1	50–100	Доработки после тендера	Поэлементное определение стоимости на окончательной стадии разработки	1

Существует несколько стадий расчёта строительства объектов инфраструктуры:

1) подобъекты и отдельные узлы основных объектов обустройства – для наиболее сложных объектов капитального строительства;

2) элементы функционального блока – общая стоимость блока рассчитывается на основании количественного показателя в блоке;

3) стоимость элементов – зависимость от физических и стоимостных факторов.

На сегодняшний день организация активно использует модели по оценке стоимости строительства объектов линейной инфраструктуры при планировании инвестиционной стоимости объектов капитального строительства. Здесь ведётся расчёт стоимости и строительного объема по объектам, закладывая в модели технические решения. Разработаны и выделены наиболее важные принципы работы данных систем [2–5]:

– объединение в укрупнённые единичные работы более мелких работ по единым признакам;

– создание укрупнённых единичных расценок;

– определение зависимости укрупнённых единичных работ и расценок на основании физических и стоимостных факторов.

При использовании новейших технологий и специализированного оборудования вырабатываются технологические схемы по обустройству месторождения. Выбранная технология может влиять на площадь за-

стройки объекта в зависимости от показателей приведённых ниже:

– исчисление габаритов оборудования;

– расчёт площади, занимаемой единицей оборудования, включая технологическую обвязку;

– создание алгоритма оценки размера технологической площадки в зависимости от числа единиц оборудования и его размещения на площадке (полезная площадь застройки).

Для простоты и удобства все данные формируются в ценах 2001 г. с переводом в текущие цены базисно-индексным методом. В течение всех этапов выполнения проекта применяется единая стоимостная модель с целью «прозрачности» управления изменениями плановой стоимости объектов инфраструктуры. Специалист может ввести разную по объёму информацию на любом этапе детализации, вырабатывая единый алгоритмичный подход к оценке объектов инфраструктуры. Применяемые стоимостные модели определяют детальные результаты расчетов, как по физическим, так и по стоимостным параметрам при проведении факторного анализа изменения стоимости при переходе с этапа на этап [1, 5].

Сформированная стоимостная модель должна включать в себя факторы, воздействующие на конечную стоимость бурения скважин, и сопоставляться с технологическими параметрами бурения. Исследование статей затрат на строительство скважин привело к определению факторов, воздействующих на конечную величину [8].

Таблица 2

Расчёты на различных стадиях реализации проекта

№ п/п	Вариант расчёта	Объём исходной информации
1	Поиск по базе данных объектов-аналогов	– недостаток информации; – подтверждение от геологической службы названия объекта-аналога
2	Расчёт по геолого-физическим характеристикам	– корректная геолого-техническая информация; – расчёт необходимых технологических параметров; – выбор согласно руководящим документам
3	Ручной ввод	– информация со специализированного инженерного программного комплекса; – технические расчёты в специализированном инженерном программном комплексе по расчёту физических параметров

К таким факторам относятся:

1) физические показатели (технические расчёты, объём и формат бурения, сведения о геологии месторождения и пр.);

2) время строительства скважины (время на механическое бурение, время на непроизводительные операции);

3) стоимость безметражных работ (подготовительные работы, монтаж оборудования, мобилизация, строительство автономной базы, подготовка проектно-сметной документации и пр.);

4) коэффициенты, изменяющие стоимость скважины (повышающие и понижающие коэффициенты, зависящие от параметров, таких как геологический разрез, риски, опыт, масштабность и др.);

5) сервисная стоимость строительства скважины (определяется за 1 м проходки, сутки, операцию и пр.).

Среди специалистов вышеуказанные факторы именуется – cost drivers («носитель затрат»). Cost driver – показатель измерения активности определённой деятельности, отражающий смысл данного вида деятельности и взаимосвязь с калькулируемым объектом. В иных источниках более популярны определения: «единица деятельности», «вектор активности», «коэффициент распределения затрат» и др. [10, 11].

Несколько лет назад были созданы графики формирования методических документов, разработка баз данных и концепция реализации инструментов для представления и расчёта стоимости скважин. Последняя была разделена на два основных блока: стоимостной и технический. И уже технический блок охватывает

модель расчёта физических показателей бурения и базу данных типовых решений, неотъемлемо связанных со строительством скважин.

На всех стадиях проекта необходимо предусматривать варианты расчёта в зависимости от объёма информации, как представлено в табл. 2.

В 21 веке, веке информационных технологий, острой проблемой является отсутствие на рынке программного обеспечения для полноценной оценки затрат на освоение месторождений. Данная ситуация усложняет детализированную оценку близких по техническим решениям сценариев развития актива. Очень часто выбор формируется на основании капитальных вложений (эксплуатационные затраты, составляющие более 40% от общего объёма инвестиций), что не соответствует текущим критериям оценки эффективности проектов. Модифицированный подход к планированию затрат повышает общую стоимость сметы на весь период разработки (эксплуатационные затраты возрастают до 60% относительно расчётов по удельным показателям) [3, 4, 9].

Отсюда следует вывод, что ПАО «Газпром нефть» является флагманом внедрения инноваций в производство и комплексно подходит к реализации стоимостного инжиниринга, активно расширяет данное направление, внедряет инструменты для повышения качества принятия управленческих решений по реализации проектов [6].

Список литературы

1. Данилушкина А. Вехи и выходы: управление крупными проектами в «Газпром нефть» // Сибирская нефть. – 2013. – № 102. – С. 12–16.

2. Исмагилов Р.Р., Максимов Ю.В., Урмаев О.С., Можчил А.Ф., Гильмутдинова Н.З. Интегрированная модель для комплексного управления разработкой и обустройства месторождений // Нефтяное хозяйство. – 2014. – № 12. – С. 71–73.

3. Левков К.Л., Фиговский О.Л. О подготовке инновационных инженеров // Инженерный вестник Дона. – 2010. – № 2. – URL: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2010/179>.

4. Можчил А.Ф., Третьяков С.В., Дмитриев Д.Е., Гильмутдинова Н.З., Есипов С.В., Карачев А.А. Технико-экономическая оптимизация кустования скважин при интегрированном концептуальном проектировании // Нефтяное хозяйство. – 2016. – № 4. – С. 126–129.

5. Побегайлов О.А., Шемчук А.В. Информационные системы планирования в строительстве // Инженерный вестник Дона. – 2013. – № 3. – URL: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n3y2013/1896>.

6. Птухина И.С. Стоимостной инжиниринг в строительстве // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2013. – № 5 (10). – С. 58–67.

7. Шадькова Д.К., Мухачева О.В., Васильев В.Д. Модели оценки риска банкротства фирмы в многокритериальном формате // Актуальные проблемы архитектуры, строительства, экологии и энергосбережения в условиях Западной Сибири – 2015. (Тюмень, 23 апреля 2015). – Тюмень, 2015. – С. 112–118.

8. Койнов Н.И., Коркишко А.Н. Подходы в экспертизе проектно-сметной документации в СССР и Российской Федерации // Актуальные проблемы архитектуры, строительства, энергоэффективности и экологии – 2016. (Тюмень, 27-29 апреля 2016). – Тюмень, 2016. – С. 182–187.

9. Хасанов М.М., Максимов Ю.В., Скударь О.О., Третьяков С.В., Пашкевич Л.А., Сугаипов Д.А. Стоимостной инжиниринг в ПАО «Газпром нефть»: текущая ситуация и перспективы развития // Нефтяное хозяйство – 2015. – № 12. – С. 30–33.

10. Хасанов М.М., Сугаипов Д.А., Жагрин А.В., Сандлер И.Л., Скударь О.О., Третьяков С.В., Максимов Ю.В. Повышение точности оценки капитальных вложений на ранних стадиях реализации проектов // Нефтяное хозяйство. – 2014. – № 4. – С. 22–27.

11. Хасанов М.М., Сугаипов Д.А., Урмаев О.С., Бахитов Р.Р., Исмагилов Р.Р., Курков С.М. Развитие стоимостного инжиниринга в ОАО «Газпром нефть» // Нефтяное хозяйство. – 2013. – № 12. – С. 14–16.

12. Saibi M. A Probabilistic Approach for Drilling Cost Engineering and Management Case Study: Hassi-Messaoud Oil Field (SPE/IADC Middle East Drilling Technology Conference & Exhibition “Innovating to Meet Challenges”). – Egypt, 2007. – P. 64–77.

13. Wardt J., Peterson S., Decisions R. Well Cost Estimation and Control Advanced Methodologies for Effective Well Cost Management (SPE-173148-MS/IADC Drilling Conference and Exhibition). – London, 2015.

References

1. Danilushkina A. Vekhi i vykhody: upravlenie krupnymi proektami v «Gazprom nefiti». Sibirskaya nefit, 2013, no. 102, pp. 12–16.

2. Ismagilov R.R., Maksimov Yu.V., Ushmaev O.S., Mozchil A.F., Gilmudinova N.Z. Integrirovannaya model dlya kompleksnogo upravleniya razrabotkoy i obustroystva mestorozhdeniy. Zhurnal «Neftyanoe khozyaystvo», 2014, no. 12, pp. 71–73.

3. Levkov K.L., Figovskiy O.L. O podgotovke innovatsionnykh inzhenerov. Inzhenernyy vestnik Dona (Rus), 2010, no. 2, available at: www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2010/179.

4. Mozchil A.F., Tretyakov S.V., Dmitriev D.E., Gilmudinova N.Z., Esipov S.V., Karachev A.A. Tekhniko-ekonomicheskaya optimizatsiya kustovaniya skvazhin pri integrirovannom konseptualnom proektirovanii. Zhurnal «Neftyanoe khozyaystvo», 2016, no.4, pp. 126–129.

5. Pobegaylov O.A., Shemchuk A.V. Informatsionnye sistemy planirovaniya v stroitelstva. Inzhenernyy vestnik Dona (Rus), 2013, no. 3, available at: www.ivdon.ru/magazine/archive/n3y2013/1896.

6. Ptukhina I.S. Stoimostnoy inzhiniring v stroitelstve. Zhurnal «Stroitelstvo unikalnykh zdaniy i sooruzheniy», 2013, no. 5(10), pp. 58–67.

7. Shadkova D.K., Mukhacheva O.V., Vasilev V.D. Modeli otsenki riska bankrotstva firmy v mnogokriterialnom формате. (Aktualnye problem arkhitektury, stroitelstva, ekologii i energosberezheniya v usloviyakh Zapadnoy Sibiri – 2015). Tyumen, 2015, pp. 112–118.

8. Koynov N.I., Korkishko A.N. Podkhody v ekspertize proektno-smetnoy dokumentatsii v SSSR i Rossiyskoy Federatsii. (Aktualnye problem arkhitektury, stroitelstva, energoeffektivnosti i ekologii – 2016). Tyumen, 2016, pp. 182–187.

9. Khasanov M.M., Maksimov Yu.V., Skudar O.O., Tretyakov S.V., Pashkevich L.A., Sugaipov D.A. Stoimostnoy inzhiniring v PAO «Gazprom nefit»: tekushchaya situatsiyai perspektivy razvitiya. Zhurnal «Neftyanoe khozyaystvo», 2015, no. 12, pp. 30–33.

10. Khasanov M.M., Sugaipov D.A., Zhagrin A.V., Sandler I.L., Skudar O.O., Tretyakov S.V., Maksimov Yu.V. Povyshenie tochnosti otsenki kapitalnykh vlozheniy na rannikh stadiyakh realizatsii proektov. Zhurnal «Neftyanoe khozyaystvo», 2014, no.4, pp. 22–27.

11. Khasanov M.M., Sugaipov D.A., Ushmaev O.S., Bakhitov R.R., Ismagilov R.R., Kurkov S.M. Razvitie kost-inzhiniringa v OAO «Gazprom nefit». Zhurnal «Neftyanoe khozyaystvo», 2013, no.12, pp. 14–16.

12. Saibi M.A Probabilistic Approach for Drilling Cost Engineering and Management Case Study: Hassi-Messaoud Oil Field (SPE/IADC Middle East Drilling Technology Conference & Exhibition «Innovating to Meet Challenges»). Egypt, 2007, pp. 64–77.

13. Wardt J., Peterson S., Decisions R. Well Cost Estimation and Control Advanced Methodologies for Effective Well Cost Management (SPE-173148-MS/IADC Drilling Conference and Exhibition). London, 2015.

УДК 330.1: 519.71

КЛАСТЕРНО-СЕТЕВОЙ ПОДХОД В УПРАВЛЕНИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКОЙ

Шибаетва Т.А.

*Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,
Абакан, e-mail: khti@khakassia.ru*

Регионы с преимущественно кластерной структурой экономики на современном этапе испытывают затруднения в стратегическом планировании, так как недостаточно методических обоснований в учёте потенциала кластерных систем. Управление регионом с позиции кластерно-сетевого подхода позволяет учесть все особенности взаимосвязей и взаимодействий внутри кластеров и вне кластерного пространства. Несмотря на значительный научный задел в теории кластерного развития мало внимания уделяется сетевым структурам взаимосвязей, пронизывающих кластеры. В статье рассматривается кластерно-сетевой подход к управлению регионом, имеющим кластерную структуру экономики и выделены принципы функционирования кластерно-сетевых структур. На фоне общепринятых принципов рассматриваются специфические принципы, присущие кластерно-сетевым структурам. На базе исследований функционирования кластерно-сетевых региональных образований получен интегральный индекс кластерно-сетевых связей, позволяющий определить преимущества данных структур и разработать с учётом имеющихся преимуществ эффективные программы развития регионов.

Ключевые слова: кластерная структура, кластерно-сетевой подход, кластерно-сетевые региональные образования, интегральный индекс кластерно-сетевых связей, стратегическое планирование

CLUSTER AND NETWORK APPROACH IN MANAGEMENT OF REGIONAL ECONOMY

Shibaeva T.A.

*The Khakass technical institute – branch «Siberian federal university»,
Abakan, e-mail: khti@khakassia.ru*

Regions at the present stage experience difficulties in strategic planning as not enough methodical reasons in accounting of capacity of cluster systems with mainly cluster structure of economy. Management of the region from a line item of cluster and network approach allows to consider all features of interrelations and interactions in clusters and out of cluster space. Despite a considerable scientific backlog in the theory of cluster development not enough attention is paid to network structures of the interrelations penetrating clusters. In article cluster and network approach to management of the region having cluster structure of economy is considered and the principles of functioning of cluster and network structures are marked out. Against the background of the commonly accepted principles the specific principles inherent in cluster and network structures are considered. Based on researches of functioning of cluster and network regional educations the integrated index of cluster and network communications allowing to determine benefits of data of structures and to develop effective development programs of regions taking into account the available benefits is received.

Keywords: cluster structure, cluster and network approach, cluster and network regional educations, integrated index of cluster and network communications, strategic planning

Каждый регион сегодня сталкивается с серьёзной проблемой устойчивости экономики региона, эффективности функционирования производства и повышения уровня жизни населения [1]. Актуальной становится разработка методических обоснований стратегии развития регионов с учётом организационных принципов построения экономики, потенциалов развития и возможных трансформаций.

Среди основных направлений в изучении перспектив развития заслуживает внимания кластерный подход [2]. Многие учёные, используя данный подход, определяют приоритеты развития экономики региональных образований кластерного типа. На фоне множества разработок по кластерным образованиям выявляется потребность во всестороннем изучении структурных

связей между кластерами, кластером и объектами экономики региона, а также межрегиональных кластерных взаимодействий.

Такой подход называется кластерно-сетевым, так как предполагает сетчатую структуру взаимосвязей и взаимодействий в региональной экономике. При стратегическом управлении данным подходом позволяет определить наиболее приемлемую программу развития кластерной экономики.

Проблемы кластерного развития актуальны для районов Сибири, так как многие сибирские регионы имеют исторически сложившиеся кластерные структуры. Особенности функционирования кластеров, в частности вопросы взаимодействия всех участников кластера, недостаточно изучены для повсеместного их применения. Но в программах долгосрочного планирования

национальной экономики уже заложены механизмы инновационного развития, в том числе и за счёт образования кластерных систем [3]. С формированием кластеров происходит усложнение конкурентной среды за счёт появления значительного количества кооперационных и интеграционных связей. При отсутствии единого подхода к управлению кластерными системами наиболее актуальным является кластерно-сетевой подход.

Кластерная сеть – гибридная структура, в которой все участники связаны договорными отношениями, имеют скоординированную цель и согласованное поведение на открытом рынке при сохранении хозяйственной самостоятельности. Сетевые структуры с географической (территориальной) привязкой к кластерам представляют собой кластерно-сетевые структуры, которые являются новым механизмом управления региональной экономикой.

Создавать кластеры начали еще в 1980-х гг., с целью повышения конкурентоспособности регионов за счет инновационного развития. Первые локальные программы стартовали в Европе. Через 20 лет программы кластерного развития заработали в большинстве стран ЕС, а также в США, Канаде, Японии, Австралии, Бразилии, Индии и Южной Корее. Но настоящий бум случился в 2000-е гг.: в странах с развитой экономикой свыше 60% инновационных кластеров были запущены только после 1999 г. [4].

Построение кластерных структур идёт по пути развития территориальной инфраструктуры. Кластер всегда ограничен территориально. В первую очередь этот факт влияет на формирование человеческого потенциала. Для территории развитие кластера влечет за собой существенный социальный сдвиг в регионе. Приток инвестиций, рост производства и доходов жителей повышает уровень благосостояния. Здесь идёт речь не только о финансах, но и о формировании особой производственно-образовательной и социокультурной зоны. Происходит сдвиг на многих уровнях: меняются ориентиры социально-экономического развития региона, растут одновременно качество и ритм жизни, повышается планка ожиданий от будущего [5].

В отечественной и зарубежной литературе исследованы вопросы сетевых структур как новых форм экономической деятельности [6]. Вместе с тем слабо изучено такое явление, как кластерно-сетевые структуры и кластерно-сетевые взаимосвязи. Также не изучены вопросы управления кластерно-сетевыми региональными структурами.

Вопросы сетевой экономики, формирование и развитие сетевых форм организации экономической деятельности рассматривались многими учёными. Почти во всех трудах учёных сетевая экономика представлена как система организации деятельности субъектов экономики в процессе их взаимодействия и согласованности разносторонних интересов [7]. Современный этап развития экономики – это кластерная экономика со сложными сетевыми связями. По сути, сетевые структуры пронизывают кластеры и являются своеобразными «артериями» кластерных образований.

Проведённый анализ отечественной и зарубежной литературы позволил выявить и обобщить основные тенденции развития кластерных структур в экономике на современном этапе: видоизменение кластерных образований; характерные особенности во взаимосвязях (расширение диапазона этих связей); расширение границ влияния кластеров по взаимосвязям.

Во многих странах кластерный подход переживает своё перерождение: расширяются сетевые связи, которые определяют эффективность функционирования кластеров. Согласно всем парадигмам развития общества современные экономические системы видоизменяются и переходят к кластерному строению и сетевому способу координации. Зародилось такое направление, как «сетевая экономика», представляющая совокупность междисциплинарных разработок. Сетевые эффекты современных кластеров являются новой формой развития.

Кластерно-сетевой подход к управлению регионами с преимущественно кластерной структурой экономики позволяет вывести новые принципы управления, направленные на повышение эффективности отдачи от кластерных региональных образований.

В статье определены принципы функционирования кластерно-сетевых структур региона (рисунок).

На фоне общепринятых принципов формирования кластерных образований, таких как принципы добровольного объединения, территориальной локализации, эффективности производства, синергетического эффекта, в работе добавлены принцип синергетической эффективности и принцип альтернативных вариантов, в отдельные группы выделены принцип взаимодействия и принцип кластерно-сетевых систем. Синергетический эффект присутствует ещё на стадии формирования кластеров, а в кластерно-сетевых структурах он усиливается пропорционально сетевым взаимодействиям.



Принципы функционирования кластерно-сетевой структуры региональной экономики

Интерес составляют и принципы взаимодействия, так как на их основе складываются подходы к управлению кластерно-сетевыми образованиями. Они включают в себя принципы всесторонних связей, общности, соответствия, непрерывного взаимодействия и постоянства в интересах.

Кластерно-сетевая структура как носитель сетевых взаимодействий должна обладать децентрализованностью и связностью. Децентрализованность предполагает наличие центров активности, равенство статусов, входящих в кластерно-сетевую структуру субъектов. Если кластерная структура предполагает наличие ядра кластера (специального центра управления), то кластерно-сетевая структура характеризуется набором взаимосвязанных «узлов-центров». Децентрализация в этом понимании предполагает относительную свободу действий в «уз-

лах» связей, что придаёт кластерно-сетевой структуре гибкость или адаптивность.

Свойство связности в отношении сетевых структур многие учёные трактуют как взаимосвязанность и тесную кооперацию составляющих элементов [8]. В рыночной среде кластерно-сетевая децентрализация решает единую задачу: повышение конкурентоспособности и устойчивости социально-экономического развития региональных систем.

Таким образом, новый кластерно-сетевой подход позволит эффективно управлять регионами, используя их преимущества. Получится своеобразное интегрированное-дифференцированное экономическое региональное пространство, где наряду с единым центром управления в экономике выделяются управляющие «узлы» в кластерах со сложной системой взаимосвязей и взаимозависимостей (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение структур управления

Показатели	Типы структур		
	иерархическая	сетевая	кластерно-сетевая
Степень централизации	высокая	низкая	низкая, со множеством «узлов» – центров
Степень связности	высокая	достаточно высокая	высокая
Зависимость субъектов по отношению друг к другу	Зависимы полностью	взаимозависимы	взаимозависимы и взаимодополняемы

Чтобы экономическая система региона с преобладающей кластерно-сетевой структурой экономики была эффективна и устойчива, необходимы не просто новые технологии в системе внутренних связей, а новые организационные формы управления, такие как кластерно-сетевые.

Само понятие сетевой организации было введено в научный оборот в 1970-е гг. японскими учёными. Но наибольшую популярность сетевая организация приобрела к середине 1990-х гг. с момента введения в оборот американскими учёными термина «модульная корпорация» [9].

В настоящее время в практике менеджмента недостаточно изучены кластерно-сетевые формы управления, не только с позиции взаимодействия, но и с позиции пространственно-организационной модульной системы кластерной экономики.

Функционирование кластерно-сетевой экономики необходимо рассматривать как сложную систему, способную к структурной самоорганизации по уровням связи: внутрикластерных, межкластерных и внешних (табл. 2).

На базе статистических данных кластерно- сетевого регионального образования можно получить ранжированный ряд кластеров по уровню связей согласно формуле (1)

$$X_{ik} = \frac{X_{ij} \cdot K}{\sum_{j=1}^K X_{ij} \cdot K}, \quad (1)$$

где X_{ik} – доля i -го показателя в сетевом пространстве кластеров; X_{ij} – i -й показатель j -го кластера; K – количество внутрикластерных связей; i – количественный показатель кластерно- сетевого взаимодействия; j – региональный кластер.

Таким же образом определяются частные показатели для межкластерного пространства

$$X_{in} = \frac{X_{ij} \cdot K_n}{\sum_{j=1}^n X_{ij} \cdot K_n}, \quad (2)$$

где X_{in} – доля i -го показателя в сетевом межкластерном взаимодействии внутри региона; K_n – количество межкластерных связей.

Внешний уровень взаимодействий кластерно- сетевого пространства рассчитывается следующим образом:

$$X_{im} = \frac{X_{ij} \cdot K_m}{\sum_{j=1}^m X_{ij} \cdot K_m}, \quad (3)$$

где X_{im} – доля i -го показателя в сетевом внешнем взаимодействии; K_m – количество внешних сетевых связей.

Таблица 2

Показатели функционирования кластерно-сетевых региональных структур

Уровень связи	Показатель
Внутрикластерный	– количество самостоятельных участников кластерно-сетевой структуры (ед.) – количество совместных контрактов между участниками кластерно-сетевых структур (ед.) – количество патентов, сертификатов, полученных участниками кластерно-сетевых структур (ед.) – численность квалифицированного персонала кластерно-сетевых структур в общей численности региона (%) – доля инвестиций в кластерно-сетевые структуры в общей сумме инвестиций региона (%) – доля кластерно-сетевой структуры в ВРП (%)
Межкластерный	– количество заключенных контрактов участниками кластерно-сетевых структур региона с другими регионами (ед.) – количество привлечённых высококвалифицированных специалистов в кластерно-сетевые структуры региона из других регионов (ед.) – количество инфраструктурных объектов совместного пользования участниками кластерно-сетевых структур с участниками других регионов (ед.) – доля кластерно-сетевых структур региона в национальной экономике (%)
Внешний	– объём государственных инвестиций в кластерно-сетевые структуры региона (тыс. руб.) – стоимость бренда кластерно-сетевой структуры в стоимости бренда региона (тыс. руб.) – количество совместных сделок предпринимателями в региональных кластерно-сетевых структурах с предпринимателями на национальном и международном уровне (ед.) – количество совместных предприятий региональных кластерно-сетевых структур с национальными и международными предприятиями (ед.) – доля продукции кластерно-сетевых структур региона в общем объёме продукции страны (%)

Затем с помощью аддитивной модели получим интегральное значение, характеризующее степень реализации региональным кластерно-сетевым образованием преимуществ кластерно-сетевых связей:

$$I_{\text{ксс}} = x_{ik} + x_{in} + x_{im},$$

где $I_{\text{ксс}}$ – интегральный индекс кластерно-сетевых связей, определяющий преимущества кластерно-сетевых структур. Диапазон изменения индекса следующий:

$0 \leq I_{\text{ксс}} \leq 0,30$ – низкий уровень;

$0,31 \leq I_{\text{ксс}} \leq 0,50$ – умеренный;

$0,51 \leq I_{\text{ксс}} \leq 0,70$ – средний;

$0,71 \leq I_{\text{ксс}} \leq 1,0$ – высокий.

Данный подход к определению уровня связности региональных кластеров позволяет определить целевые задачи развития кластерно-сетевых структур и разработать соответствующие мероприятия для выравнивания, развития и усиления связей в межкластерных и внутрикластерных структурах управления.

Низкий уровень сетевых связей говорит о том, что необходимо усилить кластерные взаимодействия, следовательно, требуются соответствующие управляющие воздействия со стороны органов государственного управления.

Кластерно-сетевой подход служит реальным механизмом эффективного управления региональной экономикой, имеющей преимущественно кластерную структуру. Возможности кластерно- сетевого подхода к управлению региональной экономикой расширяют механизмы управления и открывают перспективы в стратегическом планировании и прогнозировании регионального развития.

Список литературы

1. Акерман Е.Н. Государственная инновационная политика: кластерно-сетевой аспект // Вестник Томского государственного университета. – 2011. – № 346. – С. 107–110.
2. Винокурова М.В. Кластерный подход к повышению конкурентоспособности региона. – Иркутск, 2007. – 187 с.
3. Екимова К.В., Федина Е.В. Сущность кластерных предпринимательских сетей и их роль в экономике региона //

Экономическое возрождение России. – 2010. – № 2(24). – С. 67–74.

4. Кастельс М. Становление общества сетевых структур: Новая индустриальная волна на Западе. Антология / под ред. В.Л. Иноземцева. – М., 1999.

5. Курочкин А.В. Политика в условиях сетевого общества: новая структура и содержание // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – Тамбов: Грамота, 2011. – № 3 (9). – Ч. 2. – С. 113–117.

6. Миндпин Ю.Б. Экономическая сущность кластеров // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия Экономика и право. – 2011. – № 1. – С. 3–7.

7. Поникаров В.А., Горбачевская Е.В. Кластеризация региональной экономики России. Ученые записки Санкт-Петербургской академии управления и экономики. – 2011. – № 1. – С. 22–31.

8. Трофимова Т.В., Ломовцева А.В. Кластерное взаимодействие предприятий как механизм повышения конкурентоспособности региона (на примере Нижегородской области) // Российское предпринимательство. – 2013. – № 14 (236). – С. 35–43.

9. Хасаев Г.Р., Михеев Ю.В., Уманский М.И. Кластер как современный инструмент повышения конкурентоспособности в регионе через партнерство – к будущему. Ч.2 // Компас промышленной реструктуризации. – 2004. – № 1.

References

1. Akerman E.N. Gosudarstvennaja innovacionnaja politika: klasterno-setevoj aspekt // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. 2011. no. 346. pp. 107–110.
2. Vinokurova M.V. Klasternyj podhod k povysheniju konkurentosposobnosti regiona. Irkutsk, 2007. 187 s.
3. Ekimova K.V., Fedina E.V. Sushhnost klasternyh predprinimatelskih setej i ih rol v jekonomike regiona // Jekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii. 2010. no. 2(24). pp. 67–74.
4. Kastels M. Stanovlenie obshhestva setevykh struktur: Novaja industrialnaja volna na Zapade. Antologija / pod red. V.L. Inozemceva. M., 1999.
5. Kurochkin A.V. Politika v uslovijah setevogo obshhestva: novaja struktura i sodержanie // Istoricheskie, filosofskie, politicheskie i juridicheskie nauki, kulturologija i iskusstvovedenie. Voprosy teorii i praktiki. Tambov: Gramota, 2011. no. 3 (9). Ch. 2. pp. 113–117.
6. Mindpin Ju.B. Jekonomicheskaja sushhnost klasterov // Sovremennaja nauka: aktualnye problemy teorii i praktiki. Serija Jekonomika i pravo. 2011. no. 1. pp. 3–7.
7. Ponikarov V.A., Gorbachevskaja E.V. Klasterizacija regionalnoj jekonomiki Rossii. Uchenye zapiski Sankt-Peterburgskoj akademii upravlenija i jekonomiki. 2011. no. 1. pp. 22–31.
8. Trofimova T.V., Lomovceva A.V. Klasternoe vzaimodejstvie predpriatij kak mehanizm povyshenija konkurentosposobnosti regiona (na primere Nizhegorodskoj oblasti) // Rossijskoe predprinimatelstvo. 2013. no. 14 (236). pp. 35–43.
9. Hasaev G.R., Miheev Ju.V., Umanskij M.I. Klaster kak sovremennij instrument povyshenija konkurentosposobnosti v regione cherez partnerstvo k budushhemu. Ch.2 // Kompas promyshlennoj restrukturizacii. 2004. no. 1.