

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

№ 2 (25) 2017

- ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
- ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
- УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ
- ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
- УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ
- РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
- КАЧЕСТВО И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРОДУКЦИИ
- МАРКЕТИНГ И ОРГАНИЗАЦИЯ СБЫТА
- СОВЕТЫ МЕНЕДЖЕРУ

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

2017. Т.25. № 2

Теоретический и научно-практический журнал

В соответствии с решением Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ журнал «Организатор производства» включен в перечень рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по следующим группам научных специальностей:

- 08.00.00. Экономические науки;
- 05.02.00. Машиностроение и машиноведение

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

Журнал включен в реферативные базы данных ВИНТИ (<http://viniti.ru>)

Сведения, касающиеся издания и публикаций, включены в международную справочную систему по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals Directory»

Полнотекстовый доступ к статьям журнала осуществляется на сайтах научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>) и научной электронной библиотеки CyberLeninka.ru (<https://cyberleninka.ru>).

Адрес издательства:
394026, Воронеж
Московский проспект, 14
Телефон (473) 2-78-38-89
<http://vorstu.ru>

- © Коллектив авторов, 2017
- © Организатор производства, 2017

ЖУРНАЛ

зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций
ПИ № 77-12096 от 18 марта 2002 года
Индекс журнала в каталоге «Роспечать» 20814
ISSN 1810-4894
ISSN 2408-9125 (Online)
Журнал издается с 1993 года
Выходит четыре раза в год

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор О.Г. Туровец,
д-р экон. наук, профессор – Воронеж;
Ответственный секретарь В.Н. Родионова,
д-р экон. наук, профессор – Воронеж

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

М.И. Бухалков, д-р экон. наук – Самара;
С.А. Гаврилов, д-р техн. наук – Москва;
Р.С. Голов, д-р экон. наук – Москва;
В.Н. Гончаров, д-р экон. наук – Украина;
Давиде Инфанте - Италия;
В.Д. Калачанов, д-р экон. наук – Москва;
Г.А. Краюхин, д-р экон. наук – Санкт-Петербург;
В.В. Кобзев, д-р экон. наук – Санкт-Петербург;
Н.К. Моисеева, д-р экон. наук – Москва;
В.Р. Петренко, д-р техн. наук – Воронеж;
Б.Ю. Сербиновский, д-р экон. наук – Ростов-на-Дону;
Ю.М. Солдак, д-р экон. наук – Рязань;
Тадеуш Троицковский, д-р наук в области управления – Польша.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Председатель совета В.Н. Попов,
д-р экон. наук, профессор – Воронеж;
Заместитель председателя совета В.В. Мылник,
д-р экон. наук, профессор – Москва

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

Ю.П. Анискин, д-р экон. наук – Москва;
Ю.В. Вертакова, д-р экон. наук – Курск;
Е.В. Волкодавова, д-р экон. наук – Самара;
К.Т. Джурабаев, д-р экон. наук – Новосибирск;
В.Н. Егоров, д-р экон. наук – Иваново;
В.Д. Жариков, д-р экон. наук – Тамбов;
И.В. Каблашова, д-р экон. наук – Воронеж;
Г.Б. Клейнер, член-корреспондент РАН – Москва;
П.П. Крылатков, д-р экон. наук – Екатеринбург;
Т.А. Сахнович, канд. экон. наук – Белоруссия;
Жанна Смирнова – Италия;
С.В. Чупров, д-р экон. наук – Иркутск;
А.С. Ширококов, д-р экон. наук – Ижевск

Ответственность за подбор и изложение фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений несут авторы публикаций.
При перепечатке статей ссылка на журнал обязательна.

Учредители:

Международная академия науки и практики организации производства
Федеральный научно-производственный центр закрытое акционерное общество
НПК (О) "Энергия"
МАТИ – Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
ЗАО Информационно-издательский и юридический центр "Экономика и финансы"

Издатель:

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

© Коллектив авторов, 2017

© Организатор производства, 2017



THE JOURNAL

is registered at the Ministry of the Russian Federation for the Press, TV, Radio Broadcasting and Means of Mass Communication
Certificate of Registration: PI № 77-12096, dated 18 March, 2002
"Rospechat" catalogue index: 20814
ISSN 1810-4894
ISSN 2408-9125 (Online)
The journal has been published since 1993
It is issued four times a year

"ORGANIZATOR PROIZVODSTVA [PRODUCTION MANAGER]"

THE EDITORIAL BOARD:

Editor-in-Chief: O.G. Turovets,
Doctor of Economic Science, Professor (Voronezh);
Executive Secretary: V.N. Rodionova,
Doctor of Economic Science, Professor (Voronezh)

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

M.I. Bukhalkov, Doctor of Economic Science (Samara);
S.A. Gavrilov, Doctor of Technical Science (Moscow);
R.S. Golov, Doctor of Economic Science (Moscow);
V.N. Goncharov, Doctor of Economic Science (the Ukraine);
Davide Infante (Italy);
V.D. Kalachanov, Doctor of Economic Science (Moscow);
G.A. Krayukhin, Doctor of Economic Science (St. Petersburg);
V.V. Kobzev, Doctor of Economic Science (St. Petersburg);
N.K. Moiseeva, Doctor of Economic Science (Moscow);
V.R. Petrenko, Doctor of Technical Science (Voronezh);
B.Y. Serbinovsky, Doctor of Economic Science (Rostov-on-Don);
Y.M. Soldak, Doctor of Economic Science (Ryazan);
Tadeush Trotsikovsky, Doctor of Management Science (Poland).

THE EDITORIAL COUNCIL:

The President of the Council – V.N. Popov,
Doctor of Economic Science, Professor (Voronezh);
The Vice President of the Council – V.V. Mylnik,
Doctor of Economic Science, Professor (Moscow)

MEMBERS OF THE EDITORIAL COUNCIL:

Y.P. Aniskin, Doctor of Economic Science (Moscow);
Y.V. Vertakova, Doctor of Economic Science (Kursk);
E.V. Volkodavova, Doctor of Economic Science (Samara);
K.T. Dzhurabaev, Doctor of Economic Science (Novosibirsk);
V.N. Egorov, Doctor of Economic Science (Ivanovo);
V.D. Zharikov, Doctor of Economic Science (Tambov);
I.V. Kablashova, Doctor of Economic Science (Voronezh);
G.B. Kleiner, Correspondence Member of the Russian Academy of Sciences (Moscow);
P.P. Krylatkov, Doctor of Economic Science (Ekaterinburg);
T.A. Sakhnovich, Candidate of Economic Science (Belarus);
Zhanna Smirnova (Italy);
S.V. Chuprov, Doctor of Economic Science (Irkutsk);
A.S. Shirobokov, Doctor of Economic Science (Izhevsk)

The authors of publications are responsible for the choice and presentation of facts, quotations, statistical data and other information.
When reprinting the articles, the reference to the journal is obligatory.

Founders:

The International Academy of Science and Practice of Industrial Management
The Federal Research and Production Centre – The Research and Production Complex
"Energia" (closed joint-stock company)
The Moscow Institute of Aeronautics and Technology – Russian State Technological University, named after K.E. Tsiolkovsky
The Federal State Budgetary Educational Institution - Voronezh State Technical University
Information, Publishing and Legal Centre "Economics and Finance" (closed joint-stock company)

Publisher:

The Federal State Budgetary Educational Institution - Voronezh State Technical University

© Authors team, 2017

© Organizator Proizvodstva [Production Manager], 2017



ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА
Теоретический и научно-практический журнал

2017

Т. 25 №2

СОДЕРЖАНИЕ

Учредители:

Международная академия науки и практики организации производства
Федеральный научно-производственный центр закрытое акционерное общество НПК (О) "Энергия"
МАТИ – Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
ЗАО Информационно-издательский и юридический центр "Экономика и финансы"

Издатель:

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

Авторы несут ответственность за подбор и изложение фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений публикаций.

Перепечатка материалов журнала допускается только по согласованию с редакцией

Рукописи, присланные в журнал, не возвращаются

Адрес редакции:
394066, Воронеж
Московский проспект, 179, каб. 328
Телефон (473)243-76-67

Сайт журнала в интернете:

www.org-proizvodstva.ru

Электронная версия журнала размещена на платформе Российской универсальной научной электронной библиотеки www://elibrary.ru

Индекс журнала в каталоге «Роспечать» 20814

© Организатор производства, 2017

ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА 5

Лубнина А.А., Шинкевич А.И. Развитие теоретических основ и практических предложений по организации производственных процессов предприятий нефтегазохимического комплекса **5**

ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА 13

Чаруйская М.А. Особенности применения на практике методов оперативно-календарного планирования и управления производством **13**

Шотыло Д.М., Родионова В.Н., Луценко М.С. Организационно-экономическое и информационное обеспечение устойчивости производственной системы **22**

УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ 34

Азарова М.В., Туровец О.Г. Определение функций подразделений предприятия на основе матрицы сбалансированной ответственности **34**

Гунина И.А., Логунова И.В., Пестов В.Ю. Организационно-экономические аспекты управления производственным персоналом на наукоемких предприятиях **44**

Данилаев Д.П., Маливанов Н.Н. Практика повышения эффективности кадрового обеспечения предприятий при оптимизации затрат **56**

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА 68

Полномошнова О.М. Обоснование решений при стратегическом планировании с помощью экономико-математического моделирования на наукоемком предприятии **68**

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ 79

Вертакова Ю.В., Звягинцев Г.Л., Бабич Т.Н., Положенцева Ю.С. Оценка экономической эффективности инновационного проекта по созданию предприятия по новой горно-химической технологии деполимеризации отходов **79**

КАЧЕСТВО И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ 92

Спиридонова А.А., Хомутова Е.Г. Риск-ориентированный подход в системе менеджмента качества промышленного предприятия: проблема выбора методов управления рисками **92**

PRODUCTION MANAGER
Theoretical and scientific-practical journal

2017

T. 25 №2

Founded by:

The International Academy of Science and Practice of Production Organization

The Federal Scientific-Industrial Centre -The closed joint-stock company - The scientific-industrial company «Energiya»

The Moscow Institute of Aeronautics and Technology – the Russian State Technological University, named after K.E. Tsiolkovsky

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Technical University»

The closed joint-stock company - Informational, publishing and legal centre «Economics and Finance»

Published by:

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Technical University»

The authors are responsible for the choice and the presentation of facts, quotations, statistical data and other information related to publications

Reprinting the materials of the journal is only allowed after prior agreement with the Editorial Board

The submitted manuscripts will not be returned

The address of the editorial office:

394066, Voronezh, Moskovsky Avenue, 179, room 328

Phone: (473)243-76-67

The website of the journal:

www.org-proizvodstva.ru

The E-version of the journal is placed on the platform of the Russian Universal Scientific E-library www://elibrary.ru

The index of the journal in the «Rospechat» catalogue - 20814

Organizator Proizvodstva, 2017

CONTENTS

**THEORY AND METHODS
OF PRODUCTION ORGANIZATION 5**

Lubnina A.A., Shinkevich A.I. The development of theoretical fundamentals and practical proposals on organization of industrial processes at enterprises of the petrochemical complex **5**

THE PRACTICE OF PRODUCTION ORGANIZATION 13

Charuyskaya M.A. The peculiarities of practical application of the methods of operational-calendar planning and production management **13**

Shotylo D.M., Rodionova V.N., Lutsenko M.S. Organizational-economic and information support of sustainability of the production system **22**

ENTERPRISE MANAGEMENT 34

Azarova M. V., Turovets O.G. Defining the functions of enterprise subdivisions on the basis of balanced responsibility matrix **34**

Gunina I.A., Logunova I.V., Pestov V.Y. Organizational-economic aspects of production personnel management at science-based enterprises **44**

Danilaev D.P., Malivanov N.N. The practice of increasing the efficiency of enterprise staffing in conditions of cost optimization **56**

**ECONOMIC PROBLEMS
OF PRODUCTION ORGANIZATION 68**

Polnomoshnova O.M. The substantiation of decisions in strategic planning using economic-mathematical modelling at a high-tech enterprise **68**

INNOVATION PROCESS CONTROL 79

Vertakova Yu.V., Zvyagintsev G.L., Babich T.N., Polozhentseva Y.S. The assessment of economic efficiency of the innovative project for establishing an enterprise with the use of a new mining and chemical technology of waste depolymerization **79**

THE QUALITY AND COMPETITIVENESS OF ENTERPRISES 92

Spiridonova A.A., Homutova E.G. The risk-oriented approach in the quality management system of an industrial enterprise: the problem of selecting the methods of risk management **92**

ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-5-12

УДК 338.2

РАЗВИТИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ И ПРАКТИЧЕСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

А.А. Лубнина, А.И. Шинкевич

Казанский национальный исследовательский технологический университет
Россия, 420015, Казань, К.Маркса 68

Актуальность исследования обусловлена современными тенденциями экономического развития предприятий нефтегазохимического комплекса которые предполагают, что инновационное развитие производства возможно обеспечить, сохраняя природно-экологическую среду, путем поиска качественно новых, революционных возможностей, связанных с использованием ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий, а также альтернативных способов их совместного внедрения в производственную деятельность, созданием благоприятных условий для развития сотрудничества. Цель статьи заключается в изучении инновационных форм совместной организации производственных и образовательных процессов предприятий нефтегазохимического комплекса, направленных на повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции, применяя инновационные энерго- и ресурсосберегающие технологии. Ведущим методом к исследованию данной проблемы является метод моделирования, позволяющий рассмотреть данную проблему как целенаправленный и организованный процесс по совершенствованию управления промышленными предприятиями. В статье дана оценка современного состояния минерально-сырьевой базы углеводородов; научно обоснован комплекс рекомендаций по целесообразности выбора инновационных форм ресурсосбережения промышленных предприятий. Разработанные модели организации производств предприятий нефтегазохимического комплекса позволяют в лучшей степени регулировать инновационную активность предприятий и могут использоваться в рамках отраслевых программ, представляют интерес для органов государственной статистики, предприятий добывающей и перерабатывающей промышленности, а также экономических ведомств, отвечающих за стратегический анализ и планирование

Ключевые слова: ресурсосбережение, инновации, сотрудничество, долевое разделение прибыли, инновационный лифт

Для цитирования:

Лубнина А.А., Шинкевич А.И. Развитие теоретических основ и практических предложений по организации производственных процессов предприятий нефтегазохимического комплекса // Организатор производства. 2017. Т.25. №2. С. 5-12.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-5-12

Сведения об авторах:

Алсу Амировна Лубнина (канд. экон. наук, Alsu1982@yandex.ru), доцент кафедры «Логистика и управление».

Алексей Иванович Шинкевич (д-р экон. наук, ashinkevich@mail.ru), профессор кафедры «Логистика и управление».

On authors:

Alsu Amirovna Lubnina (Candidate of Economic Science, Alsu1982@yandex.ru), The Assistant Professor of the Chair of Logistics and Management.

Aleksey Ivanovich Shinkevich (Doctor of Economic Science, ashinkevich@mail.ru), Professor of the Chair of Logistics and Management.

**THE DEVELOPMENT OF THEORETICAL FUNDAMENTALS AND PRACTICAL PROPOSALS
ON ORGANIZATION OF INDUSTRIAL PROCESSES AT ENTERPRISES
OF THE PETROCHEMICAL COMPLEX**

A.A. Lubnina, A.I. Shinkevich

Kazan National Research Technological University
68, K.Marksa St., Kazan, Russia, 420015

Abstract

The relevance of the study is determined by current trends in the economic development of petrochemical enterprises, which assume that innovative development of production can be ensured by preserving the natural and ecological environment, through seeking for qualitatively new, revolutionary opportunities related to the use of resource-saving and energy-saving technologies, the alternative ways of their cooperative implementation in the production activity, and also by creating favourable conditions for greater cooperation. The purpose of the article is to study the innovative forms of joint organization of industrial and educational processes at petrochemical enterprises, oriented at raising the competitiveness of products, using innovative energy- and resource-saving technologies. The leading method of investigating this problem is the method of modelling, which enables us to consider the given problem as a purposeful, structured process of improving the management of industrial enterprises. The article presents the assessment of the contemporary state of the mineral-raw-material base of hydrocarbons. The set of recommendations on advisability of selecting the innovative resource-saving forms at industrial enterprises is scientifically substantiated. The elaborated models of production organization at petrochemical enterprises make it possible to better regulate their innovative activity, can be used as part of sectoral programmes, and are of interest for state statistical bodies, mining and processing enterprises, as well as economic agencies in charge of strategic analysis and planning

Keywords: resource saving, innovations, partnership, profit sharing, innovative lift

For citing:

Lubnina A.A., Shinkevich A.I. (2017). Razvitie teoreticheskikh osnov i prakticheskikh predlozheniy po organizatsii proizvodstvennykh protsessov predpriyatiy neftegazokhimicheskogo kompleksa [The development of theoretical fundamentals and practical proposals on organization of industrial processes at enterprises of the petrochemical complex]. Organizator proizvodstva [Organizer of Production], 25 (2), 5-12.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-5-12 (in Russian)

Введение (Introduction)

В настоящее время ввиду естественного истощения и длительного срока эксплуатации основных крупных нефтяных месторождений сформировалась устойчивая тенденция ухудшения сырьевой базы нефтяной промышленности Российской Федерации. Доля активных запасов, которые обеспечивают 70 процентов всей нефтедобычи в стране, сократилась до 40 процентов. Степень их выработки увеличилась до 75 процентов. Доля трудноизвлекаемых запасов составляет 60 процентов, степень их выработки

остается низкой (до 30 процентов).

С 2006 года в Российской Федерации обеспечивается расширенное воспроизводство запасов. Состояние восполнения запасов нефти в Российской Федерации приведено в таблице.

Кроме того, в разработке находятся около 1600 нефтяных месторождений, и после периода стабилизации добыча нефти с 2000 года вновь начала расти. В 2010 году объем нефтедобычи превысил 500 млн. тонн, достигнув 505 млн. тонн.

Состояние воспроизводства запасов нефти в Российской Федерации за 2001 – 2014 годы [6]

Наименование показателя	2001-2005	2006-2010	2011	2012	2013	2014
Темп роста запасов нефти, млн. тонн	1253	3434	700	680	635	530
Добыча, млн. тонн	2077	2460	511	518	523	527
Воспроизводство минерально-сырьевой базы, %	60	140	137	131	123	101

Резервом дальнейшего развития нефтедобычи в стране, восполнения сырьевой базы нефти и газа является увеличение масштабов внедрения методом увеличения нефтеотдачи и вовлечение в разработку запасов высоковязкой нефти, сверхвысоковязкой нефти, а также запасов в слабопроницаемых коллекторах.

Анализ показал, что коэффициент извлечения нефти (КИН) в Российской Федерации неизменно падал с 1965 года. Только в последние годы наметилась тенденция его стабилизации. Причинами снижения КИН являются:

- неадекватный реальному геологическому строению подбор технологий разработки и методов увеличения нефтеотдачи пластов;
- разбалансирование систем разработки за счет вывода из эксплуатации огромного (до 50 процентов и более) эксплуатационного фонда скважин в некоторых нефтяных компаниях;
- опережающая выработка наиболее продуктивных пластов в целях получения максимальной прибыли при наименьших затратах;
- резкое сокращение применения методов повышения нефтеотдачи пластов и поиска новых эффективных технологий увеличения КИН;
- отсутствие мер налогового стимулирования при разработке и внедрении современных третичных методов повышения нефтеотдачи.

В современных условиях все более актуальным становится не абсолютный рост добычи, а экономика ее добычи, обеспечение углубленного передела углеводородного сырья внутри страны на предприятиях нефтепереработки и нефтехимии.

Таким образом, состояние минерально-сырьевой базы углеводородов России, говорит о необходимости разрабатывать методы и инструментарий управления ресурсосбережением промышленных предприятий, добываясь адекватных экономических оценок реального потребления ресурсов, а также наращивание потенциала ресурсосберегающих производств.

Теория (Theory)

Экономическое развитие предприятий нефтегазохимического комплекса, основанное на увеличении масштабов производства, усилении рыночной власти имеет ограничения в инновационной деятельности, обусловленные, нарушением действия рыночных механизмов ввиду снижения конкуренции из-за увеличения монополизации рынка. В связи с чем актуальны новые формы конкуренции, которые позволяют избежать негативного влияния власти крупного предприятия [1,9]. Такой формой, может стать «соконкуренция» – современный резерв развития предприятий нефтегазохимического комплекса.

Соконкуренция это объединение предприятий для организации инновационных проектов на разных фазах жизненного цикла производства инновационного продукта. Содержание моделей и их организационные схемы подробно описаны в работах А.И. Шинкевича и А.А. Лубниной [12].

Данные и методы (Data and Methods)

При проведении исследования использованы частные и общенаучные методы познания: метод формализации, метод аналогий, методы структурно-функционального, системного, экономико-математического моделирования, многомерного статистического анализа, анализа и синтеза, сравнения, матричные методы, методы прогнозирования, индексные методы.

Модель (Method or Model)

Развивая теорию соконкуренции предприятий нефтегазохимического комплекса, предлагаем рассмотреть следующие примеры моделей:

- модель технологической соконкуренции – стратегия долевого разделения прибыли;
- модель рыночной соконкуренции – инновационный лифт студентов вузов,
- модель косвенной соконкуренции – кластерное развитие.

Полученные результаты (Results)

Пример технологической модели соконкуренции – стратегия долевого разделения прибыли.

В современных рыночных условиях конкурентоспособность предприятий нефтегазохимического комплекса во многом зависит от взаимоотношений между поставщиками и потребителями продукции. Все отношения между поставщиками и потребителями продукции условно можно подразделить на 3 типа, описание которых подробно представлено в работах Лубниной А.А. и Шинкевича А.И. [12]:

- традиционные отношения по поставкам;
- ограниченное управление;
- управление на основе долевого разделения прибыли.

Сущность управления на основе долевого разделения прибыли заключается в следующем: поставщикам и производителям нефтехимической продукции предоставляется бонусная программа или доленое финансовое участие в прибыли, от улучшения качества производимой продукции или повышения эффективности использования продукции на предприятиях потребляющих продукцию. Происходит межфункциональная интеграция предприятий и упреждающее решение проблем в различных направлениях: в области логистики, охране труда, сокращение отрицательного воздействия на экологию и др. Стратегия долевого разделения прибыли позволяет получить выгоды при управлении предприятиями, включая сокращение эксплуатационных издержек и повышение производительности, а также улучшение экологических показателей предприятий нефтегазохимического комплекса.

Пример рыночной модели соконкуренции – инновационный лифт студентов вузов.

Среди ключевых факторов неполного использования инновационного потенциала нефтегазохимического комплекса следует отметить недостаточное кадровое обеспечение наукоемкого производства. При подготовке студентов в вузах особую значимость имеет профессиональная адаптация студентов – это способность студента приспособляться к профессиональным требованиям, освоение социальных и профессиональных правил поведения, необходимых для качественного выполнения должностных обязанностей. Перспективной формой профессиональной адаптации студентов в рамках вуза является инновационный лифт – это совокупность элементов системы проведения научных работ студентами, разработки проектов

и бизнес-планов его реализации, формирования команды исполнителей на предприятиях при вузе [2]. Рассмотрим применение модели инновационного лифта вуза на примере ФГБОУ ВО «КНИТУ» г. Казань.

Инновационный лифт студентов КНИТУ включает следующие этажи.

Профессиональная адаптация студентов начинается с первого этажа, при получении теоретических навыков, соответствующих получаемой специальности и с дальнейшим участием в междисциплинарных курсах, для освоения специфики смежных специальностей.

Второй этаж «инновационного лифта» предполагает участие студентов бакалавриата, начиная с третьего курса, магистрантов, аспирантов, которые ищут инновационные идеи и планируют работать над ними. Предполагается участие студентов и аспирантов в мероприятиях КНИТУ и других вузов РТ и РФ, с целью предложения своей идеи или участия в разработке новых инновационных идей.

Третий этаж включает развитие практических навыков преобразования технологий в рыночную продукцию, подготовка бизнес-планов и разработки конечного рыночного продукта, процесса или услуги на основе технической модели.

Четвертый этаж предусматривает участие студента при запуске производства опытной партии инновационного продукта.

На пятом этаже проходит создание собственного бизнеса, монтаж технологической линии, запуск производства либо устройство на работу с учетом полученного опыта.

В целях реализации вышеизложенных положений концепции повышения трудовой и профессиональной адаптации студентов при реализации бизнес-проектов в 3 квартале 2015г. в КНИТУ был проведен Конкурс студенческих и аспирантских проектов. В конкурсе приняли участие 59 участников, среди них 26 студентов и 33 аспиранта.

По результатам конкурса конкурсной комиссией подведены итоги по отбору лучших бизнес ориентированных инновационных проектов студентов и аспирантов, выполняемых в рамках Программы развития деятельности студенческих объединений Казанского национального исследовательского технологического университета.

В процессе отбора конкурсной комиссией бизнес ориентированных проектов с учетом полученных дипломов и поощрительных грамот победителями стали 14 студентов и 13 аспирантов.

В заключение члены конкурсной комиссии одобрили проведение конкурса бизнес ориентированных проектов студентов и аспирантов и приняли решение о проведении ежегодного конкурса, сделав его основной формой поддержки научных и прикладных исследований, экспериментальных разработок, выполняемых студенческим сообществом и аспирантами в интересах научно-исследовательской деятельности по приоритетным направлениям развития, как университета, так и региона в целом, а также о рекомендации проектов победителей, занявших первое, второе и третье место к дальнейшей апробации в рамках бизнес-инкубатора в целях подготовки студентов как высококвалифицированных специалистов в рамках приоритетных направлений развития университета, а также отработки технологий и коммерциализации научных разработок.

После оценки и отбора проектов со студентами разных факультетов и направлений подготовки в 4 квартале 2015г. проводились деловые игры. Организатором проведения кейс-стади была кафедра логистики и управления. В деловых играх приняли участие 127 студентов, из них 60 человек – студенты 3 курса (47,2%), 36 человек – студенты 4 курса (28,3%) и 31 человек – студенты 5 курса (24,5%). Всем участникам деловой игры вручены соответствующие сертификаты.

Деловые игры проводились на реальных технологических проектах, которые являются победителями конкурса бизнес ориентированных научно-исследовательских проектов студентов и аспирантов по приоритетным направлениям развития КНИТУ.

Из 25 проектов-победителей, для кейс-стади были отобраны 5 проектов. Проекты для кейс-стади по ПНР КНИТУ: «химия и технология полимерных и композиционных материалов» - 2 проекта, «комплексное освоение ресурсов углеводородного сырья» - 1 проект, «нанотехнологии, наноматериалы» - 1 проект, «энергоресурсосберегающие технологии перспективных материалов» - 1 проект.

Развитие проектно-деятельностного обуче-

ния в КНИТУ посредством реализации механизма инновационного лифта и создания студенческих команд для осуществления бизнес-проектов позволило по итогам 2015г. выйти на следующие индикаторы:

Оказание услуг по организации экспертизы студенческих бизнес-ориентированных проектов на предмет возможности их реализации на базе студенческого бизнес-инкубатора КНИТУ:

- количество обучающихся, задействованных в реализации мероприятия – 186 человек,
- количество молодежных студенческих проектов, поддержанных в рамках бизнес-инкубаторов – 15 единиц.

Таким образом, реализация механизмов инновационного лифта студентов КНИТУ позволяет развивать способности студентов приспосабливаться к профессиональным требованиям, освоения социальных и профессиональных правил поведения, необходимых для качественного выполнения должностных обязанностей.

Пример косвенной модели соконкуренции – кластерное развитие

Российская экономика характеризуется стабильным развитием. Однако очевидно, что в современных условиях потенциал автономного развития себя исчерпал. Обострилась конкуренция между предприятиями, государствами, конкурентная борьба за рынки сбыта, финансов, интеллектуальный информационный капитал и др. Наиболее эффективным инструментом экономического развития, позволяющим решить вышеперечисленные проблемы является применение технологий кластерного развития [6].

В современном мире, несмотря на развитие телекоммуникаций, скоростного транспорта все еще нет у людей лучшей возможности часто и быстро взаимодействовать, кроме той, которую предоставляет географическая близость. Явление географической концентрации взаимосвязанных фирм, обусловлено так же экономической агломерацией, то есть фирмы могут достигнуть большей эффективности и гибкости, если они работают в контексте местной экономики, где они могут привлечь большие резервы рабочей силы, материалов и услуг. Экономические агломерации имеют два типа:

1. Экономические системы локализации – скопления фирм одной и той же промышленности в одной области.

2. Экономические системы урбанизации – скопления различных отраслей промышленности в одном местоположении.

По территории Германии и Италии производственные районы расположены неоднородно. Чем характерны такие примеры расположения производств? Возьмем, например, города Германии: Дортмунд, Эссен и Дюссельдорф – районы производства стали, они расположены рядом друг с другом на северо-западе страны, представляя собой систему локализации производств. Аналогичную систему на юге представляют собой города, производства которых ориентированы на автомобилестроение.

Несколько иная картина расположения производств наблюдается в Италии. Город Турин является районом выпускающим оборудование для автоматизированного фабричного производства. Практически рядом с ним располагается город Бьелла известный своим текстильным производством. Вместе они являют собой экономическую систему урбанизации. Тоже можно сказать о Болонье (производство оборудования для пищевой промышленности) и Парма (пищевой кластер).

Экономическая локализация промышленности, где многие участники одного рынка объединены, имеет многочисленные преимущества: лучшее техническое обучение персонала, больше взаимопомощи, больше возможностей для инноваций, больше совместного использования сырья и рынков сбыта готовой продукции, оборудования, транспортных средств и средств хранения, и как следствие большой рост вспомогательных отраслей, чьи существование и деятельность не имели бы смысла в рамках обеспечения или обслуживания единственной фабрики.

Рассмотрим применение технологий кластерного развития на примере Республики Татарстан.

Кластерное развитие в республике основывается на программно-целевых принципах с учетом:

- добровольности - решение о вхождении и выходе из кластера принимается хозяйствующим субъектом самостоятельно;

- системности - при создании и развитии кластеров учитывается наличие всех без исключения существенных признаков кластера, а также наличие экономического потенциала развития

кластера, не препятствующего деятельности других хозяйствующих субъектов региона;

- согласованности - формирование кластеров осуществляется во взаимодействии всех уровней власти, а также существующих и потенциальных субъектов кластеров;

- открытости - информация о развитии каждого кластера является открытой (в соответствии с нормами законодательства).

Целью кластерного развития секторов экономики и социальной сферы в республике является повышение конкурентоспособности татарстанской экономики на основе ее модернизации и диверсификации.

Для достижения сформулированной цели должны быть выполнены следующие задачи:

- формирование экономического ареала кластера на основе оценки экономического потенциала хозяйствующих субъектов, связанных технологическими цепочками;

- разработка нормативно-правовой базы;

- формирование условий для эффективного развития кластеров, разработка стратегий развития кластеров;

- гармонизация создания и функционирования отраслевых (секторальных) кластеров и их образовательного и научно-методического обеспечения.

В настоящее время формируются четыре отраслевых (секторальных) кластера:

- нефтегазохимический;

- энергетический;

- автомобилестроительный;

- IT-кластер.

По данным Министерства промышленности и торговли Республики Татарстан и Министерства экономики Республики Татарстан в нефтегазохимический кластер Республики Татарстан входит 59 предприятий.

Признаками кластера являются:

1. Наличие сильных конкурентных позиций на российском и международном рынках. Индикаторами оценки этого параметра являются:

- доля экспортной продукции в объеме производимой продукции;

- производительность труда;

- объем инвестиций в основной капитал, достаточный для осуществления расширенного воспроизводства.

2. Высокий уровень специализации участников кластера на выпуске конкретного вида

продукции.

3. Наличие достаточных кадровых ресурсов (определяется по результатам кадрового аудита).

На нефтегазохимический кластер республики приходится (от уровня 2014 года):

– 42% добавленной стоимости Республики Татарстан;

– 51% отгруженных товаров собственного производства;

– 78 % экспорта продукции республики;

– 19% объема инвестиций в основной капитал;

– 6% работающего населения республики.

Заключение (Conclusions or Discussion and Implication)

В работе систематизированы модели управления инновационной активностью предприятий на основе соконкуренции. Разработан комплекс рекомендаций по развитию соконкуренции в рамках нефтегазохимического комплекса Республики Татарстан.

Предложенные методики по совершенствованию организации производства предприятий нефтегазохимического комплекса позволяют органам власти региона совершенствовать вопросы выработки и реализации управленческих решений, а также более точно определять приоритетные направления развития организаций, имеющих существенное значение для экономики Республики Татарстан.

Библиографический список

1. Brandenburger, A. & Nalebuff, B. (1996). *Coopetition*. New York: Doubleday, 290 p.

2. Krugman, P. & Venables, A. (1995). Globalization and the inequality of nations. *Quarterly Journal of Economics*, 110(4), 857–880.

3. Kudryavtseva, S.S., Shinkevich, A.I., Sirazetdinov, R.M., Volov, V.T., Yusupova, G.F., Torkunova, J.V., Khairullina, E.R., Klimova, N.V. & Litvin, I.Y. (2015). A Design of Innovative Development in the Industrial Types of Economic Activity. *International Review of Management and Marketing*, 4, 265-270.

4. Lazonick, W. (2006). The theory of innovative enterprise. *Economic Bulletin of Rostov State University*, 4(3), 7-32.

5. Leydesdorff, L. (2005). The triple helix model and the study of knowledge-based innovation systems. *International Journal of Contemporary Sociology*, 42, 1–16.

6. Lubnina, A.A., Melnik, A.N., Smolyagina, M.V. (2016) On modelling of different sectors of economy in terms of sustainable development *International Business Management*, 10(23) p. 5592-5595.

7. Malysheva, T.V., Shinkevich, A.I., Khari-sova, G.M., Nuretdinova, Y.V., Khasyanov, O.R., Nuretdinov, I.G., Zaitseva, N.A. & Kudryavtseva, S.S. (2016). The Sustainable Development of Competitive Enterprises through the Implementation of Innovative Development Strategy. *International Journal of Economics and Financial*, 6(1), 185-191.

8. Mensch, G. (1979). *Stalemate in Technology: Innovations Overcome the Depression*. Cambridge, Mass: Ballinger Pub., 241 p.

9. Moore, J. (1996) *The Death of Competition*. New York: Harper Business, 297 p.

10. Nelson, R. & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship. Direct access: <http://ssrn.com/abstract=1496211>

11. Perez, C. (1985). *Toward a Comprehensive Theory of Long Waves. Long Waves, Depression and Innovation: Implication for National and Regional Economic Policy*. Laxenburg: IIASA. 230 p.

12. Shinkevich, A.I., Lubnina, A.A., Chikisheva, N.M., Simonova, L.M., Alenina, E.E., Khrustalev, B.B., Sadykova, R.Sh. & Kharisova, R.R. (2016) Innovative Forms of Production Organization in the Context of High-Tech Meso-Economic Systems Sustainable Development *International Review of Management and Marketing*, 6(2), 219-224.

13. Silverberg, G. & Verspagen, B. (1995). *Evolutionary Theorizing on Economic Growth*. Maastricht: MERIIT, 208 p.

14. Wallerstein, I. (1979). *The Capitalist World-Economy*. New York: Cambridge, 305 p.

15. Williamson, O. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*. London: Free Press, 405 p.

Поступила в редакцию – 16 мая 2017 г.

Принята в печать – 15 июня 2017 г.

References

1. Brandenburger, A. & Nalebuff, B. (1996). *Coopetition*. New York: Doubleday, 290 p.
2. Krugman, P. & Venables, A. (1995). Globalization and the inequality of nations. *Quarterly Journal of Economics*, 110(4), 857–880.
3. Kudryavtseva, S.S., Shinkevich, A.I., Sirazetdinov, R.M., Volov, V.T., Yusupova, G.F., Torkunova, J.V., Khairullina, E.R., Klimova, N.V. & Litvin, I.Y. (2015). A Design of Innovative Development in the Industrial Types of Economic Activity. *International Review of Management and Marketing*, 4, 265-270.
4. Lazonick, W. (2006). The theory of innovative enterprise. *Economic Bulletin of Rostov State University*, 4(3), 7-32.
5. Leydesdorff, L. (2005). The triple helix model and the study of knowledge-based innovation systems. *International Journal of Contemporary Sociology*, 42, 1–16.
6. Lubnina, A.A., Melnik, A.N., Smolyagina, M.V. (2016) On modelling of different sectors of economy in terms of sustainable development *International Business Management*, 10(23) p. 5592-5595.
7. Malysheva, T.V., Shinkevich, A.I., Kharisova, G.M., Nuretdinova, Y.V., Khasyanov, O.R., Nuretdinov, I.G., Zaitseva, N.A. & Kudryavtseva, S.S. (2016). The Sustainable Development of Competitive Enterprises through the Implementation of Innovative Development Strategy. *International Journal of Economics and Financial*, 6(1), 185-191.
8. Mensch, G. (1979). *Stalemate in Technology: Innovations Overcome the Depression*. Cambridge, Mass: Ballinger Pub., 241 p.
9. Moore, J. (1996) *The Death of Competition*. New York: Harper Business, 297 p.
10. Nelson, R. & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship. Direct access: <http://ssrn.com/abstract=1496211>
11. Perez, C. (1985). *Toward a Comprehensive Theory of Long Waves. Long Waves, Depression and Innovation: Implication for National and Regional Economic Policy*. Laxenburg: IIASA. 230 p.
12. Shinkevich, A.I., Lubnina, A.A., Chikisheva, N.M., Simonova, L.M., Alenina, E.E., Khrustalev, B.B., Sadykova, R.Sh. & Kharisova, R.R. (2016) Innovative Forms of Production Organization in the Context of High-Tech Meso-Economic Systems *Sustainable Development International Review of Management and Marketing*, 6(2), 219-224.
13. Silverberg, G. & Verspagen, B. (1995). *Evolutionary Theorizing on Economic Growth*. Maastricht: MERIT, 208 p.
14. Wallerstein, I. (1979). *The Capitalist World-Economy*. New York: Cambridge, 305 p.
15. Williamson, O. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*. London: Free Press, 405 p.

Received – 16 May 2017.

Accepted for publication – 15 June 2017.

ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-13-21

УДК 658.5

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НА ПРАКТИКЕ МЕТОДОВ ОПЕРАТИВНО-КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

М.А. Чаруйская

*ОЧУ ДПО «Московская высшая школа инжиниринга»
Россия, 119180, Москва, ул. Большая Якиманка, 21*

В условиях турбулентности и глобализации рынков потенциал улучшений промышленных предприятий может быть реализован за счет применения эффективных методов оперативно-календарного планирования и управления производством. Большинство промышленных предприятий испытывают трудности в организации оптимального процесса оперативно-календарного планирования и управления производством на практике.

В статье рассмотрены наиболее распространенные и исследованные методы оперативного планирования, а также выявлены факторы влияния успешности применения их на практике. В результате исследования была разработана матрица выбора методов планирования и управления производством в зависимости от специфики предприятия и целевых показателей операционной деятельности. Применение оптимального метода оперативно-календарного планирования и управления производством помогает рационализировать, стандартизировать и ускорить процесс принятия решений на предприятии. Разработанная матрица выбора метода планирования и управления производством помогает предприятию повысить контроль над процессом принятия решений, устранить несоответствие принятых решений основным производственным целям. Оптимальный метод, соответствующий характеристикам конкретного предприятия, позволит промышленной компании сократить производственные запасы и продолжительность производственного цикла при высоком уровне загрузки производственных мощностей

***Ключевые слова:** метод планирования, оперативно-календарное планирование, управление производством, принцип вытягивания, принцип выталкивания*

Для цитирования:

Чаруйская М.А. Особенности применения на практике методов оперативно-календарного планирования и управления производством // Организатор производства. 2017. Т.25. №2. С. 13-21.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-13-21

THE PECULIARITIES OF PRACTICAL APPLICATION OF THE METHODS OF OPERATIONAL-CALENDAR PLANNING AND PRODUCTION MANAGEMENT

M.A. Charuyskaya

The Private Educational Institution of Supplementary Professional Education «Moscow Higher School of Engineering»
21, Bolshaya Yakimanka St., Moscow, Russia, 119180

Сведения об авторах:

Марианна Александровна Чаруйская (MBA, Dip-Mgmt, charuyskay@mail.ru), заместитель генерального директора.

On authors:

Marianna Alexandrovna Charuyskaya (Master of Business Administration, The Professional Diploma in Management, charuyskay@mail.ru), Deputy General Director.

Abstract

In the conditions of market turbulence and globalization, the potential for improvement of industrial enterprises can be realized through the use of effective methods of operational-calendar planning and production management. Most industrial enterprises have difficulties in organizing the optimal process of operational-calendar planning and production management in practice.

The article describes the most common and thoroughly investigated methods of operational planning, and reveals the impacts of their successful practical use. As a result of the research, the matrix was worked out for selecting the methods of planning and production management depending on the specific features of an enterprise and targets of operational activity. The application of the optimal method of operational-calendar planning and production management helps to rationalize, standardize and accelerate the process of decision-making at an enterprise. The devised matrix of selecting the method of planning and production management enables an enterprise to improve the control over decision-making and eliminate the discrepancy between the decisions taken and the basic industrial aims. The optimal method, matching the characteristics of a particular enterprise, will allow the industrial company to curtail the inventories and the duration of the production cycle with a high level of capacity utilization

Key words: method of planning, operational-calendar planning, production management, pull principle, push principle

For citing:

Charuyskaya M.A. (2017). Osobennosti primeneniya na praktike metodov operativno-kalendarного planirovaniya i upravleniya proizvodstvom [The peculiarities of practical application of the methods of operational-calendar planning and production management]. Organizator proizvodstva [Organizer of Production], 25 (2), 13-21.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-13-21 (in Russian)

Введение

В современных условиях динамических изменений, происходящих на рынках, процесс оперативно-календарного планирования и управления производством (ОКПиУП) обладает значительным потенциалом улучшения. В мировой практике существуют предприятия, самостоятельно разрабатывающие для себя принципы планирования и управления производством и достигающие при этом выдающихся результатов. В то же время у преобладающего числа промышленных компаний имеется значительное отставание в этой сфере. В данном контексте потенциал улучшений может быть реализован за счет применения оптимальных методов ОКПиУП в условиях конкретного предприятия. В этой связи, у компаний имеется возможность сократить производственные запасы, длительность поставок заказов клиенту и увеличить точность их соблюдения без дополнительных инвестиционных вложений.

Основные методы оперативно-календарного планирования и управления производством

В целом в распоряжении предприятий име-

ется значительный выбор методов оперативно-календарного планирования и управления производством, эффективность и содержание которых мало известно в России. Однако следует отметить, что представленные ниже методы позволяют стандартизировать решения, принимаемые в процессе производства, и оказывают большое влияние на его эффективность.

Рассмотрим подробнее содержание наиболее распространенных и исследованных методов ОКПиУП.

Канбан (Kanban) – это самоорганизующаяся децентрализованная система планирования и управления производством, построенная по принципу вытягивания. Этот метод был разработан компанией Тойота (Toyota) в середине XX века. При применении метода Канбан (Kanban) процесс производства стандартных изделий разделяется на несколько саморегулируемых технологических циклов с целью стабилизации незавершенного производства и минимизации запасов готовой продукции [1].

Метод Канбан (Kanban) может применяться только для массового производства со стабильным спросом и узкой ассортиментной линейкой.

Канбан (Kanban) ориентирован на малые размеры партий и высокие темпы производства. Он характеризуется высокой надежностью поставок заказов клиентам. В то же время при реализации данного метода на практике могут образовываться высокие запасы сырья и материалов [2].

Метод **Синхронизированной МРП (Sinchro MRP)** сочетает централизованное планирование и децентрализованное управление производством Канбан (Kanban) на основе принципа вытягивания. Данный метод был разработан в 80-х годах компанией Ямаха (Yamaha) [3]. Он обеспечивает интеграцию системы Канбан (Kanban) с тактическим уровнем планирования производства. Кроме того, эта система позволяет использовать Канбан (Kanban) для более широкого ассортимента. Процесс работает как двухкарточный Канбан (Kanban). Система базируется на двух компонентах: ежедневном плане производства и двух картах Канбан (Kanban) [3].

Метод синхронизированной МРП (Sinchro MRP) стабилизирует производственные запасы, обеспечивает высокую надежность поставок и низкие производственные затраты. Применение этого метода на практике возможно для сборочных производств массового или предприятий серийного типа с большим количеством вариантов продукции [4].

Конвип (ConWIP -Constant Work-In-Process) – это метод централизованного планирования, реализующий на практике принцип вытягивания. Он был разработан Хоппом (Hopf W.S.) и Спирманом (Spearman M.L.) в 80-х годах. Данный метод оперативно-календарного планирования и управления производством позволяет поддерживать запасы незавершенного производства на постоянном уровне. Он ориентирован на сокращение производственных затрат. Метод Конвип (ConWIP) обеспечивает задачу нового заказа в производство с помощью карты только в случае, если объем незавершенного производства в системе снизился до уровня меньше запланированного [5].

На практике метод применяется для поточных производств со стабильным спросом и ограниченным ассортиментом продукции, которым Конвип (ConWIP) обеспечивает высокую надежность поставок заказов клиентам [6].

Гибрид Канбан – Конвип (Kanban-ConWIP) – этот метод охватывает несколько уровней продукта и основывается на гибридном контуре планирования и управления производством. Он был описан Бонвиком (Bonwik A.M.) в

1997г. Гибридный контур сочетает в себе централизованное и децентрализованное планирование и управление производством [7]. Метод позволяет предприятиям достигнуть более высокой производительности, чем применение методов Канбан (Kanban) и Конвип (ConWIP). Система Канбан-Конвип (Kanban-ConWIP) функционирует в соответствии со следующей логикой: первая производственная операция работает в соответствии с картой Конвип (ConWIP), все остальные операции за исключением последней управляют системой Канбан (Kanban) [7].

На практике этот метод эффективно применяется на поточных производствах с повторяющейся средой и ограниченным ассортиментом. Он позволяет обеспечить стабильный уровень незавершенного производства и ориентирован на снижение производственных затрат [8].

Метод **БОА (BOA - Belastungsorientierten Auftragsfreigabe)** представляет собой позаказное планирование в соответствии с загрузкой производственных мощностей. Он был разработан Виндалем (Wiendahl H.-P.) в 1991г. БОА (BOA) является централизованным методом планирования, реализующим принцип выталкивания. В основу этого метода положен принцип «воронки» [9]. Согласно принципа «воронки», в производство отдается только такое количество заказов, и только тот ассортимент, которое может быть выполнено в условиях текущей загрузки производства. Эти заказы должны обеспечить строго запланированный уровень материальных запасов.

Метод БОА (BOA) применяется в основном для мелкосерийных и серийных производств с заказами, конкурирующими за существующие мощности, и большим разбросом длительностей производственных циклов [10].

Метод **теории ограничений (OPT - optimized production technology)** представляет собой систему оперативно-календарного планирования и управления производством, в основе которой лежит принцип организации непрерывной и эффективной работы с узкими местами производства. Метод теории ограничений (OPT) базируется на десяти правилах Голдрата (Goldratt E.M.) [11]. В рамках реализации метода на практике в первую очередь проводится анализ общей производственной системы. Движение всего материального потока определяется узкими местами системы. Для управления производством используется принцип «Барабан-Буфер-Веревка». Узкое место процесса является «барабаном», ко-

торый задает ритм всему производственному процессу и управляет всей системой с помощью так называемой «веревки». С целью снижения вероятности простоя узкого места перед «барабаном» организуется склад незавершенного производства - «буфер» [12].

Система ОРТ способствует повышению производительности предприятия, обеспечивает надежность производственного процесса и сокращение длительности выполнения заказов. В то же время реализация метода на практике может способствовать повышению уровня производственных запасов [6].

Метод **Полка (Polca - Paired-cell Overlapping Loops of Cards with Authorization)** является системой оперативно-календарного планирования и управления производством быстрого реагирования. Он был разработан Сури (Suri R.) в 1998г. Метод Полка (Polca) представляет собой накладывающиеся друг на друга циклы взаимодействия попарно соединенных ячеек при помощи карточек и авторизации. Полка (Polca) обеспечивает децентрализованное управление контурами производства (рис. 1). Сигнал о свободных мощностях подается соседней ячейке. Метод Полка (Polca) работает в паре системой МРП (MRP), которая планирует поток материала. В системе МРП (MRP) рассчитывается дата

начала выполнения заказа. В соответствии с методом Полка (Polca) в производство могут быть заданы только заказы сегодняшней даты начала или более ранней даты [13].

Метод Полка (Polca) обеспечивает контроль за сложным производством и своевременным выполнением заказов, способствует оптимизации загрузки мощностей и сокращению производственных затрат. Данный метод применяется для сегментированных предприятий, предприятий с единичным типом производства, изготавливающих сложные продукты [13].

Метод **Выталкивания / Вытягивания (Push/Pull)** – это гибридный метод оперативно-календарного планирования и управления производством, который подразумевает использование принципа вытягивания наряду с принципом выталкивания. Метод был описан в 1991 г. Ходгсоном (Hodgson T. G.) и Вангом (Wang D.). При реализации метода Выталкивания/Вытягивания (Push/Pull) на практике в начале производственного процесса обычно используется принцип вытягивания до точки заказа (точка перегиба), а затем применяется принцип выталкивания. Чаще всего точка заказа находится в узком месте процесса [14].

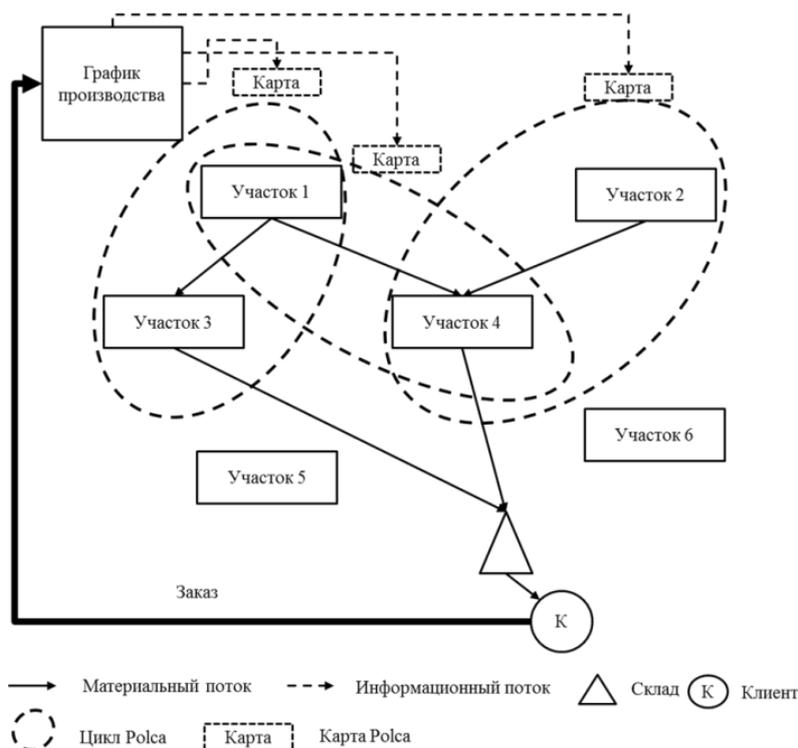


Рис. 1. Метод Полка (Polca) [4]

Данный метод обеспечивает высокую производительность, стабильную загрузку мощностей и высокую гибкость производства. Чаще всего метод применяется для серийных производств с широким ассортиментом продукции [14].

Метод **контракт-графика** применяется для планирования и управления заказами на сложных производствах и для выпуска специальных конструкций. Он был впервые описан в 1968 году Бурбиджем (Burbidge J.L.) Контракт-график представляет собой централизованный подход к планированию и управлению производством с помощью принципа выталкивания. В основе метода лежит принцип разделения крупного заказа на большое количество мелких заказов отдельных элементов. Для каждого мелкого заказа рассчитываются сроки поставок и его завершения. Контроль осуществляется на всех этапах – от проектирования до выпуска готовой продукции [15]. Метод контракт-графика обеспечивает высокую точность сроков выполнения заказа и высокую управляемость процессом [15].

Корма (Korma) (управление материальным потоком с учетом производственных мощностей) – метод ориентирован на производства, осуществляющие выпуск продукции, как на склад, так и на заказ (рис. 2). Метод Корма (Korma) был разработан в 1995 г. Шолтисеком (Scholtissek P.) и представляет собой централизованное планирование и управление производством на основе принципа выталкивания и направлен на равномерную загрузку оборудования. Этот метод основывается на следующих четырех компонентах: расчет вероятностного графика производства, запуск заказов в производство в соответствии с сбалансированной нагрузкой, расчет даты выпуска и сроков хранения заказов, перепланирования сроков производства заказов [16].

Метод Корма (Korma) применяется для сложных производств. Он обеспечивает высокую загрузку производственных мощностей, точность исполнения сроков поставок, низкий уровень незавершенного производства и сокращение длительности производственного цикла [16].

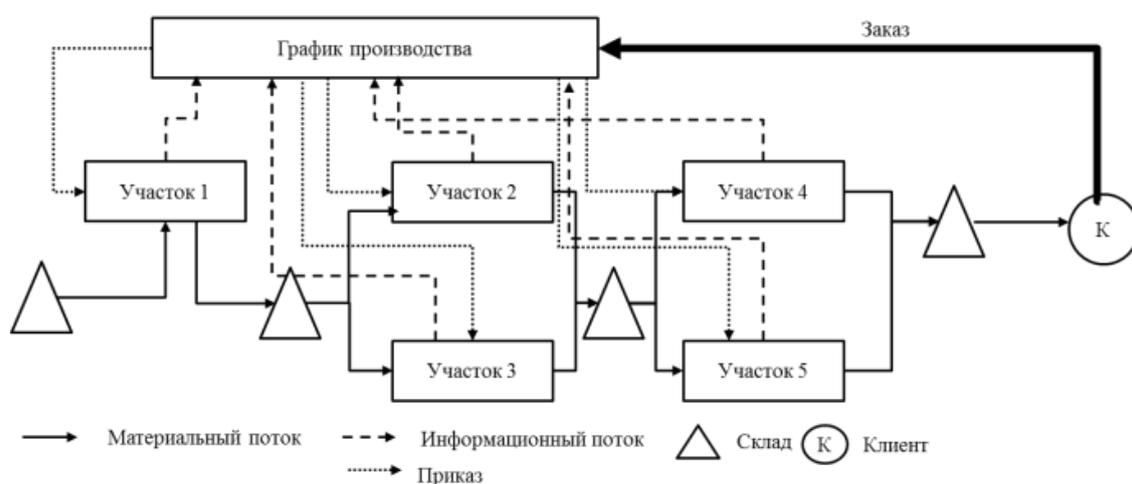


Рис. 2. Метод Корма (Korma) [4]

Факторы влияния на выбор оптимальных методов оперативно-календарного планирования и управления производством

Главными факторами выбора методов ОК-ПиУП производством является сложность материального потока и комплексность выпускаемого продукта [17], а также широта ассортиментной линейки. Данные показатели объединяются в характеристиках VATX классификации промышленных предприятий.

VATX классификация основывается на ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА. 2017. Т. 25. № 2

форме материального потока, так как каждый производственный процесс имеет свои уникальные контрольные точки [12,18]. Для каждого типа потока можно выделить свои характерные проблемы, которые могут быть решены с помощью правильно подобранного метода оперативно-календарного планирования. В соответствии с теорией ограничений выделяют V-, A- и T-потоки [12,18].

V-поток характеризуется небольшим количеством наименований входного сырья, большим

ассортиментом готовой продукции и стандартизированным процессом производства. Предприятия этого типа часто сталкиваются со следующими проблемами: высокий уровень производственных запасов, некачественное обслуживание потребителей, низкая гибкость производства, несвоевременные поставки готовой продукции [19].

А-поток характеризуется большим разнообразием входного сырья, материалов и комплектующих, и узкой ассортиментной линейкой. Предприятия типа А обычно сталкиваются со следующими производственными проблемами: низкая загрузка оборудования, дефицит комплектующих, трудности в управлении разнородными материалами, высокий уровень запасов [19].

Т-поток представляет собой несколько параллельных процессов производства узлов продукции и различных деталей, которые потом используются для сборки различных продуктов. Потребительские характеристики продукции задаются клиентами. Предприятиям этого типа характерны следующие проблемы: нарушение длительности производственного цикла, большие размеры партий, высокий уровень незавершенного производства и низкое качество продукции [19].

При проведении дополнительного исследования было выявлено, что представленная выше классификация охватывает не весь спектр промышленных предприятий. В результате был описан дополнительный тип предприятий с Х-потокком.

Х-поток отличается относительно большим количеством наименований входного сырья, которые в процессе производства преобразуются в малое количество видов полуфабрикатов. Полу-

фабрикаты в результате стандартного производственного процесса трансформируются в относительно широкий ассортимент готовой продукции. Х-поток характеризуется следующими проблемами: нестабильные производственные циклы, высокий уровень незавершенного производства и полуфабрикатов, большие производственные партии, низкая гибкость [18].

Представленные выше типы производства оказывают решающее значение при выборе предприятиями методов ОКПиУП. Кроме того, в ходе проведенного анализа было выявлено, что критическими факторами при выборе этих методов являются: тип производства (массовый, крупносерийный, серийный, мелкосерийный, единичный) и применяемый метод управления запасами (JIT, JIT+MRP, MRP, PERT). Проведенное исследование показало, что на эффективность применения методов планирования в производстве большое влияние оказывают выбранные целевые показатели операционной деятельности предприятия: качество, затраты, длительность выполнения заказов, гибкость, надежность, длительность вывода инновационного продукта на рынок и уровень обслуживания потребителей, которые обеспечивают устойчивое конкурентное преимущество промышленного предприятия.

Матрица выбора оптимального метода оперативно-календарного планирования и управления производством

Для решения задачи подбора оптимального подхода оперативно-календарного планирования и управления производством с учетом критических факторов влияния на рисунке 3 предлагается матрица выбора метода ОКПиУП.

	T-поток массовый ЛП	A-поток Крупно- серийный ЛП+MRP	T-поток Серийный ЛП+MRP	V-поток Массовый ЛП	X-поток Массовый ЛП+MRP	V-поток Серийный ЛП+MRP	T-поток мелко- серийный MRP	V-поток мелко- серийный MRP	X-поток Серийный MRP	A-поток серийный MRP	X-поток Мелко- серийный MRP / PERT	A-поток Единичный PERT
Задачи	Kanban, Conwip, Гибрид	Synchro MRP, Conwip	Synchro MRP, OPT	Conwip, OPT	OPT, Push/Pull	OPT, Push/Pull	BOA	BOA	Korma, BOA	Korma + Polca, BOA	Polca, BOA	Контракт - график
Надеж- ность												
Длитель- ность выполне- ния заказа												
Качество												
Уровень обслужи- вания												
Гибкость												
Вывод инноваци- онного продукта на рынок												

Рис. 3. Матрица выбора метода оперативно-календарного планирования и управления производством

Результаты применения матрицы выбора ОКПиУП на практике

Применение оптимального метода оперативно-календарного планирования и управления производством помогает рационализировать, стандартизировать и ускорить принятие решений в процессе производства. Кроме того он позволяет снять с персонала большое количество рутинных задач [20].

Однако применение данных методов имеет свои недостатки: снижение контроля над процессом принятия решений, несоответствие принятых решений основным производственным целям [20]. Разработанная матрица выбора метода ОКПиУП помогает предприятию снизить вероятность возникновения данных рисков.

Заключение

Подводя итог, следует отметить, что характеристики идеального материального потока представляют собой компромисс целевых показателей операционной деятельности [21]. Методы ОКПиУП, соответствующие характеристикам конкретного предприятия, позволяют реализовать оптимальное с производственной точки зрения решение дилеммы между стремлением к сокращению производственных запасов и продолжительности производственного цикла с одной стороны, и обеспечением высокой загрузки про-

изводственных мощностей – с другой. Они упрощают систематический мониторинг и оценку параметров производственного процесса. Таким образом, определение и применение на практике эффективного метода оперативно-календарного планирования и управления производством вносит важный вклад в достижение основных целей предприятия и повышения его конкурентоспособности.

Библиографический список

1. Wiendahl H.P. Belastungsorientierte Fertigungssteuerung / München: Hanser. 1987. 425p.
2. Lödding, H. Handbook of Manufacturing Control / Berlin: Springer, 2012. 577p.
3. Hall R.W. Synchro MRP: combining Kanban and MRP. The Yamaha PYMAC system. Driving the productivity machine: production planning and control in Japan // Chicago: APICS. 1986, pp 43–56.
4. Lödding H., Verfahren der Fertigungssteuerung: Grundlagen, Beschreibung, Konfiguration / Berlin: Heidelberg Springer-Verlag. 2008, 579p.
5. Spearman M.L., Hopp, W.J., Woodruff D.L. A hierarchical control architecture for constant work-in-process (CONWIP) production systems // Journal of Manufacturing and Operations Management. 1989, №2(3), pp.147–171.

6. Schenk M., Wirth S., Müller E. *Fabrikplanung und Fabrikbetrieb/* Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. 2014, 840p.
7. Bonvik, AM, Couch, CE and Gershwin, BS. A comparison of production-line control mechanisms // *International Journal of Production Research*. 1997, №35(3), pp.789–804.
8. Flavio Cesar Faria Fernandes and Moacir Godinho Filho *Production control systems: Literature review, classification, and insights regarding practical application* // *African Journal of Business Management*. 2011, № 5(14), pp. 5573-5582
9. Wiendahl H.P. *Anwendung der Belastungsorientierten Fertigungssteuerung* / München: Hanser, 1991 – 389p.
10. Wiendahl H.P. *Betriebsorganisation für Ingenieure*, / München: Carl Hanser Verlag. 2010, 422p.
11. Голдрат Элия М., Кокс Джефф Цель. *Процесс непрерывного совершенствования* / Москва: Альпина-Паблицер, 2014. 480с.
12. Чейз Р.Б., Эквилайн Н.Д., Якобс Р.Ф. *Производственный и операционный менеджмент* / Москва: Издательский дом "Вильямс", 2004. 704с.
13. Suri, R., Krishnamurthy, A. *How to plan and implement POLCA: a material control system for high-variety or custom-engineered products* // *Technical Report*. Center for Quick Response Manufacturing, University of Wisconsin-Madison. 2003, pp. 1–17.
14. Hodgson T.J., Wang D. *Optimal hybrid push/pull control strategies for a parallel multi-stage system: Part II* // *International Journal of Production Research*. 1991, №29 (7), pp1453-1460.
15. Burbidge J.L. *The use of period batch control (PBC) in the implosive industries.*// *Prod. Plann. Control*. 1994, №5(1), pp. 97-102.
16. Schönsleben, P., *Corma: capacity oriented materials management.* // *Proceedings of the APICS world symposium in Auckland, Australasian production and inventory control*. 1995, pp160–164.
17. Hadas L., Cyplik P. *Hybrid production planning system in make-to-order company – case study* // *Electronic Scientific Journal og Logistics*. 2010, №5.
18. Чаруйская М.А. *Выбор методов управления производственными запасами* // *Инновационное развитие современной науки: проблемы, закономерности перспективы: сборник статей II Международной научно-практической конференции*, 2017. с.57-59
19. Corbett, T. *Throughput accounting* // *North River Press Great Barrington, MA*, 1998 – pp.160
20. Lödding, H. *A Manufacturing Control Model.* // *International Journal of Production Research*. 2012, №50 (22), pp.6311–6328.
21. Чаруйская М.А. *Исследование взаимосвязи конкурентной стратегии, технологической стратегии и системы планирования и управления производством* // *Экономика и предпринимательство*. 2016. №12. с.405-409.

Поступила в редакцию – 30 мая 2016 г.

Принята в печать – 15 июня 2017 г.

References

1. Wiendahl H.P. (1987). *Belastungsorientierte Fertigungssteuerung*. München: Hanser, 425p.
2. Lödding H. (2012) *Handbook of Manufacturing Control*. Berlin: Springer, 577p.
3. Hall R.W. (1986). *Synchro MRP: combining Kanban and MRP. The Yamaha PYMAC system. Driving the productivity machine: production planning and control in Japan*. Chicago: APICS, 43-56.
4. Lödding H. (2008). *Verfahren der Fertigungssteuerung: Grundlagen, Beschreibung, Konfiguration*. Berlin: Heidelberg Springer-Verlag, 579p.
5. Spearman M.L., Hopp, W.J., Woodruff D.L. (1989). *A hierarchical control architecture for constant work-in-process (CONWIP) production systems*. *Journal of Manufacturing and Operations Management*, 2(3), 147-171.
6. Schenk M., Wirth S., Müller E. (2014). *Fabrikplanung und Fabrikbetrieb*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 840p.
7. Bonvik, A.M. (1997). *Couch, CE and Gershwin, BS. A comparison of production-line control mechanisms*. *International Journal of Production Research*, 35(3), 789-804.
8. Flavio Cesar Faria Fernandes and Moacir Godinho Filho (2011). *Production control systems: Literature*

ture review, classification, and insights regarding practical application. *African Journal of Business Management*, 5(14), 5573-5582.

9. Wiendahl H.P. (1991). *Anwendung der Belastungsorientierten Fertigungssteuerung*. München: Hanser, 389p.

10. Wiendahl H.P. (2010). *Betriebsorganisation für Ingenieure*. München: Carl Hanser Verlag, 422p.

11. Goldratt E.M., Cox J. (2014) *Tsel. Protzess nepreryvnogo sovershenstvovaniy*. [The Goal: Excellence in Manufacturing]. Moskva [Moscow]: Alpina-Publisher, 480p.

12. Chase R.B., Aquilano N.J., Jacobs R. F. (2004). *Poizvodstvenniy i operatsionniy menegment* [Production and operations management]. Moskva [Moscow]: Isdatelskiy dom "Williams" [Publishing house "Williams"], 704p.

13. Suri, R., Krishnamurthy, A. (2003). *How to plan and implement POLCA: a material control system for high-variety or custom-engineered products // Technical Report*. Center for Quick Response Manufacturing, University of Wisconsin-Madison, 1-17.

14. Hodgson T.J., Wang D. (1991). *Optimal hybrid push/pull control strategies for a parallel multi-stage system: Part II*. *International Journal of Production Research*, 29(7), 1453-1460.

15. Burbidge J.L. (1994). *The use of period batch control (PBC) in the implosive industries*. *Prod. Plann. Control*, 5(1), 97-102.

16. Schönsleben, P. (1995). *Corma: capacity oriented materials management*. *Proceedings of the APICS world symposium in Auckland, Australasian production and inventory control*, 160-164.

17. Hadas L., Cyplik P. (2010). *Hybrid production planning system in make-to-order company – case study*. *Electronic Scientific Journal of Logistics*, 5.

18. Charuskaya M.A. (2017). *Vybor metodov upravleniya proizvodstvennymi zapasami* [The choice of manufacturing inventory management methods]. *Innovatsionnoe razvitie sovremennoy nauki: problemy, zakonomernosty perspektivy: sbornik statey II Mezhdunarodnoy nauchno-practicheskoy konferentsii*. [Innovative development of modern science: problems, patterns of perspective: A collection of articles of the II International Scientific and Practical Conference], 57-59.

19. Corbett T. (1998). *Throughput accounting*. North River Press Great Barrington, MA., 160p.

20. Lödding, H. (2012). *A Manufacturing Control Model*. *International Journal of Production Research*, 50(22), 6311-6328.

21. Charuskaya M.A. (2016). *Issledovanie vzaimosvyasi konkurentnoy strategii, tehnologicheskoy strategii i sistemy planirovaniya i upravleniya proizvodstvom* [Research of correlation of competitive strategy, technology strategy and system planning and production control]. *Ekonomika i predprinimatelstvo* [An International Journal of Economy & Entrepreneurship], 12, 405-409.

Received – 30 May 2017.

Accepted for publication – 15 June 2017.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-22-33

УДК 658

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ

Д.М. Шотыло, В.Н. Родионова, М.С. Луценко
Воронежский государственный технический университет
Россия, 394026, Воронеж, Московский пр-т, 14

В статье рассматривается организационно-экономическое и информационное обеспечение устойчивости производственной системы.

Для того, чтобы определить, в правильном ли направлении движется производственная система, и способствуют ли информационные технологии достижению поставленных целей руководством предприятия, предлагается сформировать стратегические карты обеспечения устойчивости производственной системы. Рассматривается концепция сбалансированной системы показателей, позволяющая описать стратегию производственной системы, устанавливать цели и показатели деятельности производственной системы и управлять ими. Правильно спроектированная информационная инфраструктура является одним из инструментов в достижении конечных целей производственной системы.

Используется экономико-математическое моделирование с использованием множественной линейной регрессии. На первом этапе производится формирование критериев математической модели множественной линейной регрессии. Далее осуществляется исследование влияния организационно-экономических методов обеспечения устойчивости производственной системы и информационного обеспечения производственной деятельности на устойчивость производственной системы. На последнем этапе выявляются мероприятия, направленные на повышение устойчивости производственной системы. На основе модели множественной линейной регрессии менеджмент может принимать эффективные управленческие решения по развитию производственной системы на основе наиболее рационального использования ресурсов, методов и средств по направлению к достижению поставленных целей

Ключевые слова: *устойчивость, производственная система, система сбалансированных показателей, организационно-экономическое обеспечение устойчивости, информационное обеспечение устойчивости*

Для цитирования:

Шотыло Д.М., Родионова В.Н., Луценко М.С. Организационно-экономическое и информационное обеспечение устойчивости производственной системы // Организатор производства. 2017. Т.25. №2. С. 22-33.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-22-33

Сведения об авторах:

Денис Михайлович Шотыло (канд. экон. наук, shotylodm@mail.ru), доцент кафедры «Экономика и управление на предприятии машиностроения».

Валентина Николаевна Родионова (д-р экон. наук, rodionovavn2011@yandex.ru), профессор кафедры «Экономика и управление на предприятии машиностроения».

Марина Сергеевна Луценко (канд. экон. наук, luchiksan@rambler.ru), доцент кафедры «Экономика и управление на предприятии машиностроения».

On authors:

Denis Mikhailovich Shotylo (Candidate of Economic Science, shotylodm@mail.ru), The Assistant Professor of the Chair of Economics and Management at Machine-Building Enterprises.

Valentina Nikolaevna Rodionova (Doctor of Economic Science, rodionovavn2011@yandex.ru), Professor of the Chair of Economics and Management at Machine-Building Enterprises.

Marina Sergeevna Lutsenko (Candidate of Economic Science, luchiksan@rambler.ru), The Assistant Professor of the Chair of Economics and Management at Machine-Building Enterprises.

ORGANIZATIONAL-ECONOMIC AND INFORMATION SUPPORT OF SUSTAINABILITY OF THE PRODUCTION SYSTEM

D.M. Shotylo, V.N. Rodionova, M.S. Lutsenko

Voronezh State Technical University
14, Moskovsky Av., Voronezh, Russia, 394026

Abstract

The article considers the organizational-economic and information support of sustainability of the production system. In order to determine if the production system is progressing in the right direction and whether the information technologies contribute to the attainment of goals set by company management, it is proposed to create the strategic maps of ensuring sustainability of the production system. The concept of balanced scorecard system is examined, which helps to describe the strategy of the production system, set goals and performance indicators, and control them. The properly planned information infrastructure is one of the tools for achieving the ultimate goals of the production system. The economic-mathematical modelling is applied, using multiple linear regression. At the first stage, the criteria of the mathematical model of multiple linear regression are shaped. Further, the study is carried out, investigating the impact of organizational-economic methods of ensuring sustainability of the production system and information support of production activities upon the stability of the production system. At the last stage, the procedures are identified, aimed at greater sustainability of the production system. On the basis of the model of multiple linear regression, managers can make effective administrative decisions on the development of the production system, based on the most rational use of resources, methods and means, and oriented towards the achievement of the goals set

Key words: sustainability, production system, balanced scorecard system, organizational-economic assurance of sustainability, information support of sustainability

For citing:

Shotylo D.M., Rodionova V.N., Lutsenko M.S. (2017). Organizatsionno-ekonomicheskoe I informatsionnoe obespechenie ustoychivosti proizvodstvennoy sistemy [Organizational-economic and information support of sustainability of the production system]. Organizator proizvodstva [Organizer of Production], 25 (2), 22-33.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-22-33 (in Russian)

Введение

Постоянно меняющиеся условия внешней среды, в которых приходится функционировать наукоёмким предприятиям, вызывают необходимость развития существующих методов и инструментов наработанной методологической базы устойчивого развития высокотехнологичных производственных систем [2, 8, 9, 15].

Предприятие, инвестирующее средства в обеспечение устойчивости производственной системы, как правило, не всегда способно провести точную оценку эффективности вложенных средств в краткосрочном периоде. Иначе говоря, тяжело определить успех или неудачу инвестиций в новые проекты и перспективы развития

деятельности предприятия в краткосрочном периоде на основе базовых финансовых моделей.

Следует отметить, что ценность средств, вложенных в развитие внутренних бизнес-процессов производственной системы и информационного обеспечения выражается в зависимости и влиянии их на устойчивость производственной системы.

При этом очень важно обеспечить прозрачность хода бизнес-процессов, так как только в этом случае владелец бизнес-процесса (сотрудник компании, управляющий ходом бизнес-процесса и несущий ответственность за его результаты и эффективность), а также бизнес-аналитик, руководство, регулятор и другие будут иметь ясное представление о том, как организо-

вана работа. Понимание хода существующих бизнес-процессов дает возможность оценить их эффективность и качество и необходимость для разработки поддерживающей бизнес ИТ-инфраструктуры. Успешная разработка прикладных систем, обеспечивающих поддержку выполнения бизнес-процессов от начала до конца, возможна лишь тогда, когда сами процессы детально ясны [12].

Иначе говоря, устойчивость производственной системы напрямую зависит от организационно-экономических и информационных методов обеспечения устойчивости производственной системы.

В связи с этим, автором предлагается определить влияние организационно-экономического и информационного обеспечения производственной деятельности на уровень устойчивости производственной системы.

Теория

Обеспечение устойчивости производственной системы во многом зависит от качества процессов организации производства, надёжности производственных процессов и гибкости основных бизнес-процессов предприятия [4].

В самом общем смысле под устойчивостью развития предприятия понимается его способность к продолжительному осуществлению уставной деятельности на своих отраслевых рынках. Чтобы предприятие могло действовать неопределенно долго, преодолевая сопротивление внешних обстоятельств, оно должно решать следующие задачи: во-первых, обеспечивать эффективность своих текущих экономических контактов с потребителями, поставщиками и партнерами; во-вторых, защищать свои отношения с потребителями, поставщиками и партнерами от конкурентов; в-третьих, заботиться о своей способности к продолжению экономической деятельности в будущем [1].

Следует отметить, что концепция сбалансированной системы показателей, позволяющая описать стратегию производственной системы, является универсальным способом не только

устанавливать цели и показатели деятельности производственной системы, но и управлять ими.

На рис. 1 предложена стратегическая карта обеспечения организационно-экономической устойчивости производственной системы.

Как можно заметить, на рис. 1 представлены четыре стратегические компоненты деятельности производственной системы, где каждая из них должна соответствовать современным требованиям устойчивости, гибкости и надёжности.

Кроме того, отметим, что знания являются одним из основных нематериальных активов высокотехнологичных производственных систем. Эффективность использования данного ресурса в производственной деятельности, как уже было отмечено, во многом зависит от эффективности информационного обеспечения, применяемых информационных технологий и соответствующей информационной инфраструктуры.

Информационное обеспечение деятельности производственной системы – это совокупность процессов, способствующих формированию требуемых знаний на основе современных информационных технологий. При этом информационная инфраструктура представляет собой внутреннюю упорядоченность информационных элементов производственной системы с целью эффективного использования информационных технологий.

Кроме того, информационные технологии имеют огромное значение и для непрерывного процесса совершенствования. Работники должны иметь возможность пользоваться оперативной обратной связью, в том числе подробными и точными данными о характеристиках произведенного продукта или услуги, а также о процессах, которыми они управляют. Своевременное предоставление подробной информации является основой глубокого анализа данных, анализа первопричин происходящих явлений и непременно ведет к улучшению качества, снижению издержек и сокращению временных затрат [5].

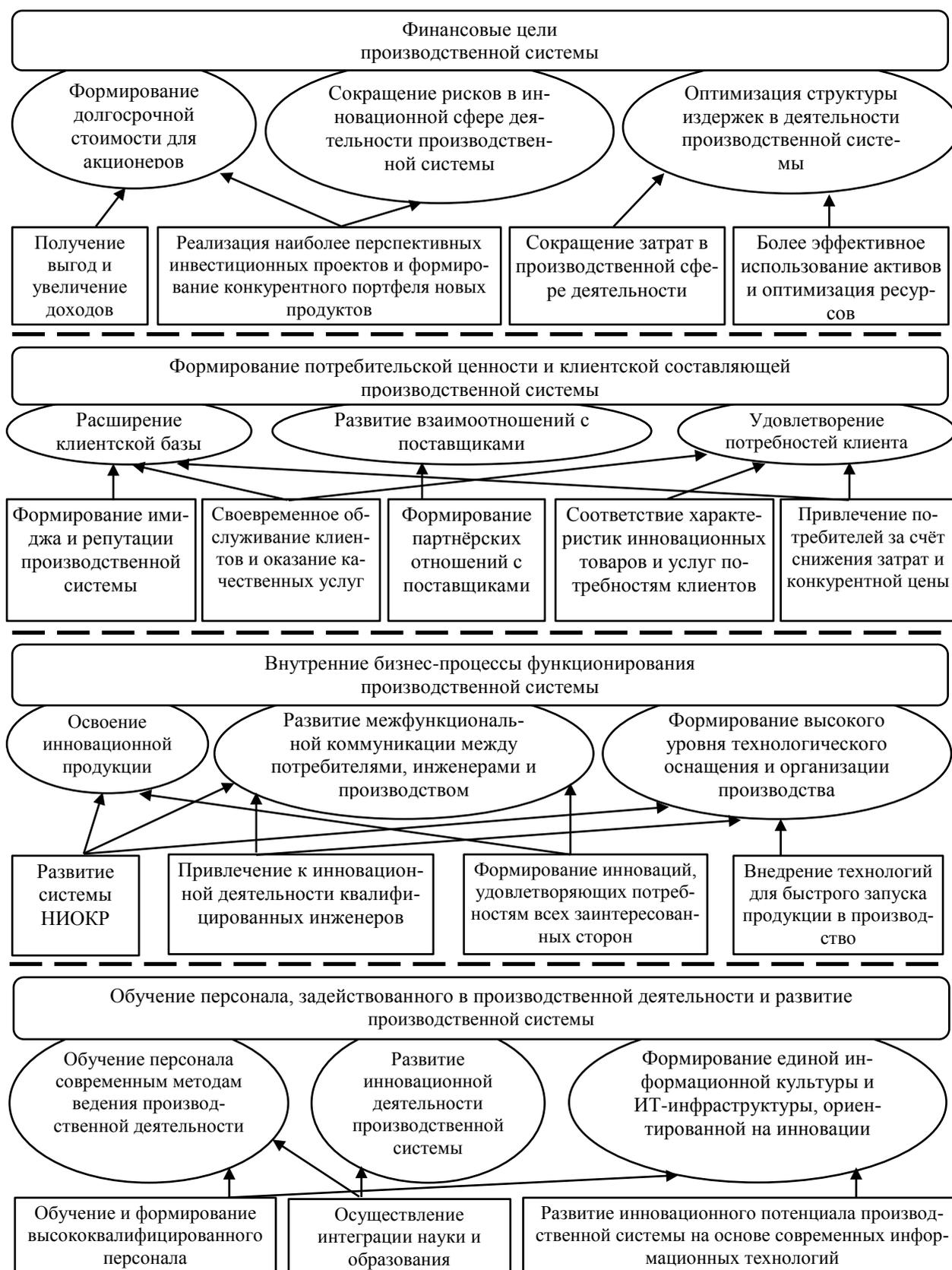


Рис. 1. Стратегическая карта организационно-экономического обеспечения устойчивости производственной системы

Информационные технологии также способствуют снижению затрат на процессы взаимодействия с поставщиками и клиентами. Специальное программное обеспечение для управления цепью поставок (supply chain management) обеспечивает достижение цели операционного управления: сократить издержки взаимоотношений с поставщиками, а также цели клиентской составляющей: сократить затраты клиентов на приобретение продуктов и услуг [5].

Поэтому правильно спроектированная информационная инфраструктура является одним из инструментов в достижении конечных целей производственной деятельности предприятия.

Отсюда понятно, что соответствие информационной инфраструктуры и способов информационного обеспечения современным требованиям развития технологий способствует достижению основных финансовых целей производственной системы. Это достигается посредством автоматизации бизнес-процессов производственной системы, своевременной и точной обработки

информации и реализации творческого потенциала инженерных специалистов в инновационной сфере деятельности. Однако проследить такую зависимость достаточно тяжело.

Следовательно, для того, чтобы определить, способствуют ли информационные технологии обеспечению устойчивости производственной системы, автором предлагается сформировать стратегическую карту информационного обеспечения деятельности производственной системы (рис. 2).

Такое представление стратегической карты обеспечения устойчивости производственной системы и информационного обеспечения функционирования производственной системы, позволит построить математическую модель. Реализация данной модели в свою очередь даёт возможность менеджменту прогнозировать и балансировать процессы развития и обеспечения устойчивости производственной системы.



Рис. 2. Стратегическая карта информационного обеспечения производственной системы

Данные и методы

Следует отметить, что в процессе исследования использовалась концепция системы сбалансированных показателей производственной системы. Стратегическая карта системы сбалансированных показателей представляет собой модель мобилизации производственных ресурсов, человеческого потенциала и информационных ресурсов с целью формирования единой системы обеспечения устойчивости, надёжности и гибкости деятельности предприятия.

Так стратегическая карта детализирует систему показателей, иллюстрируя динамику стратегического развития и делая более чётким фокус на основные направления. На практике существует множество подходов к созданию стратегии. Однако независимо от того, какой из них используется, стратегическая карта представляет универсальный и последовательный способ описания стратегии таким образом, чтобы можно было не только устанавливать цели и показатели, но и управлять ими [5].

Кроме этого, использовался математический аппарат для моделирования влияния организационно-экономического обеспечения устойчивости предприятия и информационного обеспечения производственной деятельности на уровень устойчивости производственной системы.

Модель

Как известно, экономико-математическое моделирование является важнейшим способом анализа экономических явлений, выявления и прогнозирования закономерностей внутренних процессов, исследования поведения, связей и взаимосвязей исследуемого объекта. [7, 16, 10]

Так, экономико-математическое моделирование с использованием множественной линейной регрессии относят к одному из наиболее перспективных и актуальных направлений в математических методах и моделях в экономике.

Исходя из этого, предлагается оценить соответствие информационного обеспечения производственной деятельности предприятия и организационно-экономического обеспечения устойчивости производственной системы современному уровню устойчивости на основе математической модели множественной линейной регрессии.

Описание данной модели представлено на рис. 3. Как видно из рис. 3, модель разбита на следующие этапы:

- формирование критериев математической модели множественной линейной регрессии,
- исследование влияния организационно-экономических методов обеспечения устойчивости производственной системы и информационного обеспечения производственной деятельности на устойчивость производственной системы,
- формирование мероприятий, направленных на повышение устойчивости производственной системы.

Определив основной подход к моделированию, на наш взгляд, представляется целесообразным более подробно рассмотреть этапы на основе математической модели множественной линейной регрессии.

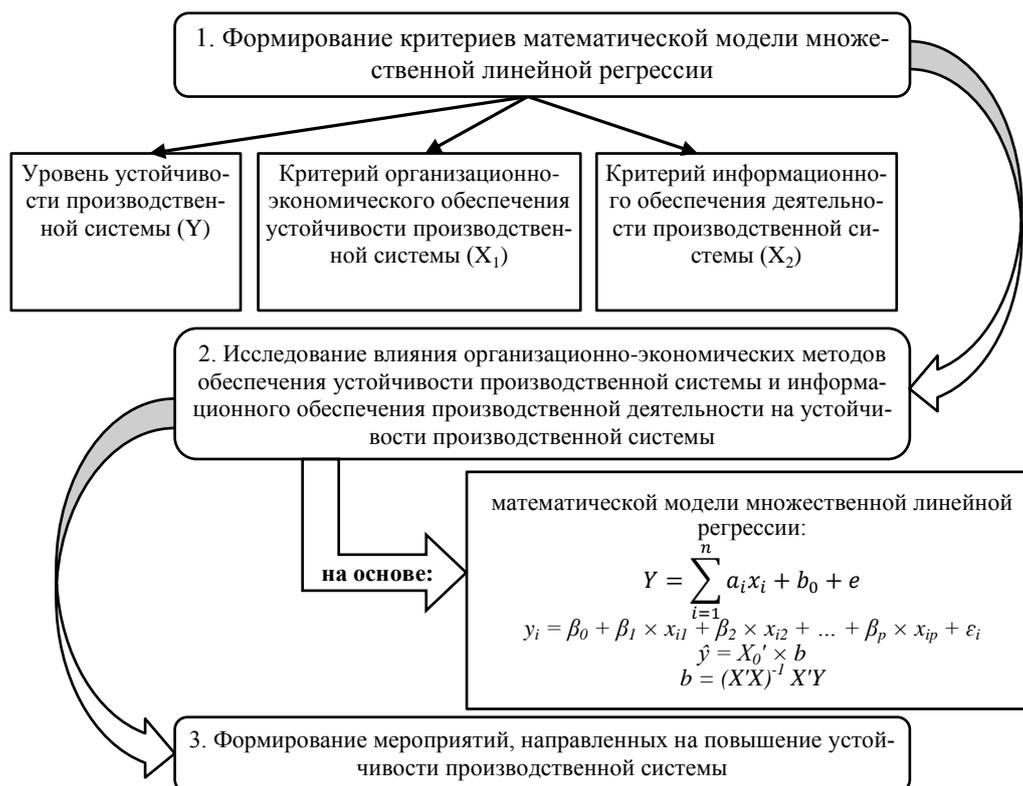


Рис. 3. Модель влияния организационно-экономического и информационного обеспечения на устойчивость производственной системы

Так, на первом этапе, по мнению автора, необходимо выделить следующие основные критерии (таблица):

- уровень устойчивости производственной системы,

- критерий организационно-экономического обеспечения устойчивости производственной системы,

- критерий информационного обеспечения устойчивости производственной системы.

Критерии, определяющие влияние организационно-экономического и информационного обеспечения устойчивости на уровень устойчивости производственной системы

№ п/п	Критерии	Расчёт (нормативное значение)	Показатели	Комментарии
1.	Уровень устойчивости производственной системы (Y)	Нормативное значение Y = (0; 1)	Высокий уровень устойчивости производственной системы, Y = (0,75; 1)	Мероприятий по повышению уровня устойчивости производственной системы не требуется.
			Приемлемый уровень устойчивости производственной системы, Y = (0,5; 0,75)	Необходимо применение организационно-экономических методов обеспечения устойчивости производственной системы в зависимости от наличия “узких мест”
			Средний уровень устойчивости производственной системы, Y = (0,25; 0,5)	Требуется внедрение организационно-экономических методов обеспечения устойчивости производственной системы для соответствия приемлемому уровню развития производственной инфраструктуры
			Уровень несоответствия современному развитию производственной системы, Y = (0; 0,25)	Уровень устойчивости производственной системы находится в критическом состоянии и подвергает высокому риску деятельность производственной системы

Продолжение таблицы

2.	Критерий организационно-экономического обеспечения устойчивости производственной системы (X_1)	Интегральный показатель: $X_1 = K_{1,1} \times K_{1,2} \times K_{1,3} \times K_{1,4}$	Коэффициент достижения финансовых целей производственной системы ($K_{1,1}$)	Характеризует: - степень удовлетворённости акционеров стоимостью бизнеса, - уровень рисков, - способность производственной системы к деятельности по оптимизации структуры издержек в производственной сфере деятельности
			Коэффициент формирования потребительской ценности и клиентской составляющей производственной системы ($K_{1,2}$)	Характеризует: - уровень расширения клиентской базы, - уровень развития взаимоотношений с поставщиками, - степень удовлетворённости клиентов
			Коэффициент внутренних бизнес-процессов деятельности производственной системы ($K_{1,3}$)	Характеризует: - степень освоения инновационной продукции, - уровень развития межфункциональных коммуникаций, - уровень технологического оснащения и организации производства
			Коэффициент развития производственной системы ($K_{1,4}$)	Характеризует: - уровень соответствия квалификации персонала современным методам ведения производственной деятельности, - уровень интегрированности науки и образования в инновационной деятельности производственной системы
3.	Критерий информационного обеспечения устойчивости производственной системы (X_2)	Интегральный показатель: $X_2 = K_{2,1} \times K_{2,2} \times K_{2,3} \times K_{2,4}$	Коэффициент информационного обеспечения финансовых целей заинтересованных сторон производственной системы ($K_{2,1}$)	Характеризует наличие аналитических систем и системы поддержки принятия решений
			Коэффициент информационного обеспечения потребительской ценности и клиентской составляющей производственной системы ($K_{2,2}$)	Характеризует наличие системы управления взаимоотношениями с клиентами
			Коэффициент информационного обеспечения внутренних бизнес-процессов инновационной деятельности производственной системы ($K_{2,3}$)	Характеризует наличие системы автоматизированного проектирования, системы управления данными об изделии и технологии управления жизненным циклом изделия
			Коэффициент информационного обеспечения развитие производственной системы ($K_{2,4}$)	Характеризует информационную инфраструктуру производственной системы, построенную на принципах стандартов и методик по управлению информационными технологиями

Далее, на втором этапе представляется возможным провести исследование влияния организационно-экономических методов обеспечения устойчивости производственной системы и информационного обеспечения производственной деятельности на эффективность функционирования производственной системы [3, 6, 11, 13, 14].

Как можно заметить, автором предлагается использовать метод множественной линейной регрессии. Под множественной регрессией понимают процедуру, сущность которой заключается в анализе связи между несколькими независимыми переменными и зависимой переменной.

Как правило, используется следующее уравнение множественной регрессии:

$$Y = \sum_{i=1}^n a_i x_i + b_0 + e, \quad (1)$$

где, a_i – регрессионные коэффициенты, b_0 – свободный коэффициент (если он используется),

e – коэффициент, содержащий ошибку.

Так, на основе общих правил построения модели множественной линейной регрессии произведём исследование на соответствие современному уровню развития информационных технологий.

Перейдём к рассмотрению исходных данных. В данном случае имеются следующие данные о критериях:

Y – степень соответствия информационного обеспечения инновационной деятельности производственной системы и требований заинтересованных сторон современному уровню развития информационных технологий,

X_1 – критерий инновационной деятельности производственной системы, соответствующий требованиям заинтересованных сторон;

X_2 – критерий информационного обеспечения инновационной деятельности всех бизнес-процессов производственной системы.

Исходя из того, что между переменными Y , X_1 и X_2 существует линейная регрессионная зависимость, определим аналитическое выражение (уравнение регрессии Y по X_1 и X_2).

Модель множественной линейной регрессии можно представить в виде:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 \times x_{i1} + \beta_2 \times x_{i2} + \dots + \beta_p \times x_{ip} + \varepsilon_i, \quad (2)$$

где y_i – i -е наблюдение зависимой переменной Y ($i = 1, 2, \dots, n$),

$x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ip}$ – объясняющие переменные,

ε_i – i -я случайная составляющая, характеризующая отклонение от функции регрессии.

$$S = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_{x_i} - y_i)^2 = \sum_{i=1}^n e_i^2 = e' \cdot e = (Y - Xb)' \cdot (Y - Xb) \rightarrow \min, \quad (5)$$

при этом используется свойство произведения $e' \times e = \sum_{i=1}^n e_i^2$. С учетом свойства транспонирования произведения матриц $(Xb)' = b'X$ по-

введём обозначения, по которым будет проводиться сопоставительный анализ:

1) $Y = (y_1, y_2, \dots, y_n)'$ – матрица-столбец, или вектор, значений зависимой переменной размера n ;

2) $\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p)'$ – матрица-столбец, или вектор, параметров размера $p + 1$;

3) $\varepsilon = (\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n)'$ – матрица-столбец, или вектор, возмущений (случайных ошибок, остатков) размера n ;

$$4) X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1p} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{np} \end{pmatrix} \text{ – матрица-}$$

столбец, или вектор, значений объясняющих переменных размера $n \times (p + 1)$;

5) в матрицу X дополнительно добавлен столбец, все элементы которого равны 1. Таким образом, предполагается, что свободный член β_0 умножается на фиктивную переменную x_{i0} , принимающую значение 1 для всех i , т.е., $x_{i0} = 1, i = 1, 2, \dots, n$.

Тогда представим модель множественной линейной регрессии в матричной форме:

$$Y = X \times \beta + \varepsilon, \quad (3)$$

Оценкой этой модели по выборке является уравнение:

$$Y = X \times b + e, \quad (4)$$

где $b = (b_0, b_1, \dots, b_n)'$, $e = (e_1, e_2, \dots, e_n)'$.

Далее для оценки вектора неизвестных параметров β воспользуемся методом наименьших квадратов, согласно которому вектор неизвестных параметров $b = (b_0, b_1, \dots, b_n)'$ выбирается, таким образом, чтобы сумма квадратов отклонений эмпирических значений y_i от значений \hat{y}_{xi} , найденных по уравнению регрессии, стремилась к минимуму:

сле раскрытия скобок условие минимизации примет вид:

$$S = Y' \times Y - 2b'X'Y + b'X'Xb \rightarrow \min, \quad (6)$$

Следовательно, требуется доказать, что задача минимизации функции S сводится к определению вектора b неизвестных параметров из следующего матричного уравнения:

$$X'Xb = X'Y, \quad (7)$$

где матрица $X'X$ сумм первых степеней, квадратов и попарных произведений n -наблюдений и вектор $X'Y$ произведений n -наблюдений объясняющих и зависимой переменных имеют вид:

$$X'X = \begin{pmatrix} n & \sum x_{i1} & \dots & \sum x_{ip} \\ \sum x_{i1} & \sum x_{i1}^2 & \dots & \sum x_{i1} \cdot x_{ip} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sum x_{ip} & \sum x_{i1} \cdot x_{ip} & \dots & \sum x_{ip}^2 \end{pmatrix}, \quad (8)$$

$$X'Y = \begin{pmatrix} \sum y_i \\ \sum y_i \cdot x_{i1} \\ \dots \\ \sum y_i \cdot x_{ip} \end{pmatrix}. \quad (9)$$

Тогда, как решением матричного уравнения $X'Xb = X'Y$ является вектор:

$$b = (X'X)^{-1} X'Y, \quad (10)$$

где $(X'X)^{-1}$ – матрица, обратная матрице коэффициентов $(X'X)$,

$X'Y$ – матрица-столбец, или вектор, её свободных членов.

Так, несложно заметить, что зная вектор b , выборочное уравнение множественной регрессии можно представить в виде:

$$\hat{y} = X_0' \times b, \quad (11)$$

где \hat{y} – групповая (условная) средняя переменной Y при заданном векторе значений объясняющей переменной $X_0 = (1, x_{10}, x_{20}, \dots, x_{p0})$.

На третьем этапе формируются мероприятия по повышению уровня устойчивости производственной системы

Заключение

Очевидно, что используя данную модель, менеджмент может принимать эффективные

управленческие решения по развитию производственной системы на основе наиболее рационального использования ресурсов, методов и средств по направлению к достижению поставленных целей.

Так, на основе стратегической карты организационно-экономического обеспечения устойчивости производственной системы (рис. 2) можно вырабатывать мероприятия, способствующие увеличению значения критерия X_1 . Кроме этого, на основе стратегической карты информационного обеспечения деятельности производственной системы (рис. 1), инвестируя средства в отстающие стратегические компоненты, можно способствовать увеличению значения критерия X_2 .

И, наконец, можно проследить эффективность организационно-экономических методов обеспечения устойчивости и информационного обеспечения устойчивости производственной деятельности на уровне устойчивости производственной системы.

Библиографический список

1. Бараненко С.П., Шеметов В.В. Стратегическая устойчивость предприятия. М.: ЗАО Центрполиграф, 2004. 493 с.
2. Батьковский М.А. Устойчивость развития предприятий базовых высокотехнологичных отраслей // Современные тенденции развития науки и технологий, 2016, № 1-11 С. 30-32.
3. Гязова М.М. Стратегия интеграции производства как инструмент повышения устойчивости и эффективности деятельности авиакомпании // Менеджмент и бизнес-администрирование, 2015, № 2 С. 170 – 173.
4. Елисеев А.С., Федосеев С.А., Гитман М.Б. К вопросу об устойчивости контроля качества на предприятии // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2011. № 2. С. 34-36.
5. Каплан Роберт С., Нортон Дейвид П. Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные результаты / Пер. с англ. М.: ЗАО “Олимп-Бизнес”, 2013. 512 с.: ил.
6. Кузьминов А.Н., Джуха В.М., Филиппов С.В. Инструменты обеспечения технико-экономической устойчивости производственных систем // Вестник Донского государственного

технического университета. 2012. Т. 12. № 1-2 (62). С. 173-181.

7. Кузьминов А.Н., Коростиева Н.Г., Филиппов С.В. Развитие моделей управления устойчивостью промышленных предприятий // *Journal of Economic Regulation*, 2016, Т. 7, № 3 С. 65 – 77.

8. Максимова Э.Р. Создание инновационно ориентированных производственных систем на предприятиях, входящих в холдинг, и обеспечение их устойчивости // *Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института)*. Серия: Социально-экономические науки. 2016. № 3. С. 92-99.

9. Нефёдов Р.В. Обеспечение устойчивости и страховая защита модернизационных проектов на промышленных предприятиях // *Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института)*. Серия: Социально-экономические науки. 2009. № 1. С. 76-79.

10. Худякова Т.А. Принципы оценки эффективности внедрения системы контроллинга устойчивости на предприятии на основе теории нечётких множеств // *Science Time*. 2015. № 6 (18). С. 559-567.

11. Чистяков В.В. Управление устойчивостью на основе диагностики состояния системы

«предприятие-внешняя среда» // *Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки*. 2015. № 3-1. С. 449-457.

12. Чукарин А.В., Самуйлов К.Е., Яркина Н.В. Бизнес-процессы и информационные технологии в управлении современной инфокоммуникационной компанией. М.: Альпина Паблишер, 2016. 512 с.

13. Чупров С.В. Диагностика устойчивости промышленного предприятия: Системно-методологические проблемы и подходы. Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2004. 276 с.

14. Чупров С.В. Мониторинг устойчивости производственных систем. Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2005. 232 с.

15. Шмидт А.В. Раскрытие категорий «устойчивость» и «устойчивое развитие» применительно к объектам микроэкономики с позиций динамики // *Вестник ЮУрГУ*. Серия: «Экономика и менеджмент». 2010. № 26 (202). С. 34-41.

16. Шугаева О.В., Кузьбожев Э.Н. Оценка устойчивости развития производственной системы на основе построения графа её стохастических состояний // *Известия Юго-Западного государственного университета*. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2012. № 2. С. 105-109.

Поступила в редакцию – 1 июня 2016 г.

Принята в печать – 15 июня 2017 г.

References

1. Baranenko S.P., Shemetov V.V. (2004). *Strategicheskaya ustoychivost' predpriyatiya* [The strategic sustainability of an enterprise]. Moscow: CJSC Centropoligraph, 493 p.

2. Batkovsky M.A. (2016). *Ustoychivost' razvitiya predpriyatij bazovykh vysokotekhnologichnykh otrasley* [The stable development of enterprises of basic high-tech industries]. *Sovremennye tendentsii razvitiya nauki i tekhnologii* [The modern tendencies in the development of science and technologies], 1-11, 30-32.

3. Gyazova M.M. (2015). *Strategiya integratsii proizvodstva kak instrument povysheniya ustoychivosti i effektivnosti deyatelnosti aviakompanii* [The strategy of production integration as a tool of increasing sustainability and efficiency of the airline company performance]. *Menedzhment i biznes-administririvanie* [Management and business administration], 2, 170-173.

4. Eliseev A.S., Fedoseev S.A., Gitman M.B. (2011). *K voprosu ob ustoychivosti kontrolya kachestva na predpriyatii* [On the issue of quality control stability at an enterprise]. *Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. G.I. Nosova* [The Bulletin of Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov], 2, 34-36.

5. Kaplan Robert S., Norton David P. (2013). *Strategicheskie karty. Transformatsiya nematerial'nykh aktivov v material'nye rezul'taty* [Strategy maps. Converting intangible assets into tangible outcomes], transl. from English. Moscow: CJSC “Olimp-Biznes”, 512 p.: illustrated.

6. Kuzminov A.N., Dzhukha V.M., Filippov S.V. (2012). Instrumenty obespecheniya tekhniko-ekonomicheskoy ustoychivosti proizvodstvennykh system [Tools to ensure the technical and economic sustainability of production systems]. Vestnik Donskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta [Vestnik of Don State Technical University], 12, 1-2(62), 173-181.
7. Kuzminov A.N., Korostieva N.G., Filippov S.V. (2016). Razvitie modeley upravleniya ustoychivost'yu promyshlennykh predpriyatiy [The development of models for managing stability of industrial enterprises]. Journal of Economic Regulation, 7, 3, 65-77.
8. Maksutova E. R. (2016). Sozдание innovatsionno orientirovannykh proizvodstvennykh sistem na predpriyatiyakh, vkhodyashchikh v kholding, i obespechenie ikh ustoychivosti [The Creation of innovation-oriented production systems the enterprises of the holding, and ensure their stability]. Vestnik Yuzhno-Rossiyskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (Novocherkasskogo politekhnicheskogo instituta) [The Bulletin of the South-Russian State Technical University (Novocherkassk Polytechnical University)]. Series: Social and Economic Sciences, 3, 92-99.
9. Nefedov R.V. (2009). [Ensuring stability and insurance cover of modernization projects at industrial enterprises]. Vestnik Yuzhno-Rossiyskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (Novocherkasskogo politekhnicheskogo instituta). [The Bulletin of the South-Russian State Technical University (Novocherkassk Polytechnical University)]. Series: Social and Economic Sciences, 1, 76-79.
10. Khudyakova T. A. (2015). Printsipy otsenki effektivnosti vnedreniya sistemy kontrollinga ustoychivosti na predpriyatii na osnove teorii nechetkikh mnozhestv [Principles of evaluation of the effectiveness of implementation of controlling system stability of the enterprise on the basis of fuzzy set theory]. Science Time, 6(18), 559-567.
11. Chistyakov V.V. (2015). Upravlenie ustoychivost'yu na osnove diagnostiki sostoyaniya sistemy «predpriyatie-vneshnyaya sreda» [Sustainability management on the basis of monitoring the status of the «enterprise – external environment» system]. Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskie i yuridicheskie nauki [The News of Tula State University. Economic and Legal Sciences], № 3-1, 449-457.
12. Chukarin A.V., Samouylov K. E., Yarkina N. In. (2016). Biznes-protsessy i informatsionnye tekhnologii v upravlenii sovremennoy infokommunikatsionnoy kompaniei [Business processes and information technology in managing modern information and communication company]. M.: Al'pina Publisher, 512 p.
13. Chuprov S.V. (2004). Diagnostika ustoychivosti promyshlennogo predpriyatiya: Sistemno-metodologicheskie problemy i podkhody [The diagnostics of stability of an industrial enterprise: the systemic- methodological problems and approaches]. Irkutsk: The Publishing House of the Baikal State University of Economics and Law, 276 p.
14. Chuprov S.V. (2005). Monitoring ustoychivosti proizvodstvennykh sistem [Monitoring the sustainability of production systems]. Irkutsk: The Publishing House of the Baikal State University of Economics and Law, 232 p.
15. Shmidt A.V. (2010). Raskrytie kategoriy «ustoychivost'» i «ustoychivoe razvitie» primenitel'no k ob"ektam mikroekonomiki s pozitsiy dinamiki [The identification of the categories of «sustainability» and «sustainable development» with reference to microeconomic assets from the standpoint of dynamics]. Vestnik YuUrGU [The Bulletin of the Southern Urals State University]. Series: «Economics and Management», 26 (202), 34-41.
16. Shugaeva, O. V., Kuzbozhev E. N. (2012). Otsenka ustoychivosti razvitiya proizvodstvennoy sistemy na osnove postroeniya grafa ee stokhasticheskikh sostoyaniy [Assessment of sustainability of the production system based on graph construction of its stochastic conditions]. Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta [News of southwest state University]. Series: Economics. Sociology. Management, 2, 105-109.

Received – 1 June 2017.

Accepted for publication – 15 June 2017.

УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-34-43

УДК 338.984

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ МАТРИЦЫ СБАЛАНСИРОВАННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

М.В. Азарова, О.Г. Туровец

Воронежский государственный технический университет

Россия, 394026, Воронеж, Московский пр-т, 14

В процессе функционирования предприятия, освоения и реализации новых рынков большое значение приобретает вопрос делегирования полномочий и распределения обязанностей внутри подразделений. Уровень качества управленческой деятельности руководителей отражается на функционировании предприятия в целом. Грамотное распределение ресурсов, постановка целей и задач требуют специальных знаний, подготовки. От состояния профессиональных способностей и компетенции руководителя зависит эффективность функционирования предприятия в целом.

Актуальность выбранной темы, обуславливается с одной стороны наличием спорных вопросов в теории и методологии, а с другой – недостаточной проработанностью вопросов формирования, распределения и закрепления полномочий внутри подразделений. На основе известного инструмента – матрицы ответственности предлагается рассмотреть и проанализировать процесс финансового планирования на предприятии, определения функций подразделений.

В статье приводятся алгоритм финансового планирования, пример матрицы сбалансированной ответственности для промышленных предприятий с учётом типичных подразделений, а также определены сроки и подразделения для хранения результатов финансового планирования.

Применение данного инструмента обеспечивает возможность выявить скрытые резервы, предотвратить дублирование полномочий, а так же получить конкретные и наглядные результаты деятельности предприятия в области финансового планирования, организации структуры предприятия

Ключевые слова: *финансовое планирование, организационная структура, делегирование полномочий матрица ответственности, коммуникация между подразделениями*

Для цитирования:

Азарова М.В., Туровец О.Г. Определение функций подразделений предприятия на основе матрицы сбалансированной ответственности // Организатор производства. 2017. Т.25. №2. С. 34-43.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-34-43

Сведения об авторах:

Мария Викторовна Азарова (*krasyukovam@mail.ru*), аспирант кафедры «Экономика и управление на предприятии машиностроения».

Оскар Григорьевич Туровец (д-р экон. наук, *oskarturovets@yandex.ru*), профессор кафедры «Экономика и управление на предприятии машиностроения».

On authors:

Mariya Viktorovna Azarova (*krasyukovam@mail.ru*), Graduate Student of the Chair of Economics and Management at Machine-Building Enterprises.

Oskar Grigorevich Turovets (Doctor of Economic Science, *dmitriy200800@mail.ru*), Professor of the Chair of Economics and Management at Machine-Building Enterprises.

DEFINING THE FUNCTIONS OF ENTERPRISE SUBDIVISIONS ON THE BASIS OF BALANCED RESPONSIBILITY MATRIX

M.V. Azarova, O.G. Turovets

Voronezh State Technical University
14, Moskovsky Avenue, Voronezh, Russia, 394026

Abstract

In the process of enterprise functioning, development and implementation of new markets, great importance is attached to the problem of delegating authority and sharing responsibilities within subdivisions. The level of managerial performance quality affects enterprise functioning as a whole. The proper resource allocation and setting of goals and targets require special knowledge and training. The efficiency of overall enterprise functioning is determined by the level of professional skills and the competence of a manager.

The urgency of the selected problem is determined, on the one hand, by controversial issues in theory and methodology, and, on the other, by inadequate attention to issues, concerned with shaping, sharing and strengthening the powers within subdivisions. On the basis of a well-known tool, i.e. the responsibility matrix, it is proposed to review and analyze the process of financial planning at an enterprise, and also define the functions of subdivisions.

The article presents the algorithm of financial planning, the example of the balanced responsibility matrix for industrial enterprises with account of typical subdivisions, and specifies the terms and subdivisions for storing the results of financial planning.

The application of this tool provides the possibility to identify hidden reserves, prevent the duplication of responsibilities and obtain concrete and visible results of enterprise functioning in the area of financial planning and enterprise structure organization

Key words: financial planning, organizational structure, delegating of authority, matrix of responsibility, communication between subdivisions

For citing:

Azarova M. V., Turovets O.G. (2017). Opredelenie funktsiy podrazdeleniy predpriyatiya na osnove matrity sbalansirovannoy otvetstvennosti [Defining the functions of enterprise subdivisions on the basis of balanced responsibility matrix]. *Organizator proizvodstva* [Organizer of Production], 25 (2), 34-43.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-34-43 (in Russian)

Введение

Начало текущего десятилетия охарактеризовалось рядом кризисных явлений в экономике, которые не могли не отразиться на деятельности промышленных предприятий. Прежде всего, это замедление темпов глобального экономического роста, низкий спрос, рост конкуренции, ограничение протекционистской политики. Во-вторых, экономические проблемы стран Азии и Европы, то затухающие, то вспыхивающие выступают дополнительным раздражающим фактором. Российскую экономику фактором.

В таких условиях руководство предприятий стремится обеспечить процветание бизнеса, что в свою очередь неизбежно приводит к необходимости более тщательно изучать вопросы организации производства и финансового планирования. ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА. 2017. Т. 25. № 2

ния.

Промышленные предприятия все в большей степени пытаются создать механизм управления с максимальной точностью прогнозирования развития экономической деятельности. В этом случае важен не только сам факт планирования финансовой деятельности, стройной организационной структуры, но и исполнение плана, соблюдение внутренней субординации.

Для этих целей необходима система непрерывного контроля, ответственности, исправления ошибок. Использование матрицы сбалансированной ответственности может значительно облегчить поставленную задачу.

Теория

В процессе организации производства, в зависимости от выполняемых функций, можно вы-

делить следующие виды экономических процессов, протекающих на промышленном предприятии, виды экономической деятельности:

- организационно-управленческая;
- производственно-экономическая;
- планово-экономическая;
- социально-управленческая;
- маркетинговая.

Каждый вид экономической деятельности на предприятии осуществляет какие-либо подразделения или службы. Для того, чтобы эта деятельность была организована грамотно, необходимо создать и сформировать такую организационную структуру, и выделить структурные подразделения, которые бы оптимально подходили для реализации целей и задач предприятия. Рассмотрим,

что вкладывают в понятие организационная структура различные зарубежные и Российские ученые.

Структурное подразделение - это официально выделенная часть предприятия вместе с относящимися к ней работниками, выполняющими установленный круг обязанностей и отвечающими за выполнение возложенных на них задач. Обычно подразделения выделяются по признаку общности выполняемых работ.

Основными критериями, определяющими тип, сложность и иерархичность (число уровней управления) организационной структуры предприятия, являются:

- масштаб производства и объем продаж;
- номенклатура выпускаемой продукции;

Таблица 1

Евенко Л.И. и Фатхутдинова Р.А.	Организационная структура – это совокупность подразделений организации, занимающихся построением и координацией функционирования системы управления, разработкой и реализацией управленческих решений, а также возникающих в процессе управления связей и отношений между ними по выполнению намеченных целей.
Ансофф И.	Организационная структура – статичные структуры для регулирования производственной деятельности фирмы и распределения управленческих функций
Грибов В.Д.	Под организационной структурой предприятия понимаются состав, соподчиненность, взаимодействие и распределение работ по подразделениям и органам управления, между которыми устанавливаются определенные отношения по поводу реализации властных полномочий, потоков команд и информации.
Сибиряков А.И	Организационная структура – документ, схематически отражающий состав и иерархию подразделений предприятия. Организационная структура устанавливается исходя из целей деятельности и необходимых для достижения этих целей подразделений, выполняющих функции, составляющие бизнес-процессы организации.
	Организационная структура управления – совокупность специализированных функциональных подразделений, взаимосвязанных в процессе обоснования, выработки, принятия и реализации управленческих решений.
Бухалков М.И.	Организационная структура – это принятая форма разделения труда в системе управления, закрепляющая соответствующие управленческие функции за отдельными службами и работниками.

- сложность и уровень унификации продукции;
- уровень специализации, концентрации, комбинирования и кооперирования производства;
- степень развития инфраструктуры региона;
- международная интегрированность предприятия.

Современные предприятия, отвечая на вызовы рынка высокой конкуренции, вынуждены оказывать влияние на организационную структуру, распределение функций внутри подразделений.

На примере процесса финансового планирования рассмотрим один из инструментов, оказывающих влияние на распределение функций и организационную структуру предприятия в целом.

Финансовый план представляет собой документ, отражающий способ достижения поставленных целей, предполагаемые расходы и доходы.

Под финансовым планированием понимают процесс, включающий анализ, определение перспектив развития организации с учётом внешних и внутренних угроз, исходя из имеющихся мате-

риальных ресурсов.

Принципами, на которых основывается планирование являются: научность, оптимальность, целевая направленность и интегрированность в общую систему планирования и подчинение миссии и общей стратегии развития организации, системность, финансовое соотношение сроков, обеспечение ликвидности и финансовой устойчивости, сбалансированность рисков, учет потребностей рынка, координация финансовых планов [7].

Владея технологией анализа планирования, специалисты предприятий могут легко адаптировать их деятельность к изменениям рыночной ситуации и принимать оптимальные управленческие решения.

Принятие решений и делегирование полномочий – одна из функций грамотного руководителя, поэтому в процессе финансового планирования правильное распределение обязанностей позволяет избежать многих ошибок в процессе функционирования предприятия.

Вопросы финансового планирования охватывают все предприятие в целом. Для того, чтобы распределить собственные силы требуется инструмент, обеспечивающий взаимосвязь всех аспектов процесса финансового планирования. Одним из таких инструментов является матрица ответственности, которая используется для определения ролей и обязанностей, избежания путаницы при исполнении задач или процессов [8].

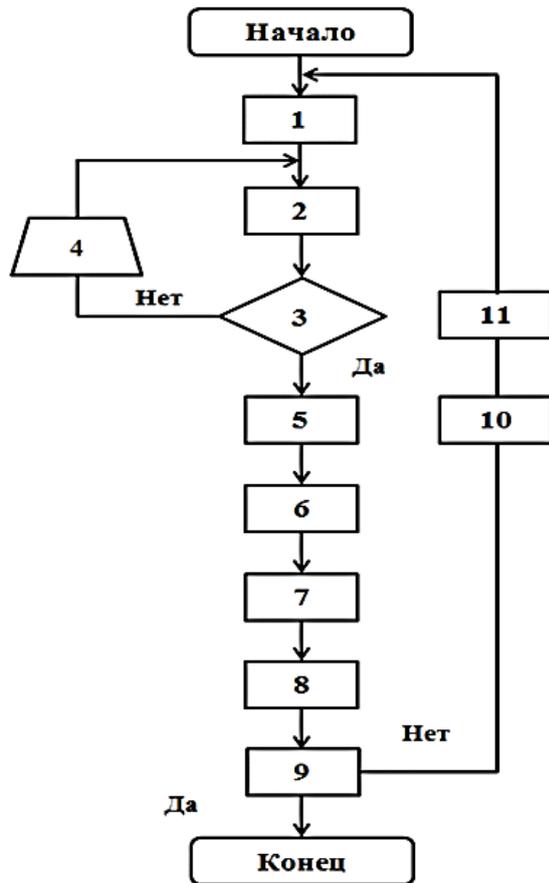
Матрица ответственности представляет собой особый метод функций, основных направлений деятельности, критериев принятия управленческих решений, где требуется регулирование. Все разногласия, возникающие в ходе дан-

ного процесса, могут быть вынесены на общее обсуждение и впоследствии разрешены путем принятия коллективного решения.

В рамках исследования организации производства промышленных предприятий на основе матрицы сбалансированной ответственности, возможно, изучение и определение функций и полномочий подразделений, участвующих в процессе финансового планирования. Изучение данного процесса позволяет выявить сильные и слабые стороны организационной структуры и предложить рекомендации по делегированию полномочий и оптимальному взаимодействию подразделений. В ходе реализации системы организационно – методического обеспечения экономической деятельности необходимо подчеркнуть важность применения данной процедуры для всех подразделений предприятия.

Ответственность за разработку алгоритма (рисунок) и создания на его основе матрицы сбалансированной ответственности должен нести руководитель финансового отдела. Соблюдение и выполнение требований, указанных в матрице контролируют руководители подразделений, участвующих в процессе финансового планирования.

Каждый из этапов должен быть строго регламентирован и закреплён документально. Документы для формирования бюджета движения денежных средств необходимо предоставлять в финансовый отдел соответствующими структурными подразделениями предприятия. Сроки и формы данного представления необходимо отразить в Матрице ответственности процесса финансового планирования.



№	Описание шага	Ответственный	Исполнитель
1	Формирование проекта финансового плана	Начальник ФО	ФО
2	Представление проекта финансового плана ген. директору, анализ и обсуждение	Начальник ФО	ФО
3	Решение ген. директора (принят ли проект плана?)	Генеральный директор	ФО
4	Корректирующие действия (доработка)	Начальник ФО	ФО
5	Утверждение финансового плана	Генеральный директор	Начальник ФО
6	Определение порядка платежей	Генеральный директор	ФО
7	Осуществление платежей	Начальник ФО	ФО
8	Фактическое исполнение финансового плана	Начальник ФО	ФО
9	Анализ исполнения финансового плана	Начальник ФО	ФО
10	Выявление причины	Начальник ФО	ФО
11	Корректирующие действия	Начальник ФО	ФО

Алгоритм финансового планирования

В рамках процесса финансового планирования необходимо закрепить каждый из шагов алгоритма формирования финансового плана за ответственными подразделениями, которые будут отвечать за каждый из этапов процесса и за хранение необходимой информации.

Лица, ответственные за разработку документов, участвующих в процессе финансового планирования на предприятии, а так же документы, необходимые в процессе финансового планирования, указаны в Матрице ответственности процесса финансового планирования (таб. 2).

Данный алгоритм и созданную на его основе матрицу ответственности необходимо довести во все структурные подразделения предприятия. Матрица ответственности была разработана и построена на основе данных одного из промышленных предприятий Воронежской области.

В ходе использования матрицы появляются результаты финансового планирования, которые

должны быть закреплены в виде документов и в дальнейшем использоваться в процессе функционирования предприятия (таб. 3).

Одним из основных результатов является бюджет подразделений, задача которого - упорядочение плановых показателей, закрепленных руководителем. На основе полученной структуры бюджета и распределения ответственности и полномочий участников процесса, разрабатывается общий бюджет предприятия, исходя из которого составляются бюджеты подразделений.

Другим результатом процесса финансового планирования можно назвать бюджет движения денежных средств, который предназначен для управления ликвидностью и платежеспособностью компании. Баланс денежных средств весьма важен в рамках функционирования предприятия, так как дефицит финансовых ресурсов и наоборот избыток денежной массы, наносят урон в виде возможной или потерянной прибыли.

Таблица 2

Матрица ответственности процесса финансового планирования

Документ / Отдел	Периодичность	Ответственный	Срок	Ген. директор	Заместитель ген. Директора по экономическим вопросам	Технический директор	Заместитель технического директора	Зам. технического директора по оборудованию	Директор по производству	Директор по коммерческим вопросам	Директор по персоналу	Главный бухгалтер	ОМТС	Бухгалтерия	ФО	Отдел налогообложения	ПЭО	ОТЗ
				Утв	И	-	-	С	С	-	-	-	-	-	-	И	-	У
Прогноз продаж на N год	Ежегодно	Совет директоров, акцио-	до 1 октября предшествующего года	Утв	И	-	-	С	С	-	-	-	-	-	И	-	У	-
Прогноз плана продаж на квартал	Ежеквартально	Совет директоров, акцио-	До 13 числа месяца	Утв	И	-	-	С	С	-	-	-	-	-	И	-	У	-
Прогноз плана производства на год	Ежегодно	Начальник ПЭО	до 1.11 предш. года	Утв	У	И	-	У	У	У	-	И	У	И	И	-	О	-
План производства промышленной продукции на месяц	Ежемесячно	Начальник ПЭО	До 15 числа месяца	Утв	У	И	-	У	У	У	-	И	У	И	И	-	О	-
План поступления денежных средств	Ежегодно\ежемесячно	Начальник ФО	До 20.11 предшествующего года/До 20 числа месяца	Утв	И	-	-	-	О	-	-	-	-	-	И	-	-	-
Бюджет структурного подразделения	Ежегодно\ежемесячно	Руководители структур. подраздел.	До 20.11 предшествующего года/До 18 числа месяца	-	-	-	-	-	-	-	-	-	У	У	У	У	У	У
Сводный бюджет структурных подразделений	Ежегодно\ежемесячно	Начальник ФО	До 1 декабря предш. года/До 20 числа месяца	-	-	-	-	-	-	-	-	-	И	И	О	И	И	И
План по труду	Ежегодно\ежемесячно	Начальник ОТЗ	До 1 декабря предш. года/До 18 числа месяца	Утв	У	Утв	У	-	-	-	-	-	-	-	И	И	И	О
Налоговый бюджет	Ежегодно\ежемесячно	Начальник ОН	До 1 декабря предш. года/До 18 числа месяца	И	И	И	И	-	-	-	-	Утв	-	У	И	О	-	-
Финансовый план	Ежегодно	Начальник ФО	До 15 декабря предш. года	Утв	У	И	-	-	-	И	-	И	-	-	О	И	-	И
Бюджет движения денежных средств	Ежемесячно	Начальник ФО	До 25 числа месяца	Утв	У	И	-	-	-	И	-	И	-	-	О	И	-	И

Налоговый бюджет - свод доходов и расходов по налоговым обязательствам предприятия, предназначенный для выявления максимального объема налоговой прибыли и эффективного ее использования.

Следующим результатом финансового планирования можно назвать план производства промышленной продукции, который определяет основное направление роста всех подразделений, основной вид, профиль плановой, организационной и управленческой деятельности предприятия, а также цели и задачи организации и управления производством.

План по труду как результат финансового планирования, необходимого для учета всех факторов увеличения производительности труда и ресурсов, оказывает влияние на определение оп-

тимальной структуры и количества персонала, на его основе формируется фонд оплаты труда работников.

Под планом поступления понимают движения расчетного счета или наличных денежных средств в структурном подразделении или кассе предприятия, выявляющие все ожидаемые поступления и снятия денежных средств по результатам деятельности промышленного предприятия.

План продаж – один из основных результатов процесса финансового планирования на предприятии. Его наличие обусловлено необходимостью эффективного управления предприятием и принятием на его основе эффективных управленческих решений в условиях высокой нестабильности экономики. Прогнозирование

осуществляется с целью снижения риска при принятии решений, является одной из важнейших функций в рамках хозяйственной деятельности промышленного предприятия и всегда предшествует планированию. Прогнозирование является основой для планирования мощностей производства, формирования запасов, расчета потребности в ресурсах, объема продаж и занимаемой доли рынка, а также для выработки стратегических решений в процессе функционирования предприятия.

Финансовый план включает все данные, которые, характеризуют:

- финансовую стратегию фирмы;
- результаты финансового анализа за предшествующий период;

-планируемые объемы производства и реализации продукции, а также другие экономические показатели операционной деятельности фирмы;

-систему разработанных на фирме норм и нормативов затрат отдельных ресурсов;

-действующую систему налогообложения;

-действующую систему норм амортизационных отчислений.

Финансовый план является логическим результатом финансового планирования и объединяет в себе все вышеперечисленные планы. Он составляется на один год, с делением по кварталам, это соответствует требованиям к отчетности.

Таблица 3

Сроки и место хранения результатов финансового планирования

№ п/п	Наименование приложения	Срок хранения подлинника	Место хранения подлинника
1	Матрица ответственности процесса финансового планирования	До разработки сл.матрицы	ФО
2	Бюджет структурного подразделения	5 лет	ФО
3	Бюджет движения денежных средств	5 лет	ФО
4	Налоговый бюджет	5 лет	ФО
5	План производства промышленной продукции на месяц	5 лет	ПЭО
6	Прогноз продаж в номенклатуре	5 лет	
7	План по труду	5 лет	ОТЗ
8	Прогноз плана производства промышленной продукции	5 лет	ПЭО
9	План поступления денежных средств	5 лет	ФО
10	Прогноз продаж основной продукции поквартально	5 лет	
11	Сводный бюджет структурных подразделений	5 лет	ФО
12	Финансовый план на год	5 лет	ФО

Матрица – это инструмент, используемый для определения функций и обязанностей при исполнении задач или процессов. В рамках функционирования системы организационно-методического обеспечения экономической деятельности выделены ответственность и полномочия подразделений и служб в процессе финансового планирования.

По результатам матрицы возможно сформулировать следующие выводы

Высшее руководство должно обеспечивать внутреннюю коммуникацию между подразделениями путем:

- проведения периодических совещаний руководителей по вопросам производственной деятельности предприятия;
- проведения оперативных совещаний у

представителя высшего руководства в рамках системы организационно-методического обеспечения, принятия корректирующих и предупреждающих действий и проверки их результативности;

- проведения 2 раза в год совещаний по вопросам оценки результативности и выполнения финансового плана в рамках функционирования системы организационно-методического обеспечения.

Внутренние коммуникации между подразделениями должны быть определены в разделе «Взаимоотношения» Положения о подразделении, где необходимо указать связи с другими подразделениями для выполнения основных задач подразделения, форму представляемых документов и периодичность представления.

Подразделения обмениваются информацией, которая охватывает вопросы результативности процесса финансового планирования в рамках функционирующей системы организационно - методического обеспечения.

Изучив полученную матрицу сбалансированной ответственности возможно сформулировать ряд мер, необходимых для повышения эффективности деятельности, и позволяющих оптимизировать процесс финансового планирования на предприятиях:

- упорядочение процессов и видов деятельности внутри предприятия;
- создание информационной поддержки для принятия управленческих решений;
- строгое регламентирование и закрепление задач в рамках выполняемого процесса;
- внедрение системы бюджетирования, начиная от процессов и заканчивая финансовым планом предприятия;
- разработка системы мотивации персонала.

Современные предприятия все чаще переходят на более сложные виды организационных структур. В рамках функционирующей системы организационно-методического обеспечения, на предприятии действует матричная система управления, в которой управление происходит по вертикальным информационным каналам.

Особенности такого перехода и соответственно такой организационной структуры заключаются в том, что горизонтальные каналы информации практически отсутствуют, что не предусматривает непосредственного взаимодействия производственных цехов, подразделений технического директора, службы управления персоналом, директора по экономике и финансам.

Недостатки заключаются в:

- наличии только прямых вертикальных информационных каналов управления;
- отсутствии горизонтальных информационных каналов управления;
- отсутствии обратных информационных каналов управления.

Из-за отсутствия горизонтальных и диагональных взаимосвязей штат некоторых подразделений может быть неоправданно увеличен, когда как другие подразделения не обеспечены должным уровнем персонала.

Так же построенная матрица наглядно демонстрирует ситуацию размытия фокусов ответственности. Некоторые из представленных задач не имеют за собой исполнителей, ответственных за данный процесс, что позволяет ослабить контроль за решением данного вопроса и разработки документа, обеспечивающего функционирование прикрепленного процесса. Тогда как ответственность ресурса предполагает его право принять и обязанность выполнить задачу, не ссылаясь ни на какие препятствия.

При разработке матрицы, ответственным ресурсом формирования задачи выступает менеджер. В момент планирования проекта его руководитель обязан обеспечить дробление результата на подзадачи, последовательное выполнение которых автоматически приводит к решению ключевой задачи, цели. Такое дробление целесообразно производить коллегиально, привлекая исполнителей, ответственных за другие задачи процесса финансового планирования, в результате используется метод мозгового штурма. Результатами его должны явиться разработанные иерархическая конструкция работ, план. Таким образом, закономерно созревает логика составления такой таблицы, как матрица ответственности. Ее построение начинается с формулирования задач.

Заключение

В результате проведенного исследования разработан порядок формирования матрицы сбалансированной ответственности, результатом которой являются:

- определение взаимосвязей между работами (операциями) процесса;
- оценка длительности работ;
- оптимизация процесса путем встраивания наилучших из возможных вариантов сочетаний работ, эффективной загрузки исполнителей.

Матрица ответственности представляет собой особый метод определения функций, основных направлений деятельности, критериев принятия управленческих решений. Все разногласия, возникающие в ходе данного процесса, могут быть вынесены на ее обсуждение и впоследствии разрешены путем принятия коллективного решения.

Предпринимательская деятельность основана на риске. Невозможно предвидеть будущее, но с учётом складывающейся конъюнктуры руководство промышленных предприятий всё чаще

задумывается о вопросах планирования, стратегического планирования, развития организационной структуры при минимизации расходов. Меняющиеся внешние условия требуют постоянного пересмотра финансовых планов. Система планирования становится бессмысленной, если не налажены горизонтальные и вертикальные связи между подразделениями, внутри них. Обратная связь предусматривает анализ достигнутых результатов, текущую корректировку с целью достижения намеченных целей. От построенной системы во многом зависит исполнение намеченных планов, в конечном итоге эффективность работы предприятия. В качестве помощи предприятиям предлагаем использовать предложенный инструмент в виде матрицы сбалансированной ответственности.

Библиографический список

1. Ансофф И. Стратегический менеджмент. Классическое издание. Санкт-Петербург, 2009. 343 с.
2. Бражников М.А., Сафронов Е. Г., Мельников М. А., Лебедева Ю. Г. Стратегические приоритеты машиностроительного комплекса: инновационное развитие предприятий: Монография. под ред. М. А. Бражникова, Е. Г. Сафронова. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2015. 212 с.
3. Бухалков М.И. Совершенствование организационной структуры управления персоналом на предприятии // Нормирование и оплата труда в промышленности. 2013. № 11. С. 25-31.
4. Веселовский М.Я., Вилисов В.Я., Банк С.В., Кирова И.В. Совершенствование механизмов повышения инновационной активности промышленных предприятий: монография. М.: «Научный консультант». 2017, 304 с.
5. Грибов В.Д. Методологические основы формирования и развития предпринимательских структур в условиях перехода к рынку: дис. ... доктор. эконом.. наук : 08.00.05 / В.Д. Грибов. - Москва, 1998. 258 с.
6. Евенко Л.И. Трансформация организационных структур и методов их проектирования // Креативная экономика. 2012. №10. С. 126-135.
7. Малых Н.И. Современные подходы к финансовому планированию в организации / Сб.науч.тр.: Синергия учета, анализа и аудита в обеспечении экономической безопасности бизнеса и государства, М.:Аудитор. 2016. С. 140-145.
8. Налбандян Г.Г., Кушниренко Е.Б. Оптимизация распределения полномочий и ответственности по методике RACI // Стратегии бизнеса. 2014. №5. С.33-36.
9. Сайфиева С.Н., Ермилина Д.А. Российское машиностроение: состояние и тенденции // Экономист. 2012. № 2С. 32-43.
10. Сибиряков А.И. Совершенствование управления устойчивостью функционирования коммерческих банков: автор. дис. ... канд. эконом.. наук : 08.00.10 / А.И. Сибиряков. Москва, 2005. 26 с.
11. Хайкин Саймон. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание.: пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. 1104 с.
12. E.Vaara and E.Fay. How can a Bourdoesian perspective aid analysis of MBA education? Academy of Management Learning and Education, Vol. 10 (1), March 2011.
13. Ohno, T. Toyota Production System. Beyond Large-Scale Production. Portland, Oregon: Productivity Press. 1988.
14. Rastvortseva S. N., Ternovskii D. S. Drivers of Concentration of Economic Activity in Russia's Regions // Economic and Social changes –Facts, Trends, Forecast. Issue 2. Vol. 44. Belgorod: Belgorod Natl Res Univ, 2016. Pp. 153–170.
15. Russia Higher Education and the Post-soviet Transition in Russia. W.John Morgan and Grigori A. Kliudiarev. European Journal of Education, Vol.47, No1, Maklin 2012.

Поступила в редакцию – 1 июня 2017 г.

Принята в печать – 15 июня 2017 г.

References

1. Ansoff I. (2009). Strategicheskiy menedzhment [Strategic management]. Classic edition. St.-Petersburg, 343 p.
2. Brazhnikov M.A., Safronov E. G., Melnikov M.A., Lebedeva Y.G. (2015). Strategicheskie priority mashinostroitel'nogo kompleksa: innovatsionnoe razvitie predpriyatiy: monografiya [Strategic priorities of machine-building complex: innovative development of enterprises: a monograph]. edit. by M.A. Brazhnikov, E.G.Safronov. Moscow: Publishing and Trade Corporation «Dashkov&K», 212 p.
3. Bukhalkov M.I. (2013). Sovershenstvovanie organizatsionnoy struktury upravleniya personalom na predpriyatii [Improving the organizational structure of personnel management at the enterprise]. Normirovanie i oplata truda v promyshlennosti [Rationing and wage in the industry], 11, 25-31.
4. Veselovsky M.Y., Vilisov V.Y., Bank S.V., Kirova I.V. (2017). Sovershenstvovanie mekhanizmov povysheniya innovatsionnoy aktivnosti promyshlennykh predpriyatiy: monografiya [Improving the mechanisms for increasing the innovative activity of industrial enterprises: monograph]. Moscow: «Nauchnyi konsultant», 304 p.
5. Gribov V.D. (1998). Metodologicheskie osnovy formirovaniya i razvitiya predprinimatel'skikh struktur v usloviyakh perekhoda k rynku: dis. ... doktor. ekonom.. nauk : 08.00.05 [The methodological fundamentals of creation and development of business structures in conditions of transition to market relations: the Doctoral dissertation in Economic Science: 08.00.05]. Moscow, 258 p.
6. Evenko L.I. (2012). Transformatsiya organizatsionnykh struktur i metodov ikh proektirovaniya [The transformation of organizational structures and methods of their planning]. Kreativnaya ekonomika [Kreativnaya Ekonomika], 10, 126-135.
7. Malykh N.I. (2016). Sovremennye podkhody k finansovomu planirovaniyu v organizatsii [The contemporary approaches to financial planning in an organization]. Sb.nauch.tr.: Sinergiya ucheta, analiza i audita v obespechenii ekonomicheskoy bezopasnosti biznesa i gosudarstva [The collection of scientific works: the synergy of accounting, analysis and audit in ensuring economic safety of business and state]. Moscow: Auditor, 140-145.
8. Nalbadyan G.G., Kushnirenko E.B. (2014). Optimizatsiya raspredeleniya polnomochiy i otvetstvennosti po metodike RACI [The optimization of power and responsibility sharing on the basis of the RACI methodology]. Strategii biznesa [Business strategies], 5, 33-36.
9. Sayfieva S.N., Ermilina D.A. (2012). Rossiyskoe mashinostroenie: sostoyanie i tendentsii [Russian machine-building: state and tendencies]. Ekonomist, 2, 32-43.
10. Sibiryakov A.I. (2005). Sovershenstvovanie upravleniya ustoychivost'yu funktsionirovaniya kommercheskikh bankov: avtor. dis. ... kand. ekonom.. nauk : 08.00.10 [Improving the management of sustainable operation of commercial banks: the abstract of the Candidate's dissertation in Economic Science: 08.00.10]. Moscow, 26 p.
11. Haykin Simon (2006). Neyronnye seti: polnyy kurs [Neural networks: a full course], 2nd edition: transl. from English. Moscow: The Publishing House «Williams», 1104 p.
12. E.Vaara and E.Fay. How can a Bourdoesian perspective aid analysis of MBA education? Academy of Management Learning and Education, Vol. 10 (1), March 2011.
13. Ohno, T. Toyota Production System. Beyond Large-Scale Production. Portland, Oregon: Productivity Press. 1988.
14. Rastvortseva S. N., Ternovskii D. S. Drivers of Concentration of Economic Activity in Russia's Regions // Economic and Social changes –Facts, Trends, Forecast. Issue 2. Vol. 44. Belgorod: Belgorod Natl Res Univ, 2016. PP. 153–170.
15. Russia Higher Education and the Post-soviet Transition in Russia. W.John Morgan and Grigori A. Kliudiarev. European Journal of Education, Vol.47, № 1, Maklin 2012.

Received – 1 June 2017.

Accepted for publication – 15 June 2017.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-44-55

УДК 331.1

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПЕРСОНАЛОМ НА НАУКОЕМКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

И.А. Гунина, И.В. Логунова, В.Ю. Пестов

*Воронежский государственный технический университет
Россия, 394026, Воронеж, Московский пр-т, 14*

В статье рассмотрены специфические аспекты кадровой политики наукоемких предприятий, цель и стратегия управления производственным персоналом наукоемкого предприятия, направления деятельности службы управления персоналом наукоемкого предприятия для обеспечения эффективной производственно-хозяйственной деятельности. Выделены и рассмотрены основные специфические особенности и отличительные характеристики наукоемких предприятий, которые непосредственно влияют на управление процессами в организациях, в том числе на эффективное управление производственным персоналом. Выделены проблемы управления производственным персоналом на наукоемких предприятиях и рассмотрены пути их решения. Предложена система развития производственного персонала наукоемких предприятий как совокупность подсистем общего линейного руководства, целевых, функциональных и обеспечивающих подсистем, позволяющая сохранять и развивать уникальные трудовые коллективы работников с большой долей ученых, высококвалифицированных инженерно-технических работников и производственно-промышленного персонала в общей численности занятых в НИОКР. Для повышения эффективности управления производственным персоналом наукоемких предприятий предложено проводить аудит системы управления производственным персоналом, затрагивающий все управленческие аспекты, рассмотрены основные направления его проведения. На основе проведенных исследований в статье предложены объективные и субъективные критерии аудита системы управления производственным персоналом

Ключевые слова: *производственный персонал, наукоемкие предприятия, кадровая политика, стратегия управления персоналом, служба управления персоналом, система развития производственного персонала, аудит системы управления производственным персоналом, персонал-маркетинг, оценка персонала, кадровый резерв*

Для цитирования:

Гунина И.А., Логунова И.В., Пестов В.Ю. Организационно-экономические аспекты управления производственным персоналом на наукоемких предприятиях // Организатор производства. 2017. Т.25. №2. С. 44-55.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-44-55

Сведения об авторах:

Инна Александровна Гунина (д-р экон. наук, 642663@mail.ru), профессор кафедры «Экономика и управление на предприятии машиностроения».

Ирина Валериевна Логунова (канд. экон. наук, logunova_012@mail.ru), доцент кафедры «Экономика и управление на предприятии машиностроения».

Владислав Юрьевич Пестов (канд. экон. наук, wpn14@rambler.ru), доцент кафедры «Экономика и управление на предприятии машиностроения».

On authors:

Inna Alexandrovna Gunina (Doctor of Economic Science, 642663@mail.ru), Professor of the Chair of Economics and Management at Machine-Building Enterprises.

Irina Valerevna Logunova (Candidate of Economic Science, logunova_012@mail.ru), The Assistant Professor of the Chair of Economics and Management at Machine-Building Enterprises.

Vladislav Yrevich Pestov (Candidate of Economic Science, wpn14@rambler.ru), The Assistant Professor of the Chair of Economics and Management at Machine-Building Enterprises.

**ORGANIZATIONAL-ECONOMIC ASPECTS OF PRODUCTION PERSONNEL MANAGEMENT
AT SCIENCE-BASED ENTERPRISES**

I.A. Gunina, I.V. Logunova, V.Y. Pestov

Voronezh State Technical University

14, Moskovsky Av, Voronezh, Russia, 394026

Abstract

The article deals with specific aspects of the personnel policy of science-based enterprises, the purpose and strategy of the production personnel management of a science-based enterprise, and the activity areas of the personnel management service of a science-based enterprise to ensure the effective production and business activity. The paper highlights and reviews the main specific features and distinctive characteristics of science-based enterprises, which directly affect the process management in organizations, including the effective production personnel management. It singles out the problems relating to production personnel management and examines the ways of their solution. The system of production personnel development of science-based enterprises is proposed, viewed as a set of overall linear management, targeted, functional and supporting subsystems, enabling to preserve and promote the unique teams of workers with a high proportion of scientists, highly skilled engineers and industrial production personnel in the total number of those engaged in research and development. To raise the efficiency of the production personnel management of science-based enterprises, it is proposed to conduct the audit of the industrial personnel management system, affecting all managerial aspects, and the main directions of auditing are examined. On the basis of the study conducted, the article suggests the objective and subjective criteria of the production personnel management system

Key words: production personnel, science-based enterprises, personnel policy, personnel management strategy, personnel management service, production personnel development system, the audit of the production personnel development system, personnel marketing, personnel assessment, personnel reserve

For citing:

Gunina I.A., Logunova I.V., Pestov V.Y. (2017). Organizatsionno-ekonomicheskie aspekty upravleniya proizvodstvennym personalom na naukoemkikh predpriyatiyakh [Organizational-economic aspects of production personnel management at science-based enterprises]. Organizator proizvodstva [Organizer of Production], 25 (2), 44-55.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-44-55 (in Russian)

Введение

Специфика современной экономики предъявляет серьезные требования к качественной подготовке и переподготовке квалифицированных работников, в которых очень нуждается промышленное производство. Это связано с тем, что в условиях инновационной экономики и развития конкурентных преимуществ смогут выжить только лишь те предприятия, которые будут достаточно быстро реагировать на происходящие изменения и осуществлять грамотные решения, зависящие во многом непосредственно от уровня навыков и подготовки производственного персонала.

Следует отметить, что главную роль наряду

с техническими, технологическими и производственными инновациями играет производственный персонал, который позволяет промышленным предприятиям выходить на новый уровень в процессе достижения ключевых целей деятельности.

Исследуя международную практику, можно сделать вывод, что развитие наукоемкого сектора экономики обостряет проблему подготовки высококвалифицированных кадров, т.к. темпы роста наукоемких отраслей определяются не только наличием новых технологий, но и новых подходов к организации рынков труда. Наукоемкие производства требуют большей мобильности в перемещении трудовых ресурсов из "старых"

отраслей, а также лучшей их профессиональной и квалификационной подготовленности. Для этого необходим целый комплекс мер по развитию производственного персонала.

В связи с этим важно подчеркнуть, что на наукоемких предприятиях правильный подбор, подготовка и развитие высококвалифицированных кадров важны в еще большей мере и приобретают особую актуальность, т.к. от умений, знаний и опыта производственного персонала напрямую зависит успешное внедрение результатов НИОКР и эффективность производственно-хозяйственной деятельности наукоемкого предприятия.

Этим объясняется актуальность целого ряда вопросов, касающихся организационно-экономических аспектов управления производственным персоналом на наукоемких предприятиях.

Для наиболее эффективного развития производственного персонала наукоемких промышленных предприятий необходимо использовать системный подход, а именно сформировать систему развития человеческих ресурсов организации.

Данная система развития производственного персонала будет способствовать постоянному профессиональному и должностному росту сотрудников и обеспечит переход организации в новый статус – статус самообучающейся и саморазвивающейся организации, что особенно важно для наукоемких предприятий.

Таким образом, актуальное значение системы развития персонала на наукоемких предприятиях заключается в сохранении и развитии уникальных трудовых коллективов работников с большой долей ученых, высококвалифицированных инженерно-технических работников и производственно-промышленного персонала в общей численности занятых в НИОКР.

Объектом исследования в статье является система управления производственным персоналом наукоемких предприятий.

Целью статьи является исследование специфических организационно-экономических аспектов кадровой политики наукоемких предприятий, цели и стратегии управления производственным персоналом, а также выявление основных направлений совершенствования и развития службы управления персоналом для обеспечения эффективной производственно-хозяйственной

деятельности наукоемких предприятий.

Теория

Наукоемкие предприятия обладают рядом отличительных характеристик, которые непосредственно влияют на управление процессами на предприятии, в том числе на процесс управления производственным персоналом. Среди основных специфических особенностей наукоемких предприятий, можно выделить:

- наличие уникальных коллективов с большой долей ученых, высококвалифицированных инженерно-технических работников и производственно-промышленного персонала в общей численности занятых в разработках и производстве. Следует отметить, что данная особенность наукоемких предприятий является весьма важной, так как в противном случае, выполнять высокотехнологичные разработки и обеспечивать высокий научно-технический уровень продукции будет попросту некому;

- сочетание целевой направленности исследований, разработок и производства на конкретный результат с перспективными направлениями работ общесистемного, фундаментального назначения;

- высокий научно-технический уровень продукции, не имеющей зарубежных аналогов или не уступающей им;

- высокую динамичность развития производства, проявляющуюся в постоянном обновлении ее элементов (технологий, схемных и конструктивных решений и т.д.), изменении количественных и качественных показателей, совершенствовании научно-производственной структуры и управления [1];

- высокую долю экспериментального и опытного производства в структуре производственного аппарата;

- важную роль государственной поддержки (финансы, налоги) инновационных проектов и производств на начальном этапе их становления;

- наукоемкие производства являются носителями новых форм организации производства, менеджмента и маркетинга;

- низкую зависимость большинства наукоемкой продукции от цен на сырье, материалы, топливо, электроэнергию и др.

Система управления и развития производственного персонала на предприятии с позиции разных ученых и специалистов включает различные элементы, что обусловлено неоднозначным

пониманием таких терминов, как «управление», «развитие» и «персонал».

А.Я. Кибанов рассматривает систему управления персоналом через содержание самого процесса управления персоналом. По его мнению, управление персоналом – целенаправленная деятельность руководящего состава организации, руководителей и специалистов подразделений системы управления персоналом, включающая разработку концепции и стратегии кадровой политики, принципов и методов управления персоналом организации [2].

По мнению А.Я. Кибанова, система управления персоналом организации – система, в которой реализуются функции управления персоналом. Она включает подсистему линейного руководства, а также ряд функциональных подсистем, специализирующихся на выполнении однородных функций. К функциональным подсистемам относятся подсистемы планирования и маркетинга персонала, найма, подбора и оценки, адаптации и профориентации, мотивации и развития организационного, правового и социального обеспечения.

Как видно из определения, подсистема развития является одной из ключевых функциональных подсистем в системе управления персоналом и требует более детального изучения. При этом подсистема развития персонала организации включает:

- обучение, переподготовку и повышение квалификации;
- введение в должность и адаптацию новых работников;
- оценка кандидатов на вакантную должность;
- периодическую оценку кадров;
- организацию рационализаторской и изобретательской деятельности;
- реализацию деловой карьеры и служебно-профессионального продвижения;
- организация работы с кадровым резервом.

Л.И. Лукичева определяет систему развития персонала как целенаправленный комплекс информационных, образовательных, привязанных к конкретным рабочим местам элементов, которые содействуют повышению квалификации работников данной организации в соответствии с задачами ее развития, потенциалом и склонностями сотрудников. Управление развитием персонала реализуется в рамках двух основных направ-

лений: обучение и планирование карьеры [3].

Н.П. Беляцкий рассматривает систему развития персонала как комплекс элементов, содействующих повышению кадрового потенциала организации в соответствии с ее целями [4]. По его мнению, к числу элементов системы развития персонала относятся:

- 1) элементы развития кадрового потенциала (штатное расписание, ротация, профессиональная карьера, замещение должностей);
- 2) элементы развития личностного потенциала (переквалификация, повышение квалификации);
- 3) информационные элементы (анализ рынка образования, анализ предложения и спроса на образование внутри организации, персонифицированная система данных о развитии кадров, результаты аттестации и оценки работы персонала).

Ряд авторов сходится во мнении, что управление персоналом на предприятии заключается в формировании системы управления персоналом; планировании кадровой работы; разработке оперативного плана работы с персоналом; проведении маркетинга персонала; определении кадрового потенциала и потребности организации в персонале [5, 6, 7].

Развитие производственного персонала предприятия – это комплекс мероприятий, направленных на повышение профессиональной и управленческой компетентности работников предприятия для более эффективного достижения поставленных целей и задач [8].

Данные и методы

Теоретической и методологической основой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых по проблемам управления производственным персоналом, развития кадрового потенциала и человеческих ресурсов, оценки кадрового потенциала промышленных предприятий, мотивации работников НИОКР, повышения эффективности функционирования наукоемких предприятий.

В процессе проведенного исследования для решения поставленных задач применялись методы системного подхода к предмету исследования, функционального подхода, методы теоретического и эмпирического исследования, экономико-математического моделирования, приемы социологического исследования, экономического и статистического анализа, методы экспертных

оценок, сравнения, ранжирования.

Экспериментальной базой исследования являются российские наукоемкие промышленные предприятия.

Модель

Постоянно возрастающая конкуренция на рынке высоких технологий в условиях инновационной экономики обуславливает переход от иерархического управления к взаимоотношениям, основанным на экономических методах, что, в свою очередь, обуславливает необходимость в кардинально ином подходе к приоритетам.

В данном случае одним из главных приоритетов для наукоемких предприятий должна быть как раз эффективная стратегия управления производственным персоналом.

Стратегия управления производственным персоналом – это специфический набор основных принципов, правил и целей работы с персоналом предприятия, конкретизированный с учетом типов организационной стратегии, организационного и кадрового потенциала предприятия, а также определенного типа кадровой политики.

Стратегия управления персоналом наукоемкого предприятия, на наш взгляд, должна связывать различные аспекты управления производственным персоналом с целью обеспечения мотивации персонала, стимулирующего воздействия на трудовые качества работников и повышение их квалификации. В результате формируется стратегия развития сотрудников и политика управления, соответствующая определенной целевой группе.

Под кадровой политикой предприятия понимают совокупность различных норм, правил, а также целей и представлений, определяющих направление и содержание работы с персоналом [2]. Реализация целей и задач управления производственным персоналом осуществляется непосредственно через кадровую политику.

Кадровая политика наукоемкого предприятия должна обеспечить баланс между максимизацией гибкости и эффективностью деятельности производственного персонала предприятия.

По нашему мнению, главная цель системы управления персоналом наукоемкого предприятия – это организация обеспечения предприятия профессиональными кадрами (с большой долей ученых, высококвалифицированных инженерно-технических работников и производственно-промышленного персонала в общей численности

занятых в разработках и производстве), организация их эффективного использования для производственных нужд, организация развития персонала в соответствии с современными требованиями наукоемкого производства.

На основании вышеизложенного, по нашему мнению, предлагается рассматривать систему развития производственного персонала наукоемкого предприятия как совокупность подсистем общего линейного руководства, целевых, функциональных и обеспечивающих подсистем, взаимодействие которых способствует наиболее эффективному достижению целей наукоемкого предприятия посредством обучения и управления карьерой работников с большой долей ученых, высококвалифицированных инженерно-технических работников и производственно-промышленного персонала в общей численности занятых в разработках и производстве.

Предлагаемая структура системы развития производственного персонала наукоемкого предприятия приведена на рис. 1.

При этом к целевым подсистемам предлагаемой системы развития производственного персонала относятся: реализация и достижение целей организации в целом, осуществление организационных изменений, развитие потенциала человеческих ресурсов, приобретение и совершенствование знаний, умений и навыков, а также удовлетворение потребностей самореализации сотрудников организации.

По нашему мнению, основными функциональными подсистемами являются подсистема обучения и управления карьерой, которые, в свою очередь состоят из соответствующих элементов.

Подсистема обучения включает такие элементы, как концепция, формы и методы обучения, и, кроме того, процесс обучения состоит из следующих этапов: выявление потребностей в обучении, организация обучения и определение его эффективности. Подсистема карьеры предполагает управление карьерой сотрудников [9].

Субъектами системы развития человеческих ресурсов предприятия являются: руководитель организации, HR-директор, HR-менеджеры, руководители структурных подразделений [10].

Объектами системы развития является производственный персонал [10]. Предметом развития в системе являются компетенции сотрудников, которые определяются как совокупность знаний, умений, навыков и стереотипов поведения. К

обеспечивающим подсистемам относятся подсистемы технического, нормативного, информационного, правового и методического обеспечения, которые способствуют осуществлению процес-

сов обучения и управления карьерой сотрудников организации в рамках реализации общей стратегии и достижения целей организации.

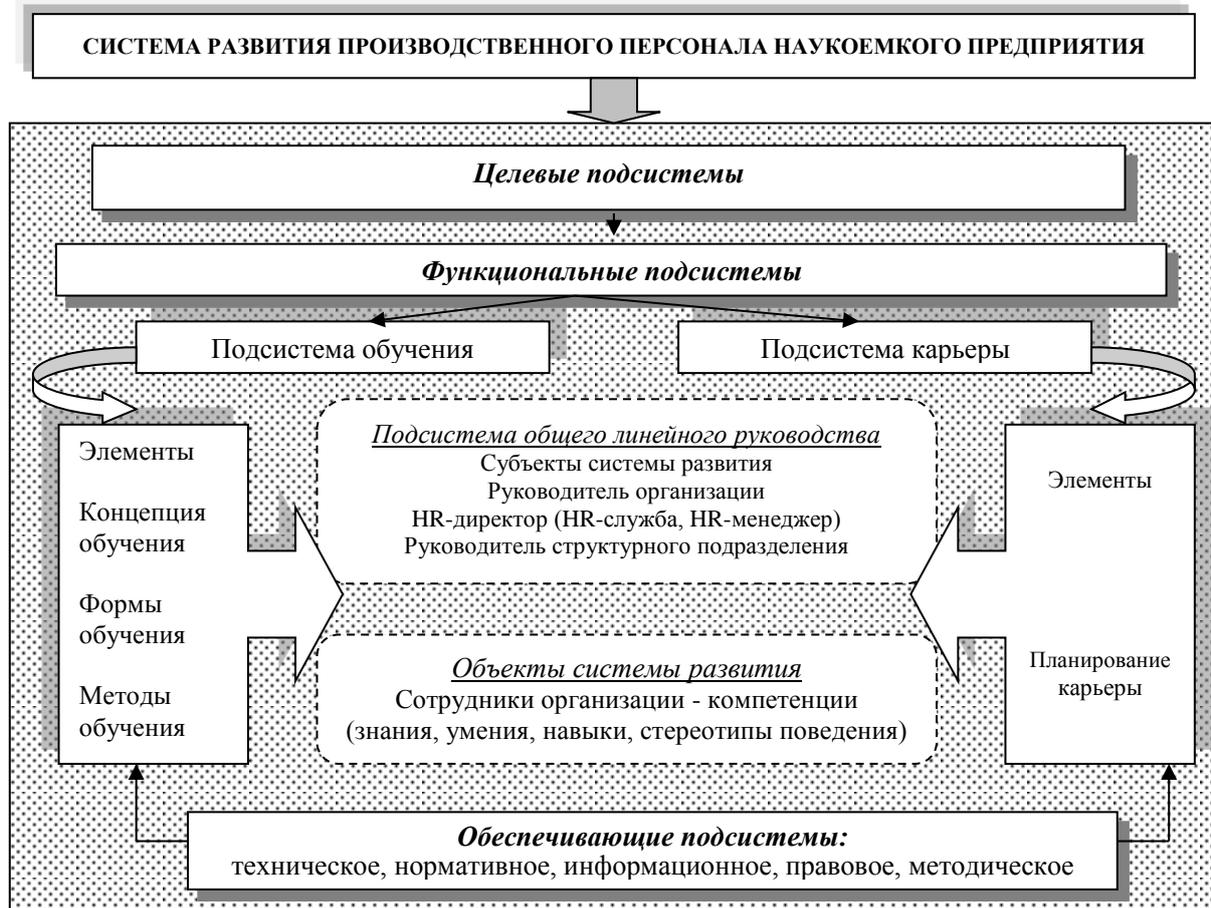


Рис. 1. Структура системы развития производственного персонала наукоемкого предприятия

Полученные результаты

Проведенный анализ деятельности наукоемких предприятий Воронежской области (АО «КБХА», ОАО «Электросигнал», ОАО «Концерн «Созвездие», ПАО «ВАСО», ВМЗ - филиал ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева», ЗАО «Орбита», ООО ФПК «Космос – Нефть – Газ» и др.) за период с 2015-2016 гг. позволил выделить существующие проблемы в управлении производственным персоналом, такие как [11, 12]:

- дефицит высококвалифицированного производственного персонала и инженерных кадров, обеспечивающих конструкторско-технологические разработки и сопровождение производственных процессов на предприятиях;
- недостаточное кадровое обеспечение проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию качественно

новых видов промышленной продукции, включая развитие региональных технологических платформ;

- неэффективная система мотивации работников НИОКР;
- неэффективная система развития производственного персонала.

Исходя из проведенного анализа особенностей наукоемких предприятий, обозначим следующие важные задачи управления наукоемким производством, в том числе в области управления производственным персоналом:

1) обеспечение подготовки высококвалифицированных рабочих кадров и повышение профессиональных навыков работников, занятых НИОКР;

2) организация разработки прогнозов по всем основным направлениям тематики про-

мышленного предприятия;

3) обоснование и выбор тематики научных исследований, которые направлены на производство наукоемкой продукции, обеспечение текущего планирования производства наукоемкой продукции.

В организационную структуру наукоемкого предприятия помимо целого ряда подразделений, призванных обеспечить выполнение производственно-хозяйственных задач (юридическое обеспечение, управление персоналом, финансовое планирование и др.), должны также входить и подразделения, призванные обеспечить выполнение особых задач, обусловленных наукоемкостью выпускаемой продукции. Данные подразделения предприятия должны обеспечивать:

- привлечение и контроль инвестиционных потоков;
- разработку модификаций базовой модели;
- привлечение предприятий-соисполнителей;
- анализ патентозащищенности и сертификацию продукции и др.

Система управления наукоемким предприятием должна обладать следующими характеристиками, в т.ч. в области кадров:

1) наличием особой кадровой структуры (высокий удельный вес штатных работников составляют конструкторы, технологи, а также высококвалифицированные рабочие);

2) эффективным и гибким управлением (оперативность принятия решений, опережающее перспективное планирование), автоматизацией управления с использованием передовых информационных технологий [1];

3) индивидуальной организационной культурой, отличающейся сплоченностью коллектива, наличием большого числа формальных и не-

формальных связей для решения производственных задач.

К основным направлениям совершенствования кадрового потенциала и развития производственного персонала наукоемких предприятий Воронежской области следует отнести:

➤ обеспечение точечной фокусировки процесса переподготовки и повышения квалификации кадров на удовлетворение актуализированных потребностей конкретных групп работников организаций, осуществляющих технологические, продуктовые и организационные инновации;

➤ переход к модульным программам переподготовки и повышения квалификации кадров для наукоемкого производства, ориентированных на освоение компетенций, разработанных применительно к конкретной категории работников, реализующих функции технической, технологической и организационной подготовки наукоемкого производства;

➤ ввод в практику государственного регионального и муниципального заказа на обучение работников наукоемких предприятий, реализующих стратегии инновационного обновления технологий и продукции и др.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что предметом развития производственного персонала на предприятии являются соответствующие компетенции работников. Компетенция – это личная способность специалиста решать определенный класс профессиональных задач.

При этом в процессе формирования системы развития производственного персонала на наукоемких предприятиях необходимо придерживаться соответствующей концепции обучения (табл. 1) [13].

Таблица 1

Содержание концепций обучения персонала

Название концепции обучения	Содержание концепции обучения
Концепция специализированного обучения	Ориентирована на сегодняшний день или на ближайшее будущее и имеет отношение к соответствующему рабочему месту. Эффективно относительно непродолжительный отрезок времени, но с точки зрения работника способствует сохранению рабочего места, а также укрепляет чувство собственного достоинства.
Концепция многопрофильного обучения	Эффективна с экономической точки зрения, т.к. повышает внутри- и внепроизводственную мобильность работника, однако он менее привязан к соответствующему рабочему месту.
Концепция обучения, ориентированного на личность	Имеет целью развитие человеческих качеств, заложенных природой или приобретенных в практической деятельности

Для повышения эффективности управления производственным персоналом наукоемких предприятий необходимо проводить аудит си-

стемы управления персоналом [14,15]. Эффективность решений, основанных на результатах аудита системы управления производственным

персоналом должна затрагивать все управленческие аспекты посредством исследования ключевых

управленческих функций [16,17]. Базовые аспекты данного аудита отражены в таб. 2.

Таблица 2

Основные направления аудита системы управления производственным персоналом

Базовые направления аудита (элементы системы)	Содержание аудита системы управления производственным персоналом
Отбор и набор персонала	Критериальная оценка эффективности применяемых методов набора и отбора производственного персонала. Возможное привлечение посреднических фирм для осуществления набора, оценка эффективности деятельности посредников. Соответствие текущих задач набора персонала принятой долгосрочной стратегии кадрового развития. Обоснование стратегии сотрудничества с основными источниками кадровых ресурсов (школы, профильные училища, фонды занятости, ВУЗы и т.д.). Оценка стоимости привлечения персонала, обоснование мероприятий по сокращению затрат на найм.
Профориентация и трудовая адаптация	Оценка эффективности и коррекция профориентационной стратегии. Анализ показателей лояльности отдельных групп производственного персонала. Оценка методов, направленных на снижение психологической напряженности в коллективе. Оценка эффективности применяемых методов адаптации производственного персонала. Оценка количества увольнений.
Развитие производственного персонала	Оценка эффективности стратегии развития производственного персонала. Мониторинг и оценка эффективности применяемых форм и методов обучения. Эффективности внедрения передовых методов обучения. Оценка бюджета, направляемого на внедрение обучающих программ.
Формирование кадрового резерва, карьеродвижение	Анализ эффективности системы планирования деловой карьеры персонала. Эффективность аффилированных в рамках системы управления персонала моделей карьерного роста. Мониторинг должностей для кадрового резерва. Оценка потенциала рядовых сотрудников и менеджмента на основе сопоставления целей сотрудника и организации. Оценка состава резерва кадров и механизмов его пополнения. Оценка эффективности механизма временного замещения должностей.
Мотивация производственного персонала	Мониторинг системы ключевых мотивов производственного персонала. Эффективность действующих методов стимулирования персонала. Обоснование зависимости эффективности труда от применяемых методов материальной и нематериальной мотивации. Результаты достижения стратегии развития в части внедрения передовых форм мотивации.
Организация труда	Оценка улучшения условий труда производственного персонала. Эффективность реализуемых направлений совершенствования организации труда и нормирования.
Оценка персонала	Совершенствование методологии оценки персонала, оценка эффективности применяемых методов оценки. Периодичность проведения аттестации персонала. Наличие компенсационных мероприятий с целью снижения психологической травмированности в процессе оценки персонала. Качественная оценка результативности аттестации, использование результатов аттестации для коррекции мероприятий в рамках кадровых решений, мотивации, переподготовки.
Формирование кадровой стратегии	Оценка эффективности реализуемой кадровой стратегии. Соответствие реализуемых мероприятий в рамках кадровой стратегии портфельной стратегии организации. Проработанность системы тактических мероприятий в рамках кадровой стратегии.
Персонал-маркетинг	Эффективность системы персонал-маркетинга. Наличие кадровых ресурсов и потенциальных источников их пополнения. Состояние удовлетворенности подразделений предприятий кадровыми ресурсами. Эффективность мероприятий по наращиванию кадрового потенциала. Оптимизация кадрового состава и пересмотр требований к должностям.

Можно выделить следующие этапы, которые последовательно проходит аудит системы управления производственным персоналом предприятия (рис. 2):

- подготовительный;
- сбор информации;
- обработка и анализ информации;
- обобщение и предоставление результатов.

На подготовительном этапе. Подготови-

тельный этап необходим для уточнения формальных целей предстоящей аудиторской проверки действующей системы управления персоналом. Делается заключение о настоящем и приемлемом уровне эффективности системы и ее влияние на общую эффективность деятельности предприятия.



Рис. 2. Этапы аудита системы управления производственным персоналом наукоемкого предприятия

Обосновывается кадровый состав участников аудита. Оговариваются цели, задачи, сроки проведения аудита.

Уточняется степень охвата действующей системы управления (все элементы системы, отдельные элементы системы, отдельные функциональные единицы (участки) элементов системы, отдельные категории персонала, отдельные производства и т.д.). В рамках подготовительного этапа проводится общий инструктаж. Формируется план сбора информации, способы хранения информации и ее анализа, перечень лиц, имеющих доступ как к собранной информации, так и к результатам анализа.

На этапе сбора информации. Проводится тщательная проверка необходимой документации и предоставленной отчетности с целью выявления недостающей информации. Выполняется весь комплекс работ в рамках аудита: анкетирование, беседы, тестирование, экспертная оценка, расчет показателей. Формируется обобщенная (предварительная) оценка полноты и достоверности данных отчетности.

Дополнительно уточняются критерии оценки результатов аудита, оценивается возможность применения специализированных программных продуктов (рис. 3).

На этапе обработки и анализа информации. Данный этап предполагает систематизацию всей информации, полученной в рамках этапа сбора информации с последующим занесением в специально разработанные (либо стандартизированные) формы. Проводится анализ с четким соблюдением заранее оговоренных сроков. По возможности результаты анализа сопоставляются с данными по отрасли.

Использование специализированных программных продуктов позволяет сформировать диаграммы и графики, сделать обобщенные предварительные выводы о состоянии системы управления производственным персоналом, прогрессивности выбранных критериев оценки.



Рис. 3. Объективные и субъективные критерии аудита системы управления производственным персоналом

На этапе обобщения и предоставления результатов аудита. Цель этапа – окончательная подготовка и проверка материалов, включенных в отчет о результатах проведенного аудита. Отчет содержит помимо характеристики всех направлений, оговоренных в целях и задачах аудита, направления совершенствования системы управления производственным персоналом. Направления затрагивают как качественную сторону функционирования системы и ее элементов, так и вспомогательные механизмы (документооборот, скорость распространения информации и управленческих воздействий). Итоговый отчет может содержать характеристику возможных угроз, связанных с кадровой работой и перечень предупреждающих мероприятий.

Немаловажный аспект состоит в анализе эффективности самого аудита системы управления производственным персоналом с позиции затраченных в рамках данного процесса ресурсов и ожидаемых улучшений. Определенное внима-

ние в рамках финального этапа отводится оценке объективности оценки, особенно, если аудит проводится исключительно силами сотрудников предприятия без привлечения внешних экспертов.

Заключение

На современных наукоемких предприятиях существует целый ряд проблем, связанных с функционированием системы управления производственным персоналом. Однако, если руководство предприятий ежегодно будет совершенствовать кадровую политику и стратегию управления производственным персоналом, оно тем самым сможет поддерживать эффективность производственно-хозяйственной деятельности, а также сохранять имидж современного передового наукоемкого предприятия с хорошими условиями труда, конкурентоспособной заработной платой и развитой корпоративной культурой.

Поэтому наукоемким предприятиям необходима ориентация на такую стратегию управления

персоналом, которая позволит удержать на предприятии высококвалифицированных работников умственного труда, занятых в НИОКР, обеспечить развитие персонала, а также повысить эффективность трудовой деятельности работников для достижения поставленных целей.

Библиографический список

1. Туровец О.Г. Современные проблемы организации производства на наукоемких предприятиях : монография / О.Г. Туровец и др. Воронеж, 2012. 136 с.
2. Кибанов А.Я., Дуракова И.Б. Управление персоналом организации: отбор и оценка при найме, аттестация. М.: Издательство «Экзамен», 2011. 416 с.
3. Лукичева Л.И. Управление персоналом: курс лекций: практические задания: учебное пособие по специальности «Менеджмент орг.» / Л.И. Лукичева; под ред. Ю.П. Анискина. 3-е изд., стер. Москва: Омега-Л, 2012. 264 с.
4. Беляцкий Н. П., Велесько С. Е., Ройш П. Управление персоналом: учеб. пособие. 3-е изд., стереотип. Мн.: Книжный Дом; Экоперспектива, 2010. 352 с.
5. Лысков А.Ф. Человеческий капитал: понятие и взаимосвязь с другими категориями // Менеджмент в России и за рубежом. 2004. № 6. С. 3–11.
6. Pirozhkova, N.I. (2014). "Classification of human capital in the framework of enterprise", (Economics: Yesterday, Today and Tomorrow), 3-4, 52-59.
7. Swantz M.L. A personal position paper on participatory research: personal quest for living knowledge. Qualitative Inquiry. 1996, 2, 1, С. 120-136.
8. Гунина И.А., Логунова И.В., Пестов В.Ю. Управление производственным персоналом: учебное пособие. ГОУВПО "Воронежский гос. технический ун-т". Воронеж, 2007. 199 с.
9. Комаров Е.И., Жданкин Н.А. Система

управления персоналом предприятия на основе стандарта ИСО 9001. Режим доступа: <http://www.regul-consult.ru/articles/1/2/> (дата обращения: 22.05.2017).

10. Логунова И.В., Блхат Бакар Али Системный подход к развитию человеческих ресурсов организации // Экономинфо. 2014. № 21. С. 35-38.

11. Пестов В.Ю. Проблемы функционирования региональной системы кадрового обеспечения инновационной деятельности / В сборнике: Инновационное развитие предприятий в условиях нестабильной экономики. Материалы Международной научно-практической конференции. 2016. С. 174-177.

12. Прогноз научно-технологического развития Воронежской области до 2030 года / Департамент экономического развития ВО. Режим доступа: http://econom.govvrn.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=445 (дата обращения: 22.05.2017).

13. Garvey B., Williamson B. Beyond knowledge. Pearson Education Limited, 2002. С. 14-15.

14. Анализ системы управления персоналом: цели и методы [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://hr-portal.ru/article/analiz-sistemy-upravleniya-personalom-celi-i-metody> (дата обращения: 22.05.2017).

15. Davis J.B. Capabilities and personal identity: using sen to explain personal identity in folbre's 'structures of constraint ' analysis. Review of Political Economy. 2002, 14, 4, С. 481.

16. Санникова Е.А. Оценка эффективности системы управления персоналом в организации // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 3 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2017/03/79494> (дата обращения: 22.05.2017).

17. Newman E. June personal income up, personal spending down. Bond Buyer. 2004, 349,31940, С. 2.

Поступила в редакцию – 1 июня 2017 г.

Принята в печать – 15 июня 2017 г.

References

1. Turovets O.G. et al. (2012). Sovremennye problemy organizatsii proizvodstva na naukoemkikh predpriyatiyakh : monografiya [The contemporary problems of production organization at science-based en-

terprises: a monograph]. Voronezh, 136 p.

2. Kibanov A.Y., Durakova I.B. (2011). Upravlenie personalom organizatsii: otbor i otsenka pri nayme, attestatsiya [Organization personnel management: selection and evaluation in recruitment, attestation]. Moscow: The Publishing House «Ekzamen», 416 p.

3. Lukicheva L.I., Aniskin Y.P. (2012). Upravlenie personalom: kurs lektsiy: prakticheskie zadaniya: uchebnoe posobie po spetsial'nosti «Menedzhment org.» [Personnel management: a course of lectures: practical tasks: a training manual in the speciality «Organization management»]. 3rd edition, stereotypical. Moscow: Omega-L, 264 p.

4. Belyatsky N.P., Veslesko S.E., Roysh P. (2010). Upravlenie personalom: ucheb. posobie [Personnel management: a training manual]. 3rd edition, stereotypical. Minsk. Knizhny Dom, Ekoperspektiva, 352 p.

5. Lyskov A.F. (2004). Chelovecheskiy kapital: ponyatie i vzaimosvyaz' s drugimi kategoriyami [Human capital: the concept and relationship with other categories]. Menedzhment v Rossii i za rubezhom [Management in Russia and abroad], 6, 3–11.

6. Pirozhkova, N.I. (2014), "The Classification of human capital in the framework of an enterprise", (Economics: Yesterday, Today and Tomorrow), 3-4, 52-59.

7. Swantz M.L. (1996). A personal position paper on participatory reseach: personal quest for living knowledge. Qualitative Inquiry, 2, 1, 120-136.

8. Gunina I.A., Logunova I.V., Pestov V.Y. (2007). Upravlenie proizvodstvennym personalom: uchebnoe posobie [Industrial personnel management: a training manual]. The State Educational Institution of Higher Professional Education "Voronezh State Technical University". Voronezh, 199 p.

9. Komarov E.I., Zhdankin N.A. Sistema upravleniya personalom predpriyatiya na osnove standarta ISO 9001 [The system of the enterprise personnel management on the basis of the standard ISO 9001]. Access mode: <http://www.regul-consult.ru/articles/1/2/> (date of address: 22.05.2017).

10. Logunova I.V. Blkhat Baker Ali (2014). Sistemnyy podkhod k razvitiyu chelovecheskikh resursov organizatsii [The systematic approach to development of human resources in an organization]. Ekonominfo, 21, 35-38.

11. Pestov V.Y. (2016). Problemy funktsionirovaniya regional'noy sistemy kadrovogo obespecheniya innovatsionnoy deyatel'nosti [The problems of functioning of the regional system of personnel support of innovative activity]. V sbornike: Innovatsionnoe razvitie predpriyatiy v usloviyakh nestabil'noy ekonomiki. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [The collection of articles: The innovative development of enterprises in conditions of unstable economy. The proceedings of the scientific and practical conference], 174-177.

12. Prognoz nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Voronezhskoy oblasti do 2030 goda [The forecast of the scientific and technological development of Voronezh Region for the period until 2030]. Departament ekonomicheskogo razvitiya VO [The Department of Economic Development of Voronezh Region]. Access mode: http://econom.govvrn.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=445 (date of address: 22.05.2017).

13. Garvey B., Williamson B. (2002). Beyond knowledge. Pearson Education Limited, 14-15.

14. Analiz sistemy upravleniya personalom: tseli i metody [The analysis of the personnel management system: purposes and methods] [E-resource]. Access mode: <http://hr-portal.ru/article/analiz-sistemy-upravleniya-personalom-celi-i-metody> (date of address: 22.05.2017).

15. Davis J.B. (2002). Capabilities and personal identity: using Sen to explain personal identity in Folbre's structures of constraint' analysis. Review of Political Economy, 14, 4, 481.

16. Sannikova E.A. (2017). Otsenka effektivnosti sistemy upravleniya personalom v organizatsii [Assessing the efficiency of the personnel management system in an organization]. Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovatsii [The contemporary scientific studies and innovations], № 3 [E-resource]. Access mode: URL: <http://web.snauka.ru/issues/2017/03/79494> (date of address: 22.05.2017).

17. Newman E. (2004). June. Personal income up, personal spending down. Bond Buyer, 349, 31940, 2.

Received – 1 June 2017

Accepted for publication – 15 June 2017.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-56-67

УДК 331.108+658.3+658.5

ПРАКТИКА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ

Д.П. Данилаев, Н.Н. Маливанов

Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ
Россия, 420111, Казань, ул. К.Маркса, 10

В статье проведен анализ деятельности предприятий по формированию их кадрового потенциала. Отмечено, что расхождение качественных и количественных потребностей работодателей с выпуском вузов приводит к значительным затратам предприятий на обучение и длительную адаптацию молодых специалистов на рабочем месте. Выпускники технических вузов перестали рассматриваться как преимущественный источник их кадрового обеспечения. Проведено исследование возможностей и механизмов повышения эффективности кадрового обеспечения при оптимизации HR-затрат предприятий. Показана целесообразность поиска новых форм взаимодействия предприятий с системой высшего образования. Предложено создание информационной среды взаимодействия, обеспечивающей процессы кадровой и образовательной логистики. Этот механизм не является новым для предприятий и активно используется при поиске и отборе персонала. Он позволяет снизить затраты предприятий на поставщиков трудовых ресурсов и перераспределить их в пользу отбора, закрепления и опережающей подготовки студентов старших курсов. Информационная среда взаимодействия может стать элементом цифровой производственной системы, активно развивающейся в настоящее время. Введено понятие «Цифрового кластера» - механизма обеспечения адаптивной стратегии развития и деятельности производственной системы на основе анализа ее внешней среды. Принципиальным условием ее реализации является согласование процессных моделей предприятий и вузов и формирование организационной структуры их взаимодействия

Ключевые слова: подготовка кадров, кадровое обеспечение предприятий, цифровое предприятие, информационная среда взаимодействия

Для цитирования:

Данилаев Д.П., Маливанов Н.Н. Практика повышения эффективности кадрового обеспечения предприятий при оптимизации затрат // Организатор производства. 2017. Т.25. №2. С. 56-67.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-56-67

THE PRACTICE OF INCREASING THE EFFICIENCY OF ENTERPRISE STAFFING IN CONDITIONS OF COST OPTIMIZATION

D.P. Danilaev, N.N. Malivanov

Kazan National Research Technological University named after A.N. Tupolev Kazan Aviation Institute
10, K. Marksa St., Kazan, Russia, 420111

Сведения об авторах:

Дмитрий Петрович Данилаев (канд. техн. наук, daniilaev.reku@kstu-kai.ru) доцент кафедры «Радиоэлектронные и квантовые устройства».

Николай Николаевич Маливанов (д-р пед. наук, канд. техн. наук, od@kai.ru), проректор по образовательной деятельности Казанского национального исследовательского технического университета.

On authors:

Dmitry Petrovich Danilaev (Candidate of Technical Science, daniilaev.reku@kstu-kai.ru), The Assistant Professor of the Chair of Radioelectronic and Quantum Devices.

Nikolay Nikolaevich Malivanov (Doctor of Pedagogical Science, Candidate of Technical Science, od@kai.ru), The Vice-Rector for Educational Activities of Kazan National Research Technological University.

Abstract

The article analyzes the activity of enterprises, concerned with formation of their personnel potential. It is noted that the misalignment of qualitative and quantitative needs of employers with the level of university graduates entails the significant costs of enterprises on education and long-term adaptation of young specialists to workplace. The graduates of technical universities have ceased to be considered as the primary source of staffing. The study is carried out to investigate the opportunities and mechanisms for increasing the efficiency of staffing with optimization of HR enterprise costs. It demonstrates the advisability of seeking for new forms of enterprises' interaction with the system of higher education. It is proposed to create the informational environment of interaction, ensuring the processes of personnel and educational logistics. This mechanism is not new for enterprises and is intensively used in search and selection of the personnel. It makes possible to reduce the costs of enterprises on labour resource suppliers and reallocate them to selection, reservation and advanced training of senior students. The information environment of interaction can be an element of the digital industrial system, being extensively developed at present. The concept of the «digital cluster» is introduced, understood as a mechanism for ensuring the adaptive strategy of development and activity of the production system, based on analysis of its external environment. The essential condition of its implementation is the coordination of process models of enterprises and universities, and the formation of the organizational structure of their interaction

Key words: personnel training, enterprise staffing, digital enterprise, information environment of interaction

For citing:

Danilaev D.P., Malivanov N.N. (2017). *Praktika povysheniya effektivnosti kadrovogo obespecheniya predpriyatiy pri optimizatsii zatrat* [The practice of increasing the efficiency of enterprise staffing in conditions of cost optimization]. *Organizator proizvodstva* [Organizer of Production], 25 (2), 56-67.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-56-67 (in Russian)

Введение

Проблема обеспечения предприятий высококвалифицированными техническими специалистами вышла на первое место и «стала острее проблемы модернизации производств» [1]. Работодатели несут большие затраты на подбор, оценку, обучение или переподготовку и адаптацию на рабочем месте. В современных социально-экономических условиях практически у каждого предприятия (малого, среднего и крупного бизнеса) появляется вопрос: Возможно ли повышение эффективности кадрового обеспечения при оптимизации затрат? Цель статьи: анализ практики повышения эффективности кадрового обеспечения предприятий при оптимизации затрат работодателей.

Постановка задачи

Распространенными путями кадрового обеспечения предприятий являются: использование внутренних кадровых резервов предприятий, привлечение специалистов с рынка труда (в том числе с других предприятий), и трудоустройство выпускников образовательных учреждений. Недостатки использования внутренних резервов

предприятия заключаются в слабой ротации кадров, сохранении проблемы «текучки кадров», в ограниченной возможности отбора квалифицированного персонала, и в отсутствии инновационного характера кадрового обеспечения (внесения новых идей, «взгляда со стороны»). Привлечение специалистов с рынка труда создает опасную ситуацию. Более высокая гибкость и оперативность ряда производственных систем среднего и малого бизнеса ведут к появлению конкурентных преимуществ этих предприятий на рынке труда по сравнению с крупными предприятиями. При этом игнорирование системой высшего образования этой производственной сферы провоцирует текучку кадров на серийных предприятиях.

При трудоустройстве молодых специалистов – выпускников вузов возникает противоречивая ситуация. С одной стороны, образование перестало быть функцией подготовки человека для определенной должности: подготовка к работе на самом технологичном рабочем месте производства может быть проведена за несколько месяцев при наличии минимально необходимой фунда-

ментальной, общетехнической базы. С другой стороны, вкладывать в обучение молодых, неопытных выпускников нерентабельно и опасно: «Мы их обучим, а они уйдут» [2]. Противоречия интересов работодателей, студентов и вузов усугубляют возникающий разрыв между системой высшего образования и промышленностью [3].

На рынке труда наметилась тенденция разделения кадрового потока на молодых специалистов и кадров для инноваций, которые формируются из числа людей с опытом работы, и старше 30 лет [4]. Студенты и выпускники технических вузов перестают рассматриваться работодателями как преимущественный источник кадрового

резерва. Это также провоцирует отток молодых людей из полученной специальности.

Каналы подбора для различных категорий персонала отличаются (рис.1) [5]. Для подбора инженерно-технических работников (ИТР) как средства превалируют сайты для поиска работы, рекомендации коллег, знакомых, и только на третьем месте, с огромным отставанием, отмечается работа с центрами трудоустройства учебных заведений. Причем в мировой практике организации производства применение информационных технологий для подбора персонала распространено гораздо шире [6, 7].



Рис. 1. Каналы подбора для различных категорий персонала [5]

Исследование HR-затрат предприятий и механизмов их оптимизации

Выделить затраты предприятий на подготовку и адаптацию выпускников на конкретном рабочем месте в структуре HR-бюджета достаточно сложно. Это связано с различием уровня подготовки каждого выпускника, его способностей, с наличием или отсутствием у него опыта работы, с эффективностью проведенного кадрового подбора, отраслевой и региональной принадлежностью предприятия, и т.п. Тем не менее анализ общих затрат на кадровое обеспечение позволяет наметить пути оптимизации издержек предприятий.

Результаты исследований, проведенных исследовательским центром портала Superjob, свидетельствуют, что затраты на подбор, оценку, 58 ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА. 2017. Т. 25. № 2

обучение и адаптацию персонала на рабочих местах в структуре HR-бюджета предприятий и организаций составляют 34%, и сопоставимы с их фондом оплаты труда (42%) [5]. Выявлено, что организации планируют статьи HR-бюджета на подбор (88% компаний) и обучение сотрудников (63% компаний). Но только 22% компаний оценивают расход на подбор одного сотрудника как финансовый показатель эффективности HR-процессов.

При оптимизации HR-расходов большая доля предприятий стала более жестко планировать бюджет на подбор, адаптацию и обучение персонала. Исследование опыта предприятий и организаций по оптимизации этих расходов показало необходимость системного подхода к сокращению издержек на основе структурирования за- WWW.ORG-PROIZVODSTVA.RU

трат и их систематизации по ожидаемому бизнес-эффекту и масштабам изменений [8]. Важным элементом подхода является учет скрытых затрат, связанных с высоким уровнем текучести персонала. Развитие механизмов по сокращению этих скрытых затрат обнаруживается в тенденции удерживать лучших сотрудников, мотивировать их к карьерному росту [5].

По сведениям исследовательского центра портала Superjob за год средняя стоимость закрытия вакансии в России составила 3900 руб. (разброс от 1000 до 10000 руб.). Расходы на обучение в пересчете на одного сотрудника в среднем составляют 8 000 руб. в год [5]. Анализ

структуры издержек на обучение персонала промышленных предприятий свидетельствует, что затраты на ИТР больше в 2 раза, по сравнению с затратами на рабочих [2]. Была выявлена связь: «чем больше было затрачено на обучение, тем ниже текучесть кадров». Кроме того, между долей молодых сотрудников и издержками на обучение существует значимая отрицательная взаимосвязь, характеризующая невысокий уровень затрат на первоначальную подготовку учащейся молодежи или недавних выпускников [2].

Распространенность внешнего обучения сотрудников зависит от размера предприятий (рис.2) [9].

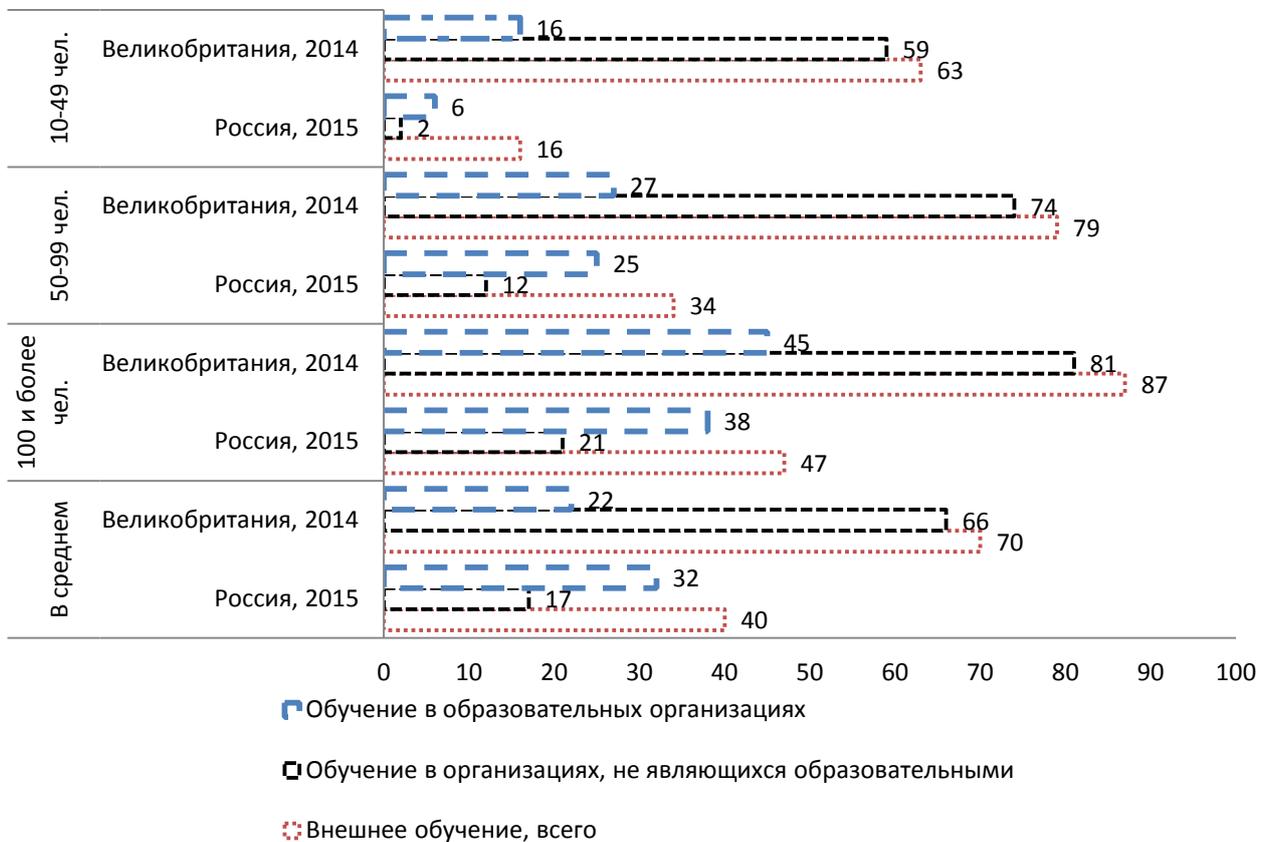


Рис. 2. Распространенность внешнего обучения сотрудников по размеру организаций (% от числа всех опрошенных компаний) [9]

В структуре расходов на обучение сотрудников малый бизнес закладывает не меньшую чем другие долю на программы высшего образования, и заметно большую долю – на программы дополнительного образования (рис.3). Однако сопоставление рис.2 и рис.3. позволяет предположить, что малый бизнес чаще обращается к посредникам.

В существующей практике при оптимизации HR-расходов объемы внешнего обучения сокращаются. 70% от общего объема тренинговых программ приходится на внутренние ресурсы. Самым распространенным методом корпоративного обучения является подготовка на рабочем месте. Происходит переход от массовых методов обучения сотрудников к индивидуальной подготовке ключевых специалистов, с последующим каскад-

ным обучением у наставника на рабочем месте. Растет интерес к дистанционным каналам, интер-

активным форматам обучения, тренажерам [10].

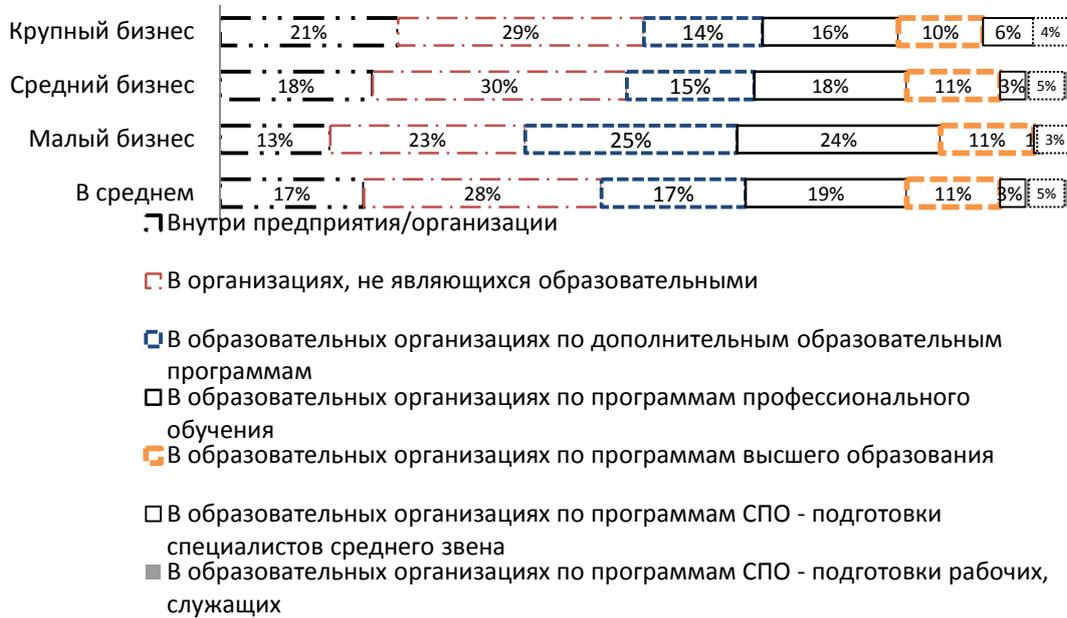


Рис. 3. Структура расходов на обучение (% от общего объема финансирования) [9]

Подход к повышению эффективности кадрового обеспечения предприятий и механизм его реализации

Результаты проведенного анализа показывают, что в настоящее время при обучении молодых ИТР предприятий программы вузов не являются преобладающими. Вузам не хватает оперативности и гибкости при организации и обучения, и отбора сотрудников предприятиями. Вузы, ориентированные на общетехническую подготовку, без внедрения практико-ориентированных профилей, упускают заметную долю рынка образовательных услуг, уступая ее часто неквалифицированным конкурентам – посредникам. При этом основные затраты на высшее образование ложатся либо на государство, либо на самих обучающихся, и нет экономических стимулов развития образования.

На наш взгляд, сопоставление тенденции к выявлению и поддержанию лучших и осторожного отношения к молодым специалистам определяет актуальность новых подходов к организации взаимодействия с выпускниками и процессам кадрового обеспечения предприятий. Взаимоотношения между предприятиями и выпускниками возникают, если оба интересны друг другу при стремлении к достижению своих целей [3]. Тогда целесообразно перенести момент организации взаимодействия студентов и работо-

дателей на завершающий, профильный этап подготовки специалистов в вузах. Организация раннего взаимодействия и закрепление студентов за предприятием позволяет реализовать опережающую подготовку под конкретное рабочее место с активным участием всех заинтересованных сторон.

Одним из инструментов реализации этой задачи является открытая среда прямого, информационного взаимодействия студентов и работодателей. Механизм, основанный на применении электронных ресурсов, является распространенным у работодателей (рис.1). При этом такой подход позволяет снизить затраты предприятий на поставщиков трудовых ресурсов, посредников, и перераспределить их в пользу отбора и обучения студентов старших курсов. В этом случае ключевым направлением трансформации HR-процессов на предприятии является программа по выбору поставщиков трудовых ресурсов – вузов. В данном контексте необходимо рассматривать создание распределенной сети образовательных учреждений, конкурирующих между собой за право профильной подготовки ИТР совместно с работодателями.

Создание единой информационной среды позволяет сопоставлять и координировать встречные информационные потоки предприятий и вузов. С одной стороны, процессный под-

ход, реализованный, в том числе, в концепции «Цифровое предприятие», позволяет определить набор компетенций технических специалистов, востребованных в связи с выделенными производственными процессами (рис.4), а также сформировать каталог актуальных и недостаю-

щих компетенций [11]. С другой стороны, это каталог выпускников, каждый из которых обладает уникальным набором компетенций, полученных с учетом профиля подготовки, проявленных личностных способностей и склонностей.



Рис. 4. Методология формирования оптимальной организационной структуры предприятия [11]

Единая информационная среда обеспечивает трансляцию востребованных компетенций в вузы, для формирования актуальных профилей подготовки, а также образует обратную связь от вузов к предприятиям с учетом интересов и целей самих обучающихся. Учет сложившихся научных школ, учебно-производственной базы вузов, а также отраслевой, региональной и предметной специфики производственной деятельности предприятий позволяет выделять центры

компетенций по подготовке ИТР (инженерно-технических работников) для предприятий. Информационная среда способствует развитию механизмов сетевого взаимодействия.

Одним из преимуществ обращения к системе высшего образования является опыт вузов в применении электронных средств и сред обучения, контроля, организации дистанционного обучения, тренажеров и симуляторов. Существенную роль играет государственная поддерж-

ка вузов, финансирование образовательных программ, рост их технической оснащенности.

Из рис.2 видно, что в России по сравнению с зарубежными странами значительно меньше распространено внешнее обучение вне образовательных организаций. Возможно, это связано с недостаточным распространением инжиниринговых услуг и компаний на отечественном рынке. Появление высших учебных заведений новой формации: национальных исследовательских и опорных университетов, направлено, в том числе, на генерацию новых знаний, их апробацию и внедрение, развитие региональной и отраслевой инфраструктуры. При этом формируется возможное направление сотрудничества предприятий и вузов: создание малых инновационных предприятий (МИП) в целях апробации новых подходов, технологий, их распространения, а также в целях практического воспитания и обучения перспективной молодежи.

Вузы обладают достаточными ресурсами для разработки программ дополнительного образования и переподготовки специалистов предприятий, с последующим их внедрением как перспективных профилей основных образовательных программ. Применение принципа масштабируемости подготовки позволяет институтам дополнительного образования вузов выступать системным интегратором подготовки для разных предприятий, а также интегратором кадрового, интеллектуального, методического, материально-технического обеспечения процесса обучения. Это, вместе с устранением посредников организации переподготовки, может служить механизмом сокращения издержек предприятий на подбор и обучение ИТР.

Внедрение профессиональных стандартов, опыт применения передовых технологий позволяют предприятиям разрабатывать актуальные программы подготовки для собственных учебно-производственных центров. Реализация этих программ на базе институтов дополнительного образования позволяет сделать их доступными и востребованными для преподавателей вузов, а также для специалистов других предприятий. Повышение квалификации преподавателей может вести к переносу этих знаний в основные образовательные программы обучения бакалавров и магистров, влияя на качественный уровень их подготовки, что, в конечном счете, также важно для работодателей.

Прямые контакты студент - предприятие в предложенной информационной среде позволяет диверсифицировать потоки студентов. Эта диверсификация при организации практической подготовки позволяет оптимизировать затраты предприятий и повысить их эффективность. Современный опыт взаимодействия КНИТУ-КАИ с крупными предприятиями, например, такими как АО «КМПО», показывает, что отказ от массового характера организации практики и переход к индивидуальному наставничеству на конкретном рабочем месте на основе прямых договоров студент - предприятие повышает эффективность практической подготовки. Причем повышается не только качество подготовки, но и доля студентов, закрепленных за работодателем, т.е. при индивидуальном подходе к каждому обучающемуся возникает встречный интерес и желание заключить договор о целевой подготовке с последующим трудоустройством. Следовательно, растет доля выпускников трудоустроившихся на это предприятие по полученной специальности. Предметноориентированные производственные практики студентов при наличии договора о целевой подготовке могут перерастать в формы стажировки и даже превышать установленные ФГОС нормативные сроки проведения практик. Это ведет к сокращению срока адаптации сотрудника на рабочем месте после его выпуска из вуза и трудоустройства на предприятие.

На результаты и производительность труда каждого технического специалиста влияет два фактора – темп или способность к повышению производительности и начальный уровень подготовки. Известно, что не только производительность имеет значение при отборе специалистов, но в большей степени – время достижения наивысшей производительности [12]. Выделение процесса подготовки кадрового обеспечения на входе производственной системы позволяет оценить и влиять на индивидуальные результаты каждого студента в динамике: чем выше эффективность обучения, тем выше скорость освоения новых процессов, новых компетенций, т.е. новой трудовой функции. В свою очередь развитие кадрового потенциала ведет к формированию направлений – факторов повышения эффективности производственных процессов с участием работника [13]. Поскольку студенты, как потенциальный кадровый ресурс, относятся к внешней среде предприятия, процесс их подготовки на входе производственной системы следует учи-

тивать в общей концепции разработки адаптивной стратегии организации [14].

Начальная фундаментальная, общетехническая подготовка студентов (до взаимодействия с работодателями) позволяет избежать узких специализаций под конкретное рабочее место, которое на производстве приводит к двойственному эффекту. С одной стороны это повышение производительности и снижение издержек, с другой – чрезмерная специализация приводит к отрицательному воздействию на работников с течением времени, следовательно, к снижению эффективности производственных систем. Наоборот, расширение трудовых обязанностей на основе фундаментальной подготовки специалиста приводит к повышению качества и увеличению производительности. Особенно повышается качество [12].

Цифровой кластер: предприятие – вуз

Современная концепция цифрового производства предполагает переход от использования отдельных сервисов автоматизации производственной и вспомогательной деятельности, к сопровождению полного жизненного цикла изделия, осуществляемого в едином информационном пространстве [15]. Цифровизация (digitalization) трактуется как принятие или рост использования цифровых или компьютерных технологий на предприятии, в отрасли или стране; она представляется социальным явлением реструктуризации коммуникаций и бизнес-процессов вокруг цифровых технологий и информационных потоков [16]. Комплексный характер трансформации производства достигается совместным применением компьютерных технологий в соответствии с современной концепцией управления жизненным циклом (Product Lifecycle Management (PLM)), и принципов управления производственными системами на основе цифровых технологий [17]. Такой подход получил название «Цифровое предприятие» [11, 15] или «Цифровое производство» [17]. Системная программа развития цифровой экономики нового технологического поколения, развития мощного технологического потенциала будущего на основе сквозных цифровых технологий определена как приоритетная [18]. Эта система разрабатывается для повышения эффективности проектирования и производства, для повышения производительности труда на предприятиях ОПК России. Планируется ее широкое распространение среди промышленных предприятий разных отраслей.

Управление персоналом играет ключевую роль в комплексной процессной модели предприятия. В концепции «Цифровое предприятие» предусмотрена автоматизация процессов управления человеческими ресурсами предприятия. Соответствующая информационная система обеспечивает решение задач управления человеческими ресурсами путем отслеживания эффективности труда персонала, создания условий для развития и мотивации работников, а также формирования полноценного кадрового резерва предприятия [7]. Однако в создаваемой системе пока не предусмотрено взаимодействие предприятия с внешней средой, управление соответствующими информационными потоками, а также обеспечение кадровой и образовательной логистики на входе производственной системы [19]. На этом этапе существует возможность пересмотреть значение взаимодействия предприятий и вузов при подготовке технических специалистов, а также встроить процессы основного и дополнительного обучения, переподготовки специалистов, практической подготовки студентов и адаптации выпускников на рабочих местах в новую идеологию производственной деятельности и организационную модель предприятия.

Создание единой информационной среды взаимодействия вузов и предприятий открывает новое содержание взаимодействия. Возникает возможность объединения их ресурсов для достижения общей цели – подготовки технических специалистов с необходимыми профессионально важными качествами (компетенциями) [20]. Данный подход развивает существующий кластерный подход организации подготовки.

Организация взаимодействия в единой информационной среде позволяет говорить об интеграции систем «Цифровое предприятие» и «Цифровой вуз» и ввести понятие «Цифрового кластера». Под этим понятием можно понимать интеграцию информационных систем предприятия и вуза для решения задачи обеспечения кадровой, образовательной и информационной логистики между ними. Это механизм обеспечения адаптивной стратегии развития и деятельности производственной системы на основе анализа ее внешней среды. Принципиальным условием ее реализации является согласование процессных моделей предприятий и вузов и формирование организационной структуры их взаимодействия.

Применение концепции «Цифровой кластер» и разработка программных средств для ин-

теграции информационных сред предприятия и вуза создают условия для дальнейшего решения следующих задач:

- формирование информационного кадрового банка специалистов (студентов, выпускников, и работников с опытом работы) с индивидуальным набором компетенций, востребованным в соответствии с предметной областью и профилем предприятий;

- формирование единого информационного пространства рабочих учебных планов по основным образовательным программам вузов и востребованных программ повышения квалификации, переподготовки кадров и стажировки, для обеспечения актуальности всех профилей подготовки;

- интеграция ресурсов предприятий и вузов в целях обеспечения производственных процессов, а также обеспечения процесса подготовки персонала на входе производственных систем с учетом сферы их деятельности, стратегий и проблем их развития;

- интеграция цифровых библиотек предприятия и вуза с целью координации информационного и методического обеспечения в условиях стремительного обновления техники, технологий, а также социально-экономических условий деятельности.

Основной целью информационной среды взаимодействия вузов и предприятий является поиск, отбор и закрепление заинтересованных студентов за предприятиями, а также организация и обеспечение (сопровождение) их профильной подготовки. В этой связи одного информационного наполнения единой среды недостаточно. Для обеспечения кадровой и образовательной логистики, т.е. формирование и управление потоками информации, знаний, оборудования, обеспечения учебного процесса, а также – потоками студентов (выпускников), в соответствии с качественными и количественными кадровыми потребностями предприятий предусмотрено развитие организационных и системотехнических решений на уровнях управления трудовыми ресурсами предприятий и обучения специалистов в вузах.

Учитывая сложность формализации человеческих отношений в социальной среде, условий, влияющих на характер взаимоотношений, в КНИТУ-КАИ предложено реализовать формирование и распределение информационных потоков на основе экспертных оценок и мнений. Была

разработана методология и технология экспертной поддержки принятия решений при организации подготовки технических специалистов для предприятий. На основе предложенных алгоритмов реализован программный модуль экспертной оценки и поддержки принятия решений. Применение этого модуля позволяет оперативно оценивать возможность реализации профилей, а также вырабатывать рекомендации по возможным траекториям подготовки. Модуль экспертной оценки профилей подготовки зарегистрирован в государственном реестре программ для ЭВМ [21]. Для реализации информационного взаимодействия вуза и предприятий применяются Web-технологии, а для решения задачи интеграции с автоматизированной системой организационного управления процессом обучения – интранет-технологии с использованием ресурсов локальной вычислительной сети.

Технологии «Цифровое предприятие» и «Цифровой вуз» реализованы как комплекс взаимодействующих информационных систем, обрабатывающих информацию согласно типовым бизнес-процессам и функционирующей в рамках автоматизированной системы в защищенном исполнении [11]. Это позволяет разрабатывать относительно самостоятельные информационные системы с последующей их интеграцией на единой программно-аппаратной платформе. Данный подход позволяет дополнить разрабатываемую систему программным модулем взаимодействия работодателей, студентов и вузов, реализующим механизм единой информационной среды.

Заключение

Таким образом, новые формы взаимодействия предприятий и вузов оказываются актуальными для предприятий при решении задач кадрового обеспечения. Перспективной формой является организация взаимодействия на основе информационной среды. Взаимоотношения между предприятиями и выпускниками возникают, если оба интересны друг другу при стремлении к достижению своих целей. Организация раннего взаимодействия и закрепление студентов за предприятием позволяет реализовать опережающую подготовку под конкретное рабочее место с активным участием всех заинтересованных сторон. Этот механизм позволяет снизить затраты предприятий на поставщиков трудовых ресурсов, посредников, и перераспределить их в пользу отбора и обучения студентов старших курсов. При этом может быть обеспечено повышение

эффективности подготовки технических специалистов для предприятий при оптимизации их затрат. Предложенная концепция «Цифровой кластер» способствует развитию системы «Цифровое предприятие», обеспечивая формирование адаптивной стратегии развития и деятельности производственной системы на основе анализа ее внешней среды.

Библиографический список

1. Резолюция 3-го Съезда авиапроизводителей России [Электронный ресурс] // Сайт Союза авиапроизводителей России. 2016. Режим доступа: <http://www.aviationunion.ru/congress.php?conam=3> (дата обращения: 25.02.2017).
2. Костицын Н. Оптимизация издержек на корпоративное обучение [Электронный ресурс] // Управление персоналом, 2005, №5. Режим доступа: <http://www.top-personal.ru/issue.html?329> (дата обращения: 25.02.2017).
3. Данилаев Д.П., Маливанов Н.Н., Польский Ю.Е. Система высшего технического образования: диалектика согласования интересов ее субъектов // Высшее образование в России. 2011. № 11. С.99-104.
4. Кадры для инноваций: как с ними работать [Электронный ресурс] // Электронный портал «Лифт в будущее». Режим доступа: <https://liftothefuture.ru/blog/interesting-facts/personnel-for-innovation-how-to-work-with/> (дата обращения: 25.02.2017).
5. Исследование Superjob: HR-бюджет, HR-метрики, динамика зарплат- 2016. [Электронный ресурс] // Исследовательский центр портала Superjob. Режим доступа: <http://hr-media.ru/issledovanie-superjob-hr-byudzhet-hr-metriki-dinamika-zarplat-2016/> (дата обращения: 25.02.2017).
6. Diane Mayo, Jeanne Goodrich. Staffing for Results: A Guide to Working Smarter. PLA (Public Library Association). 2002. 160 p.
7. Obi Ogbanufe. Technology Made Simple for the Technical Recruiter: A Technical Skills Primer. Paperback. 2010. 288 p.
8. Оптимизация затрат на персонал. PwC [Электронный ресурс] // Портал Коммерсант.ru – регионы. Режим доступа: <http://www.kommersant.ru/region/novosibirsk/files/novosibirsk/Static/prezent23/6-Berezina.pdf> (дата обращения: 25.02.2017).
9. Бондаренко Н.В. Масштабы и механизмы обучения работников компаниями [Электронный

ресурс] // Мониторинг экономики образования: Информационно-аналитические материалы по результатам социологических обследований. НИУ Высшая школа экономики. 2016. №2 (28). Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/187660376.html> (дата обращения: 25.02.2017).

10. Виноградова Е., Горелова Е. Учатся на малых оборотах [Электронный ресурс] // Газета «Ведомости», № 3593 от 21.05.2014. Режим доступа: <http://www.vedomosti.ru/newspaper/articles/2014/05/21/uchatsya-na-malyh-oborotah> (дата обращения: 25.02.2017).

11. Кривошеев О.В. Импортонезависимая инжиниринговая платформа «Цифровое предприятие» – основа создания промышленного продукта с новым качеством [Электронный ресурс] // Портал NDEXPO. Режим доступа: http://www.ndexpo.ru/mediafiles/u/files/materials_2016/5/2Krivosheev.pdf (дата обращения: 01.03.2017).

12. Чейз Р.Б., Эквилайн Н.Дж., Якобс Р.Ф. Производственный и операционный менеджмент. 8-е изд., Пер. с англ. М.: Изд. дом "Вильямс", 2004. 704 с.

13. Савченко И.Н. Система повышения эффективности производственных процессов на основе развития кадрового потенциала: автореф. диссерт. канд. эконом. наук:05.02.22 / Савченко Ирина Николаевна. Воронеж, ВГТУ, 2007. 23 с.

14. Сидорин А.В., Сидорин В.В. Процессный подход к разработке адаптивной стратегии организации на основе анализа ее внешней и внутренней среды // Организатор производства. 2016. №3. С.28 - 42.

15. Тертышник Ю.А. «Цифровое предприятие» – концепция комплексной автоматизации современного предприятия ОПК [Электронный ресурс] // Рациональное управление предприятием, 2013, №3. С.26-29. Режим доступа: http://remmag.ru/admin/upload_data/remmag/13-3/BS.pdf (дата обращения: 01.03.2017).

16. Баранов М. Цифровое предприятие: пришло время перемен [Электронный ресурс] // Портал PCWeek: идеи и практики автоматизации. Режим доступа: <https://www.pcweek.ru/idea/article/detail.php?ID=185915> (Дата обращения: 1.03.2017).

17. Шабалкин Д.Ю., Назаров В.В., Топорков А.М., Полянсков Ю.В. Интегрированная автоматизированная система конструкторско-технологической подготовки производства как основа цифровой производственной системы //

Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16. № 1-5. С. 1647-1654.

18. Послание Президента Федеральному Собранию (1 декабря 2016 г.) [Электронный ресурс] // Портал Президента России. Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/news/53379> (Дата обращения: 01.03.2017).

19. Проулова И.А., Мингалеев Г.Ф. Кадровая и образовательная логистика как факторы эффективного функционирования предприятий // Логистические системы в глобальной экономике. 2011. № 1. С. 358-362.

20. Маливанов Н.Н. Проектирование педагогической системы формирования профессионально важных качеств инженеров в системе непрерывного образования // Вестник высшей школы. «Alma mater». 2005. №1. С. 52-53.

21. Данилаев Д.П., Усманов А.М. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2016660780 Модуль экспертной оценки профилей подготовки / М.: РОСПАТЕНТ. Зарегистрирована в Реестре программ для ЭВМ 21.09.2016.

Поступила в редакцию – 19 мая 2017 г.

Принята в печать – 15 июня 2017 г.

References

1. Rezolyutsiya 3-go S"ezda aviaproizvoditeley Rossii [Resolution of the 3rd Congress of Russian aircraft manufacturers]. [E-resource]. Sayt Soyuzaviaprom [The website of the Union of Russian aircraft manufacturers]. 2016. Access mode: <http://www.aviationunion.ru/congress.php?conam=3> (date of address: 25.02.2017).

2. Kostitsyn N. (2005). Optimizatsiya izderzhok na korporativnoe obuchenie [Optimization of corporate training costs] [E-resource]. Upravlenie personalom [Personnel management], 5. Access mode: <http://www.top-personal.ru/issue.html?329> (date of address: 25.02.2017).

3. Danilaev D.P., Malivanov N.N., Polsky Y.E. (2011). Sistema vysshego tekhnicheskogo obrazovaniya: dialektika soglasovaniya interesov ee sub"ektov [The system of higher technical education: the dialectics of harmonizing the interests of its subjects]. Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher education in Russia], 11, 99-104.

4. Kadry dlya innovatsiy: kak s nimi rabotat' [Staff for innovations: how to work with it]. [E-resource]. E-portal «Lift to the Future». Access mode: <https://liftothefuture.ru/blog/interesting-facts/personnel-for-innovation-how-to-work-with/> (date of address: 25.02.2017).

5. Issledovanie Superjob: HR-byudzhety, HR-metriki, dinamika zarplat [The research of «Superjob»: HR-budget, HR-metrics, wage trends]. 2016. [E-resource]. Issledovatel'skiy tsentr portala Superjob [The Research Centre of the «Superjob» portal]. Access mode: <http://hr-media.ru/issledovanie-superjob-hr-byudzhety-hr-metriki-dinamika-zarplat-2016/> (date of address: 25.02.2017).

6. Diane Mayo, Jeanne Goodrich (2002). Staffing for Results: A Guide to Working Smarter. PLA (Public Library Association), 160 p.

7. Obi Ogbanufe (2010). Technology Made Simple for the Technical Recruiter: A Technical Skills Primer. Paperback, 288 p.

8. Optimizatsiya zatrat na personal. PwC [Optimization of personnel costs. PwC]. [E-resource]. Portal Kommersant.ru – regiony [The web portal «Kommersant.ru» - Regions]. Access mode: <http://www.kommersant.ru/region/novosibirsk/files/novosibirsk/Static/prezent23/6-Berezina.pdf> (date of address: 25.02.2017).

9. Bondarenko N.V. (2016). Masshtaby i mekhanizmy obucheniya rabotnikov kompaniyami [The scope and mechanisms of company personnel training]. [E-resource]. Monitoring ekonomiki obrazovaniya: Informatsionno-analiticheskie materialy po rezul'tatam sotsiologicheskikh obsledovaniy. NIU Vysshaya shkola ekonomiki [The monitoring of education economics: information and analytical materials based on the results of sociological surveys. The National Research University «Higher School of Economics»], №2 (28). Access mode: <https://issek.hse.ru/news/187660376.html> (date of address: 25.02.2017).

10. Vinogradova E., Gorelova E. Uchatsya na malykh oborotakh [Training at idling speed]. [E-resource].

Gazeta «Vedomosti» [The newspaper «Vedomosti»], № 3593, dated 21.05.2014. Access mode: <http://www.vedomosti.ru/newspaper/articles/2014/05/21/uchatsya-na-malyh-oborotah> (date of address: 25.02.2017).

11. Krivosheev O.V. Importnezavisimaya inzhiniringovaya platforma «Tsifrovoe predpriyatie» – osnova sozdaniya promyshlennogo produkta s novym kachestvom [Import-free engineering platform «Digital enterprise» – the framework for manufacturing the industrial product with new quality]. [E-resource]. Portal NDE expo [Web portal NDE expo]. Access mode: http://www.ndexpo.ru/mediafiles/u/files/materials_2016/5/2Krivosheev.pdf (date of address: 01.03.2017).

12. Chase R.B., Equiline N.D., Jacobs R.F. (2004). Proizvodstvennyy i operatsionnyy menedzhment [Production and operational management]. 8th edition, transl. from English. Moscow: The Publishing House "Williams", 704 p.

13. Savchenko I.N. (2007). Sistema povysheniya effektivnosti proizvodstvennykh protsessov na osnove razvitiya kadrovogo potentsiala: avtoref. dis.... kand. ekonom. nauk:05.02.22 [The system of enhancing the effectiveness of industrial processes on the basis of personnel potential development: the abstract of the Candidate's Dissertation in Economic Science: 05.02.22]. Voronezh, VSTU, 23 p.

14. Sidorin A.V., Sidorin V.V. (2016). Protsessnyy podkhod k razrabotke adaptivnoy strategii organizatsii na osnove analiza ee vneshney i vnutrenney sredy [The process approach to developing the adaptive strategy of an organization, based on the analysis of its external and internal environment]. Organizator Proizvodstva [Organizer of Production], 3, 28 - 42.

15. Tertyschnik Y.A. (2013). «Tsifrovoe predpriyatie» – kontseptsiya kompleksnoy avtomatizatsii sovremennogo predpriyatiya OPK [«Digital enterprise» is the concept of integrated automation of a modern defense industrial enterprise]. [E-resource]. Ratsional'noe upravlenie predpriyatiem [Rational enterprise management], 3, 26-29. Access mode: http://remmag.ru/admin/upload_data/remmag/13-3/IBS.pdf (Date of address: 01.03.2017).

16. Baranov M. Tsifrovoe predpriyatie: prishlo vremya peremen [A digital enterprise: the time for change has come]. [E-resource]. Portal PCWeek: idei i praktiki avtomatizatsii [The portal PCWeek: ideas and practices of automation]. Access mode: <https://www.pcweek.ru/idea/article/detail.php?ID=185915> (Date of address: 1.03.2017).

17. Shabalkin D.Y., Nazarov V.V., Toporkov A.M., Polyanskov Y.V. (2014). Integrirovannaya avtomatizirovannaya sistema konstruktorsko-tekhnologicheskoy podgotovki proizvodstva kak osnova tsifrovoy proizvodstvennoy sistemy [The integrated automated system of design and technological support of production as a basis of digital production system]. Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk [The News of Samara Scientific Centre of the Russian Academy of Science], 16, 1-5, 1647-1654.

18. Poslanie Prezidenta Federal'nomu Sobraniyu [The Message of the RF President to the Federal Assembly] (December 1st, 2016) [E-resource]. Portal Prezidenta Rossii [The web portal of the RF President]. Access mode: <http://kremlin.ru/events/president/news/53379> (Date of address: 01.03.2017).

19. Proulova I.A., Mingaleev G.F. (2011). Kadrovaya i obrazovatel'naya logistika kak faktory effektivnogo funktsionirovaniya predpriyatiy [Personnel and educational logistics as factors of effective operation of companies]. Logisticheskie sistemy v global'noy ekonomike [Logistics systems in global economy], 1, 358-362.

20. Malivanov N.N. (2005). Proektirovanie pedagogicheskoy sistemy formirovaniya professional'no vazhnykh kachestv inzhenerov v sisteme nepreryvnogo obrazovaniya [Planning the pedagogical system of shaping the professionally important qualities of engineers in the system of ongoing education]. Vestnik vysshey shkoly [The Bulletin of Higher School]. «Alma mater», 1, 52-53.

21. Danilaev D.P., Usmanov A.M. Svidetel'stvo o gos. registratsii programmy dlya EVM №2016660780. Modul' ekspertnoy otsenki profiley podgotovki [The State Registration Certificate of the software program №2016660780. The module of expert assessment of training profiles]. Moscow: ROSPATENT. Registered in the Register of software programs. 21.09.2016.

Received – 19 May 2017.

Accepted for publication – 15 June 2017.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-68-78

УДК 51

ОБОСНОВАНИЕ РЕШЕНИЙ ПРИ СТРАТЕГИЧЕСКОМ ПЛАНИРОВАНИИ С ПОМОЩЬЮ ЭКОНОМИКО - МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА НАУКОЕМКОМ ПРЕДПРИЯТИИ

О.М. Полномошнова

*Воронежский государственный технический университет
Россия, 394026, Воронеж, Московский пр-т, 14*

Приводится определение понятию «стратегическое планирование», раскрывается его суть, предложенная Владимировой Л.П. В связи со становлением инновационной экономики важную роль занимают высокотехнологичные и наукоемкие предприятия машиностроения. Поэтому определены сущность и понятие «наукоемкое предприятие». Приводятся и раскрываются технико-технологические особенности наукоемких предприятий, которые оказывают влияние на процесс его управления. Раскрывается цель стратегического планирования на наукоемком предприятии.

В процессе исследования были изучены различные экономико-математические модели и методы, но для принятия и обоснования рационального решения поставленного вопроса предлагается метод теории статистических игр с «Природой», учитывающий неопределенность рыночной конъюнктуры в условиях наукоемких производств. «Природа» понимается как ситуация, складывающаяся на производстве под влиянием внутренних и внешних факторов, а также ситуации на рынке. В процессе решения задачи выполняется расчет критериев: Байеса, Лапласа, Вальда, Сэвиджа, Гурвица и «максимакса», при этом приводятся необходимые для расчета формулы. Проводится автоматизированный расчет с помощью программно-прикладного продукта PRIMA.

Предложенный метод позволяет принять целесообразное решение в стратегическом направлении с тем, чтобы в перспективе минимизировать риски и максимизировать эффективность производственной деятельности наукоемкого предприятия

***Ключевые слова:** стратегическое планирование, наукоемкое предприятие, особенности наукоемкого предприятия, экономико-математическое моделирование, метод теории статистических игр*

Для цитирования:

Полномошнова О.М. Обоснование решений при стратегическом планировании с помощью экономико-математического моделирования на наукоемком предприятии // Организатор производства. 2017. Т.25. №2. С. 68-78.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-68-78

THE SUBSTANTIATION OF DECISIONS IN STRATEGIC PLANNING USING ECONOMIC-MATHEMATICAL MODELLING AT A HIGH-TECH ENTERPRISE

O.M. Polnomoshnova

Voronezh State Technical University
14, Moskovsky Av, Voronezh, Russia, 394026

Сведения об авторах:

Олеся Максимовна Полномошнова (*polnomoshnova2211@gmail.com*), аспирант, специалист по учебно-методической работе кафедры «Экономика и управление на предприятии машиностроения».

On authors:

Olesia Maksimovna Polnomoshnova (*polnomoshnova2211@gmail.com*), Graduate Student, Specialist educational and methodical work of the Chair of Economics and Management at Machine-Building Enterprises.

Abstract

The article presents the definition of the concept of «strategic planning» and discloses its essence, formulated by L.P.Vladimirova. In connection with the formation of innovative economy, the significant role belongs to high-tech and science-based machine-building enterprises. Therefore, the essence and concept of a «science-based enterprise» have been defined. The study describes and reveals the technical and technological features of high-tech enterprises, impacting the process of their management. The goal of strategic planning at a science-based enterprise has been disclosed.

In the process of research, various economic-mathematical models and methods were studied. However, in order to make and substantiate the rational solution of the problem posed, it is proposed to use the theory of statistical game with «Nature», taking into account the uncertainty of market situation in conditions of science-based industries. «Nature» is understood as production situation, affected by internal and external factors, as well as by the market situation. In the process of problem solution, the Bayes, Laplace, Wald, Savage, Hurwitz and «maximax» criteria are calculated, and the formulas, necessary for calculation, are given. The automated calculation is carried out with the help of the application software product PRIMA.

The proposed method makes it possible to make the appropriate strategic decision, as to minimize the risks and maximize the efficiency of industrial activity of a science-based enterprise in the long term

Key words: strategic planning, high-tech enterprise, the features of a high-tech enterprise, economic-mathematical modelling, the method of statistical game theory

For citing:

Polnomoshnova O.M. (2017). Obosnovanie resheniy pri strategicheskoy planirovaniy s pomoshch'yu ekonomiko-matematicheskogo modelirovaniya na naukoemkom predpriyatii [The substantiation of decisions in strategic planning using economic-mathematical modelling at a high-tech enterprise]. *Organizator proizvodstva [Organizer of Production]*, 25 (2), 68-78.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-68-78 (in Russian)

Введение

В современных условиях изменчивость внешней и внутренней среды стремительно влияет на производственную деятельность предприятий. Неизбежность внедрения инноваций в промышленное производство требует все более новых форм организации управленческого процесса. Одной из ключевых проблем, возникающих перед наукоемким предприятием, является процесс принятия решений в условиях повышенной неопределенности. Для повышения эффективности управленческой деятельности за счет сокращения сроков анализа исходной производственно-экономической информации необходимо применение теории и практики экономико-математических методов и моделей. В статье рассматривается применение одного из экономико – математических методов на примере наукоемкого предприятия ЗАО «Орбита».

Теория

В рыночной экономике, ориентирующей каждого производителя и предпринимателя на наиболее эффективное использование собствен-

ных ресурсов и получение наибольшего дохода, новые функции приобретает стратегическое планирование деятельности. Планирование призвано гарантировать не только выпуск пользующейся высоким спросом у потребителей новой продукции, но и обеспечить всеми необходимыми экономическими ресурсами, способствуя их наиболее эффективному и полному использованию для достижения возможного объема производства товаров, выполнения научно – исследовательских работ и услуг, пользующихся спросом на рынке. А это, в свою очередь, предполагает рациональное планирование и использование человеческого потенциала, производственных фондов, материальных запасов, рабочего времени, технологических методов, денежных средств, информационных возможностей и других факторов.

В своей статье Л.П. Владимирова пишет: «Стратегическое планирование представляет собой, во-первых, процесс моделирования будущего, относительно которого должны

определяться цели, миссия, а также сформулирована концепция долгосрочного развития. Во-вторых, это процесс управления, формирования и поддержки стратегической согласованности между целями организации, ее возможностями, имеющими потенциал, и шансами на намеченные перспективы. В-третьих, стратегическое планирование предприятия - это адаптивный процесс, вследствие которого совершаются: а) систематичная (ежегодная, ежеквартальная) корректировка принятых решений, утвержденных в планах; б) переоценка системы мер по реализации разработанных планов на основных положениях постоянного мониторинга, контроля и оценки происходящих перемен в функционировании предприятия» [1].

Определение наиболее перспективных направлений деятельности предприятия, обеспечивающих его рост и развитие, является основной целью стратегического планирования наукоемкого предприятия.

По мнению Цыганкова В.А.: «наукоемкое предприятие – это предприятие, результатом деятельности которого является преимущественно наукоемкая продукция или услуга, созданная в результате научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) и изготовленная (оказанная) на современном оборудовании по новым наукоемким технологиям» [2]. При этом используется имеющийся научно-исследовательский, производственный, материально-технический, финансовый и кадровый потенциал для внедрения и коммерциализации инновационных разработок, как во внутренней, так и во внешней среде [3].

Наукоемкие предприятия обладают рядом отличительных характеристик, которые непосредственно влияют на управление процессами предприятия. Среди основных специфических особенностей наукоемкого предприятия, можно выделить [4]:

1) динамичность производства. Непрерывный процесс обновления и изменения производственных мощностей, а также увеличение номенклатуры, приводит к частой смене материально – технической базы и методов производства, происходит постоянное обновление и изменение технологических и трудовых процессов;

2) специфика выпускаемой продукции. Сложность моделирования процессов моделиро-

вания и создания образцов наукоемкой продукции, отсутствие необходимого объема статистических данных для проведения технико-экономических расчетов и, как следствие, высокий уровень неопределенности в оценке коммерческого, научно-технического, экологического и социального эффектов. Продукция материального производства, где доля затрат на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) в себестоимости составляет не менее 3,5 - 4%, называется наукоемкой продукцией;

3) высокий уровень гибкости производства. Высокая динамичность производства требует научного поиска и применения гибких организационных структур и мобильной технической базы производства, а также методов его подготовки, которые обеспечивают быструю переналадку производства на выпуск новой продукции. Наукоемкое производство должно обеспечивать организационные условия для повышения гибкости производственного процесса и повышения реакции на колебания внешней среды за счет сокращения периода подготовки производства, снижения уровня внутрипроизводственных запасов, сокращения линий производственной связи, ускорения процесса принятия решений, рационального использования ресурсов;

4) изменение формы взаимодействия участников производственного процесса. Современное производство характеризуется увеличением количества межпроизводственных связей, интегрируя производственные структуры организаций, связанное с внедрением новых материалов, средств производства и управления, направленное преимущественно на сложные технологические процессы.

5) дифференциация производственных процессов. Для современного производства характерно расширение дифференциации труда, которая углубляет специализацию и кооперацию в промышленности, создавая необходимые условия для применения прогрессивных методов производства и автоматизации его процессов;

6) высокий уровень индивидуального трудового потенциала участников производственного процесса. Высококвалифицированный научный, инженерно - технический и производственный персонал должен быть в состоянии не только создать конкурентную на мировом рынке науко-

емкую продукцию, но также удерживать передовые позиции в развитии приоритетных технологий и научных направлений. Внедрение результатов научно – исследовательских и опытно – конструкторских работ в производство во многом зависит от оперативности и профессионализма специалистов;

7) Автоматизация производственных процессов. Автоматизация производственных процессов требует коренного изменения применяемых средств труда и технологических процессов, создания и широкого применения станков с числовым программным управлением, промышленных роботов и оборудования для автоматической переналадки технологических линий и комплексов.

Перечисленные технико - технологические особенности определяют необходимость осуществления высоких затрат ресурсов как при создании высокотехнологического производства, так и в процессе производства наукоемкой продукции [5].

Стратегическое планирование отечественные ученые Бухалков М.И и Уткин Э.А. определяют как особый вид практической деятельности работников предприятия, состоящей в анализе и разработке решений, целью которых является эффективное функционирование объекта управления в долгосрочной перспективе и быстрая адаптация к изменяющимся условиям внешней среды [6,7]. Тогда, планирование на наукоемком предприятии – это совместная, практическая и научно-исследовательская деятельность сотрудников организации, направленная на изучение свободных рыночных отношений и создание системы планов, которые обеспечат устойчивый рост развития предприятия. Принятие решений в процессе стратегического планирования в организации выделяет две ключевые стадии в процессе принятия решений в организации: определение проблемы и ее решение.

Определение проблемы заключается в мониторинге информации о внешней среде и о самой организации с целью определить ее эффективность и выявить причину выявленных проблем [8,9]. После чего следует решение проблемы, при котором рассматриваются альтернативные варианты действий, затем выбирается и внедряется один вариант, который по оценке был наиболее приоритетным.

В общем понимании выбор приоритетных стратегических направлений развития представляет собой предельно емкое изложение желаемого результата решения поставленной проблемы, ориентированной на укрепление конкурентных позиций и создания условий для инновационного развития наукоемкого предприятия с учетом непрерывного изменения требований рынка [10]. В решении данного вопроса достаточно широко себя зарекомендовали одни из перспективных инструментов - экономические и математические модели и методы, используемые зарубежными и отечественными предприятиями. Знание современными специалистами общих принципов моделирования экономических систем позволяет лучше осмысливать причинно - следственную связь происхождения различных явлений в экономике, при этом понимать закономерности их развития, а также верно прогнозировать косвенные последствия совершаемых мер. Оптимальное планирование деятельности производственного предприятия основывается, прежде всего, на умении ставить и решать задачи моделирования в реальных экономических условиях на микроуровне.

На практике процесс моделирования можно подразделить на три действия: во - первых, проведение анализа экономических систем, и их элементов; во - вторых, экономическое проектирование, прогноз развития производственно - хозяйственных процессов деятельности предприятия; в - третьих, генерация решений в менеджменте на всех уровнях иерархии подразделений предприятий.

Данные и методы

Теоретической и методологической базой исследования послужили труды зарубежных и отечественных ученых, таких как: Ф. Абрамов, И. Ансофф, М. Портер, Г. Хамел, Р. Каплан и Д. Нортон, Г. Штейнер, А. Томпсон, В. Н. Бурков, В. А. Ириков, Б. З. Мильнер, С. П. Никаноров, Г.Л. Азоев, О.С.Виханский, В.А. Винокуров, Л.П. Владимирова, В.Н. Родионова, А.П. Градова, И.Н. Герчикова, Ю. А. Дорошенко, А.И.Наумова, А.Р.Стерлина, С.В.Амелин, И.В.Тулина, Р.Фатхутдинова и другие, по теории стратегического планирования, по проблемам его организации и управления в условиях наукоемких производств.

В процессе исследования были изучены следующие экономико-математические модели и методы [11,12, 13]:

1) корреляционно - регрессионный анализ, широко распространен при обработке статистических сведений. Анализ состоит в разработке, выстраивании и анализе экономико-математической модели в виде уравнения регрессии (корреляционной связи), показывающего взаимозависимость исследуемого признака от обуславливающих его факторов, а также влияние рассматриваемых факторов во взаимосвязи друг с другом, и по отдельности на изучаемый экономический процесс;

2) метод анализа иерархий – математический инструмент для решения задач обоснования выбора наилучшей из предлагаемых альтернатив. Группа специалистов, посредством иерархической декомпозиции поставленной задачи, проводит рейтинговую оценку, а впоследствии и выбор альтернативных вариантов решения. Метод характеризуется четким алгоритмом организации размышления над принятием решения, как в экономических вопросах, так и в любой другой сфере деятельности;

3) метод экспертных оценок, применяется в случаях сложности рассматриваемой проблемы, или ее новизны, и заключается в получении оценки в виде обобщенного мнения компетентных специалистов по изучаемому вопросу. Оценка может проводиться индивидуально – с отдельными независимыми экспертами, или в группе. Иногда коллективная оценка может показать несогласованный итог, в этом случае требуется дополнительная обработка результатов различными методами математической статистики;

4) метод Дельфи, применяется на этапах формулировки проблемного вопроса и проведения оценки разных путей его решения. Инструмент путем последовательного объединения идей, предложений и выводов, позволяет учитывать независимое мнение по обсуждаемой проблеме всех членов экспертной группы и прийти к единому согласованному решению с учетом его сильных и слабых сторон. Стоит отметить, что метод опирается на систематические анонимные групповые интервью;

5) методы линейного программирования занимают одно из направлений математического программирования. Данные методы изучают

теорию и приемы решения экстремальных задач, характеризующихся линейной зависимостью между переменными и линейным критерием (то есть заключаются в определении экстремума функции, при выполнении условий ограничения области допустимых значений, и выражается в виде формулы или неравенств);

б) имитационное моделирование, или же ситуационное моделирование - это метод изучения реального исследуемого объекта (системы), при котором строится его модель на основе имеющихся данных. После чего с построенной моделью проводятся испытания, в целях получения информации об объекте, и влиянии на него различных явлений (зависимость от входных данных). В результате, специалисты получают и формируют статистику. Таким образом, можно проводить эксперимент над моделью изучаемого объекта, в тех случаях, когда в действительности это невозможно или нецелесообразно. Это и является главной целью ситуационного моделирования и т.п.

Но для решения задачи принятия управленческого решения был выбран метод теории статистических игр с «Природой». Под «природой» понимается обстановка, складывающаяся на производстве под воздействием внутренней и внешней среды организации и ситуации на рынке [14].

Применительно к экономическим задачам методы теории игр состоят в определении значений вероятности наступления событий и к выбору из возможных событий самого предпочтительного. Для проведения примера расчета применения этого метода за базу было выбрано наукоемкое предприятие ЗАО «Орбита».

ЗАО «Орбита» — наукоемкое предприятие, которое обеспечивает надежной электротехнической продукцией космическую отрасль страны и зарубежья уже более шестидесяти лет [15]. Данное предприятие занимается производством аппаратуры регулирования и контроля системы электроснабжения космических аппаратов, преобразователей напряжения для электропитания бортовой аппаратуры космических аппаратов, а также оказанием услуг по проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Модель

Так как выбранное предприятие занимается выпуском специфичной наукоемкой продукцией, очень важно грамотно принять решения относи-

тельно определения количества производственного выпуска конкретного вида продукции, а также стратегии ее перспективного выведения на рынок. Предприятию ЗАО «Орбита» необходимо определить уровень выпуска продукции и предоставления научно-исследовательских услуг на определенный период времени, так, чтобы удовлетворить потребности заказчиков.

Поскольку, предприятие является наукоемким, точная величина спроса на продукцию и услуги неизвестна, но ожидается, что в зависимости от соотношения сил на рынке товаров [16], действий конкурентов, спрос может принять одно из пяти возможных значений: 100, 150, 200, 250 или 300 изделий. Маркетинговые исследования позволили определить возможные вероятности возникновения этих ситуаций, которые соответственно составили 0,05; 0,1; 0,4; 0,2 и 0,25. Для каждого из вероятных показателей спроса существует предпочтительный уровень предложения, с точки зрения возможных доходов и расходов, отклонение от этих уровней связано с риском и может привести к дополни-

тельным издержкам либо из-за превышения предложения над спросом, либо из-за неполного удовлетворения спроса. В первом случае это связано с неизбежностью хранения нереализованного товара и потерями при реализации его по сниженным ценам, во втором – с дополнительными затратами по стремительному выпуску недостающих изделий, иначе это повлечет риск потери заказчиков. Математический аппарат для выбора стратегии в конфликтной ситуации дает специалисту лучше понять конкурентную обстановку на рынке и свести к минимуму степень риска [17]. Данную ситуацию можно представить в виде матрицы игры (таблица 1).

Для выбора оптимальной стратегии поведения на рынке товаров и услуг существуют различные критерии, среди которых можно назвать критерии: Байеса, Лапласа, Вальда, Сэвиджа, Гурвица и «максимакса». Эксперт должен выбрать ту стратегию, которая будет лучшей по большинству критериев.

Таблица 1

Анализ стратегий производства при неопределенной рыночной конъюнктуре

Объем предложения	Возможные колебания спроса на продукцию				
	П ₁ = 100	П ₂ = 150	П ₃ = 200	П ₄ = 250	П ₅ = 300
	Вероятность состояния спроса				
	q ₁ = 0,05	q ₂ = 0,1	q ₃ = 0,4	q ₄ = 0,2	q ₅ = 0,25
	Размер прибыли (убытков) в зависимости от колебаний спроса (a _{ij})				
C ₁ = 100	10	6	2	-2	-6
C ₂ = 150	0,5	15	11	7	3
C ₃ = 200	-9	5,5	20	16	12
C ₄ = 250	-18,5	-4	10,5	25	21
C ₅ = 300	-28	13,5	1	20,5	30

По критерию Байеса наилучшая стратегия определяется формулой 1:

$$B = \max_i \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot q_j, \quad \sum_{j=1}^n q_j = 1, \quad (1)$$

где a_{ij} - размер "выигрыша" при выборе i -й стратегии при j -м состоянии "природы"; q_j - вероятность возникновения j -го состояния "природы".

$$B_1 = 10 \cdot 0,05 + 6 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,4 - 2 \cdot 0,2 - 6 \cdot 0,25 = 0$$

$$B_2 = 0,5 \cdot 0,05 + 15 \cdot 0,1 + 11 \cdot 0,4 + 7 \cdot 0,2 + 3 \cdot 0,25 = 8,075$$

$$B_3 = -9 \cdot 0,05 + 5,5 \cdot 0,1 + 20 \cdot 0,4 + 16 \cdot 0,2 + 12 \cdot 0,25 = 14,3 \quad \max_i$$

$$B_4 = -18,5 \cdot 0,05 - 4 \cdot 0,1 + 10,5 \cdot 0,4 + 25 \cdot 0,2 + 21 \cdot 0,25 = 13,125$$

$$B_5 = -28 \cdot 0,05 + 13,5 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,4 + 20,5 \cdot 0,2 + 30 \cdot 0,25 = 11,95$$

Наилучшая стратегия B_3 дает максимальный "выигрыш" в размере 14,3 млн. р.

Рассчитаем критерий Лапласа по формуле 2:

$$L = \max_i \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij}, \quad (2)$$

$$L_1 = (10 + 6 + 2 - 2 - 6) / 5 = 2$$

Экономические проблемы организации производства

$$L_2 = (0,5 + 15 + 11 + 7 + 3)/5 = 7,3$$

$$L_3 = (-9 + 5,5 + 20 + 16 + 12)/5 = 8,9 \max_i$$

$$L_4 = (-18,5 - 4 + 10,5 + 25 + 21)/5 = 6,8$$

$$L_5 = (-28 + 13,5 + 1 + 20,5 + 30)/5 = 7,4$$

Лучшая стратегия L_3 дает максимальный "выигрыш" в размере 8,9 млн. р.

По критерию Вальда (формула 3) произведем выборку и представим результаты в таб. 2:

$$W = \max_i \min_j a_{ij}, \quad (3)$$

Таблица 2

Результаты расчетов по критерию Вальда

Стратегии	Состояния «природы»					$\min_j a_{ij}$
	$\Pi_1 = 100$	$\Pi_2 = 150$	$\Pi_3 = 200$	$\Pi_4 = 250$	$\Pi_5 = 300$	
$C_1 = 100$	10	6	2	-2	-6	-6
$C_2 = 150$	0,5	15	11	7	3	$0,5 \max_i$
$C_3 = 200$	-9	5,5	20	16	12	-9
$C_4 = 250$	-18,5	-4	10,5	25	21	-18,5
$C_5 = 300$	-28	13,5	1	20,5	30	-28

Как видно из таблицы 2:

$$W_1 = -6; W_2 = 0,5; W_3 = -9; W_4 = -18,5; W_5 = -$$

28.

То есть, наиболее оптимальная стратегия поведения на рынке W_2 дает максимальный "выигрыш" в размере 0,5 млн. р.

По критерию Сэвиджа наилучшая стратегия соответствует минимальному риску и рассчитывается на основе формул 4,5:

$$S = \min_i \max_j r_{ij}, \quad (4)$$

где r_{ij} - размер риска при выборе i -й стратегии при j -м состоянии "природы";

$$r_{ij} = \max_i a_{ij} - a_{ij}, \quad (5)$$

$r_{11} = 10 - 10 = 0$; $r_{12} = 15 - 6 = 9$; $r_{21} = 10 - 0,5 = 9,5$ и т.д., в результате получаем матрицу рисков (таб. 3).

Таблица 3

Матрица рисков

Стратегии	Состояния «природы»					$\max_j r_{ij}$
	$\Pi_1 = 100$	$\Pi_2 = 150$	$\Pi_3 = 200$	$\Pi_4 = 250$	$\Pi_5 = 300$	
$C_1 = 100$	0	9	18	27	36	36
$C_2 = 150$	9,5	0	9	18	27	27
$C_3 = 200$	19	9,5	0	9	18	$19 \min_i$
$C_4 = 250$	28,5	19	9,5	0	7	28,5
$C_5 = 300$	38	28,5	19	4,5	0	38

Лучшая, в данном случае, стратегия S_3 дает минимальный риск – 19 млн. р.

Расчет по критерию Гурвица проводится по формуле 6:

$$G = \max_i \left\{ k \cdot \min_j a_{ij} + (1 - k) \cdot \max_j a_{ij} \right\}, \quad (6)$$

где k - коэффициент "пессимизма", примем $k = 0,4$ (на основе опыта прошлых лет принятия решений менеджера).

$$G_1 = 0,4 \cdot (-6) + 0,6 \cdot 10 = 3,6$$

$$G_2 = 0,4 \cdot 0,5 + 0,6 \cdot 15 = 11 \max_i$$

$$G_3 = 0,4 \cdot (-9) + 0,6 \cdot 20 = 8,4$$

Экономические проблемы организации производства

$$G_4 = 0,4 * (-18,5) + 0,6 * 25 = 7,6$$

$$G_5 = 0,4 * (-28) + 0,6 * 30 = 6,8$$

Наилучшая стратегия G_2 дает "выигрыш" 11 млн. р. И последний критерий «максимакса» определяется по формуле 7:

$$M = \max_i \max_j a_{ij}, \quad (7)$$

Наиболее выгодная стратегия может дать "выигрыш" в размере 30 млн. р., но при этом ей соответствует и наибольший риск (38 млн. р.).

По большинству критериев наилучшая стратегия $C_3 = 200$ шт. изделий.

Для повышения скорости получения результатов можно использовать автоматизированный расчёт с помощью программы «Игры с Природой», входящей в состав программно – прикладного продукта PRIMA, фрагменты работы с которой представлены на рисунках 1 и 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
1	Объем предложения	Возможные колебания спроса на продукцию														
2		$\Pi_1 = 100$	$\Pi_2 = 150$	$\Pi_3 = 200$	$\Pi_4 = 250$	$\Pi_5 = 300$										
3		Вероятность состояния спроса														
4		$q_1 = 0,05$	$q_2 = 0,1$	$q_3 = 0,4$	$q_4 = 0,2$	$q_5 = 0,25$										
5		Размер прибыли (убытков) в зависимости от														
7	$C_1 = 100$	10	6	2	-2	-6										
8	$C_2 = 150$	0,5	15	11	7	3										
9	$C_3 = 200$	-9	5,5	20	16	12										
10	$C_4 = 250$	-18,5	-4	10,5	25	21										
11	$C_5 = 300$	-28	13,5	1	20,5	30										
12																
13																
14		0,05	0,1	0,4	0,2	0,25										
15																
16		$k=0,4$														

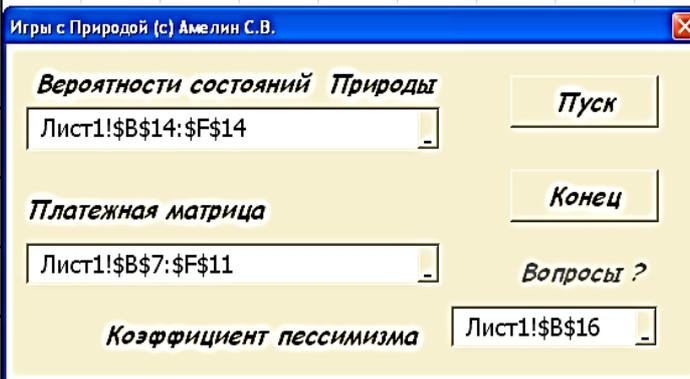


Рис. 1. Ввод исходных данных в диалоговую форму программы Игры с Природой из ППП PRIMA

Экономические проблемы организации производства

ТЕОРИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ ИГР - РИСКИ В ПРИНЯТИИ ПО КРИТЕРИЮ БАЙЕСА										
МАТРИЦА «ВЫИГРЫШЕЙ»					ПРИ АПРИОРНЫХ ВЕРОЯТНОСТЯХ СОСТОЯНИЯ «ПРИРОДЫ»					
10	6	2	-2	-6	0,05	0,1	0,4	0,2	0,25	
0,5	15	11	7	3	1-Я СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ИГРОКА «А» ДАЕТ «ВЫИГРЫШ» A1 = 0					
-9	5,5	20	16	12	2-Я СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ИГРОКА «А» ДАЕТ «ВЫИГРЫШ» A2 = 8,075					
-18,5	-4	10,5	25	21	3-Я СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ИГРОКА «А» ДАЕТ «ВЫИГРЫШ» A3 = 14,3					
-28	13,5	1	20,5	30	4-Я СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ИГРОКА «А» ДАЕТ «ВЫИГРЫШ» A4 = 13,125					
					5-Я СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ИГРОКА «А» ДАЕТ «ВЫИГРЫШ» A5 = 11,95					
					ЛУЧШАЯ СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ИГРОКА «А» ДАЕТ «ВЫИГРЫШ» A3 = 14,3					
ПО КРИТЕРИЮ БАЙЕСА										
ПРИ АПРИОРНЫХ ВЕРОЯТНОСТЯХ СОСТОЯНИЯ «ПРИРОДЫ»										
0,05	0,1	0,4	0,2	0,25	ПО КРИТЕРИЮ ЛАПЛАСА					
					1-Я СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ИГРОКА «А» ДАЕТ «ВЫИГРЫШ» A1 = 2					
					2-Я СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ИГРОКА «А» ДАЕТ «ВЫИГРЫШ» A2 = 7,3					
					3-Я СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ИГРОКА «А» ДАЕТ «ВЫИГРЫШ» A3 = 8,9					
					4-Я СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ИГРОКА «А» ДАЕТ «ВЫИГРЫШ» A4 = 6,8					
					5-Я СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ИГРОКА «А» ДАЕТ «ВЫИГРЫШ» A5 = 7,4					
					ЛУЧШАЯ СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ИГРОКА «А» ДАЕТ «ВЫИГРЫШ» A3 = 8,9					
ПО КРИТЕРИЮ ЛАПЛАСА										
ПО КРИТЕРИЮ ВАЛЬДА										
					1-Я СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ИГРОКА «А» ДАЕТ «ВЫИГРЫШ» A1 = -6					
					2-Я СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ИГРОКА «А» ДАЕТ «ВЫИГРЫШ» A2 = 0,5					
					3-Я СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ИГРОКА «А» ДАЕТ «ВЫИГРЫШ» A3 = -9					
					4-Я СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ИГРОКА «А» ДАЕТ «ВЫИГРЫШ» A4 = -18,5					
					5-Я СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ИГРОКА «А» ДАЕТ «ВЫИГРЫШ» A5 = -28					
					ЛУЧШАЯ СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ИГРОКА «А» ДАЕТ «ВЫИГРЫШ» A2 = 0,5					

Рис. 2. Фрагмент результатов расчёта в Играх с Природой

Полученные результаты

Поскольку большинство критериев указывают на предпочтительность третьего варианта решения, то это необходимо учитывать специалисту предприятия ЗАО «Орбита», принимающему решение при окончательном выборе стратегии поведения на рынке. Но так как подобное решение принимается в условиях высокой неопределенности, для минимизации риска следует при решении поставленной задачи применить дополнительные математические методы.

Таким образом, в современных условиях развития для принятия результативных управленческих решений необходимо организовывать применение экономических и математических методов для различных сфер производственно-хозяйственной деятельности наукоемкого предприятия. В настоящее время идет постоянный поиск новых математических понятий и методов для построения систем моделей, то есть экономическое моделирование и компьютерная имитация приобретают возрастающее значение. И прежде всего, это объясняется тем, что опера-

тивно принятое рациональное управленческое решение, повышает продуктивность отдельных процессов деятельности организации, что в итоге приводит к эффективности в конкурентной борьбе наукоемкого предприятия в целом.

Библиографический список

1. Стратегическое планирование бизнеса [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.elitarium.ru/strategicheskoe_planirovani_e_biznesa/
2. Попиков А.А., Родионова В.Н. Современные методы организации производственных процессов наукоемкого высокотехнологичного предприятия: монография. Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2015. 219 с.
3. Богданова О.Л. Проблемы продвижения наукоемкой продукции российских предприятий на рынок // Экономические науки. 2012.- № 3
4. Попиков А.А., Родионова В.Н. Особенности производственной системы наукоемкого предприятия // Экономинфо. 2012. №17. С.51

5. Туровец О.Г., Родионова В.Н. О некоторых проблемах обеспечения эффективной организации высокотехнологичного производства // Организатор производства. 2016. №1.
6. Бухалков М.И. Планирование на предприятии: учебник. 4-е издание, исправленное и дополненное, Инфра - М., 2012. 411с.
7. Уткин Э.А. Стратегическое планирование /под ред. Уткина Э.А. М.: Ассоциация авторов и издателей «ТАНДЕМ». Издательство ЭКМОС, 1998. 440 с.
8. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия. СПб.: Питер, 1999.; Ансофф И. Стратегическое управление. М., Экономика, 1999. 416 с.
9. Gasanova N. M., Balamirzoev N, L. Strategic planning of construction enterprises during innovative transformations // Modern European researches. 2016. №5. p. 23-25
10. Хрусталева С.П., Полномошнова О.М. Стратегический механизм планирования приоритетов развития наукоемкого предприятия // Организатор производства. 2015. № 4 (67). С. 76-81
11. Амелин С.В. Экономико-математические методы и модели в дипломном проектировании и выпускных квалификационных работах: учеб. пособие. Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2012. ч.2. 189 с.
12. Использование теории игр в практике управления [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.cfin.ru/management/game_theory.shtml
13. Амелин С.В., Щетинина И.В. Оценка полезности вариантов организационных решений // Научный альманах центрального Черноземья. 2013. № 3. С. 79 – 84.
14. Струков А.В. Использование теории игр в практике принятия управленческих решений / Мат. конф. :IV Международная студенческая электронная научная конференция, 2012.
15. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://orbitaenvo.ru/>
16. Merkulova Yu.V. Features of model research of supply and demand dynamics // American journal of economics and control systems management. 2013. Vol. 2. №2. p. 28 - 32
17. Белобровый П.В. Новые грани теории принятия управленческих решений на основе применения методов причинно-следственной теории // Terra Economicus. 2011. Т.9. № 1-3. С. 85 – 87.

Поступила в редакцию – 1 июня 2017 г.
Принята в печать – 15 июня 2017 г.

References

1. Strategicheskoe planirovanie biznesa [Strategic business planning]. [E-resource]. Access mode: http://www.elitarium.ru/strategicheskoe_planirovanie_biznesa/
2. Popikov A.A., Rodionova V.N. (2015). *Sovremennye metody organizatsii proizvodstvennykh protsessov naukoemkogo vysokotekhnologichnogo predpriyatiya: monografiya* [The contemporary methods of organizing industrial processes of science-based high-tech enterprise: a monograph]. Voronezh: The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Voronezh State Technical University», 219 p.
3. Bogdanova O.L. (2012). *Problemy prodvizheniya naukoemkoy produktsii rossiyskikh predpriyatij na rynok* [The problems of market promotion of high-tech products of Russian enterprises]. *Ekonomicheskie nauki* [Economic Sciences], 3.
4. Popikov A.A., Rodionova V.N. (2012). *Osobennosti proizvodstvennoy sistemy naukoemkogo predpriyatiya* [The features of the industrial system of a science-based enterprise]. *Ekonominfo*, 17, 51.
5. Turovets O.G., Rodionova V.N. (2016). *O nekotorykh problemakh obespecheniya effektivnoy organizatsii vysokotekhnologichnogo proizvodstva* [On certain problems of ensuring effective organization of high-tech production]. *Organizator Proizvodstva* [Organizer of Production], 1.
6. Bukhalkov M.I. (2012). *Planirovanie na predpriyatii: uchebnik* [Enterprise planning. A guidebook]. 4th edition, revised and updated, Infra – Moscow, 411 p.
7. Utkin E.A. (1998). *Strategicheskoe planirovanie* [Strategic planning]. Moscow: the association of authors and publishers «Tandem». The Publishing House «EKMOС», 440 p.

8. Ansoff I. New corporate strategy. St.-Petersburg: Piter, 1999.; Ansoff I. Strategic management. Moscow, Ekonomika, 1999. 416 p.
9. Gasanova N.M., Balamirzoev N, L. (2016). Strategic planning of construction enterprises during innovative transformations. Modern European researches. 5, 23-25.
10. Khrustaleva S.P., Polnomoshnova O.M. (2015). Strategicheskii mekhanizm planirovaniya prioritetov razvitiya naukoemkogo predpriyatiya [The strategic mechanism of setting priorities in the development of a science-based enterprise]. Organizator Proizvodstva [Organizer of Production], 4 (67), 76-81.
11. Amelin S.V. (2012). Ekonomiko-matematicheskie metody i modeli v diplomnom proektirovanii i vypusnykh kvalifikatsionnykh rabotakh: ucheb. posobie [Economic-mathematical methods and models in the diploma project and graduate qualification works: a training manual]. Voronezh: The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Voronezh State Technical University», part 2. 189 p.
12. Ispol'zovanie teorii igr v praktike upravleniya [The use of game theory in management practice]. [E-resource]. Access mode: http://www.cfin.ru/management/game_theory.shtml
13. Amelin S. V., Shchetinina I. V. (2013). Otsenka poleznosti variantov organizatsionnykh resheniy [Assessment of the usefulness of the variants of organizational solutions]. Nauchnyy al'manakh tsentral'nogo Chernozem'ya [Scientific almanac of the Central Chernozem region], 3, 79-84.
14. Strukov A.V. (2012). Ispol'zovanie teorii igr v praktike prinyatiya upravlencheskikh resheniy [The use of the game theory in the practice of administrative decision-making]. Mat. konf. :IV Mezhdunarodnaya studencheskaya elektronnyaya nauchnaya konferentsiya [The Proceedings of the conference]. the 4th international students' E-scientific conference.
15. E-resource. Access mode: <http://orbitaenvo.ru/>
16. Merkulova Yu.V. (2013). The features of model research of supply and demand dynamics // American journal of economics and control systems management, 2, 2, 28-32.
17. Bilobrova P. V. (2011). Novye grani teorii prinyatiya upravlencheskikh resheniy na osnove primeniya metodov prichinno-sledstvennoy teorii [New facets of the theory of acceptance of administrative decisions on the basis of application of methods of causal theory of]. Terra Economicus, 9,1-3, 85 – 87.

Received – 1 June 2017.

Accepted for publication – 15 June 2017.

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-79-91

УДК 338.28

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА ПО СОЗДАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО НОВОЙ ГОРНО-ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЕПОЛИМЕРИЗАЦИИ ОТХОДОВ

Ю.В. Вертакова, Г.Л. Звягинцев, Т.Н. Бабич, Ю.С. Положенцева

*Юго-Западный государственный университет
Россия, 305040, Курск, ул. 50 лет Октября, 94*

В статье проводится оценка экономической эффективности инновационного проекта по созданию предприятия по переработке твердых бытовых отходов (ТБО). В качестве технологии предлагается использовать новую горно-химическую технологию деполимеризации отходов и ресурсопроизводства топлив в порционных модулях трубчатого типа. Данная технология запатентована и апробирована в лабораторных условиях, доказав свою эффективность. Авторами проведен анализ способов переработки ТБО как в России, так и в мире, выявлены их основные достоинства и недостатки, а также проведен компаративный анализ представленных способов. В результате установлено, что по рассматриваемым показателям заявленная технология является выгодной.

Организация инновационного проекта производства рассматривается на примере одного из районов Курской области, где планируется создать предприятие по переработке ТБО. При создании предлагаемого варианта предприятия в результате его функционирования происходит не только переработка ТБО, но и из вторичного сырья производится несколько экологически чистых продуктов, которые затем могут подлежать реализации и приносить определенный доход.

Определены основные инвестиционные и текущие затраты, необходимые для реализации предложенного проекта, что позволило произвести экономическую оценку эффективности инновационного предприятия

Ключевые слова: *утилизация твердых бытовых отходов, способы переработки твердых бытовых отходов, организация производства, эффективность проекта, оценка эффективности инновационного проекта*

Для цитирования:

Вертакова Ю.В., Звягинцев Г.Л., Бабич Т.Н., Положенцева Ю.С. Оценка экономической эффективности инновационного проекта по созданию предприятия по новой горно-химической технологии деполимеризации отходов // Организатор производства. 2017. Т.25. №2. С. 79-91.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-79-91

Сведения об авторах:

Юлия Владимировна Вертакова (д-р экон. наук, reandm@rambler.ru), профессор, зав. кафедрой «Региональная экономика и менеджмент».

Геннадий Леонидович Звягинцев (д-р техн. наук, reandm@rambler.ru), профессор кафедры «Экспертиза и управление недвижимостью, горного дела».

Татьяна Николаевна Бабич (канд. экон. наук, reandm@rambler.ru), доцент кафедры «Региональная экономика и менеджмент».

Юлия Сергеевна Положенцева (канд. экон. наук, reandm@rambler.ru), доцент кафедры «Региональная экономика и менеджмент».

On authors:

Yulia Vladimirovna Vertakova (Doctor of Economic Science, reandm@rambler.ru), Professor, The head of the Chair of Regional Economy and Management.

Gennady Leonidovich Zvyagintsev (Doctor of Technical Science, reandm@rambler.ru), Professor of the Chair of Expertise, Real Estate Management and Mining.

Tatyana Nikolaevna Babich (Candidate of Economic Science, reandm@rambler.ru), The Assistant Professor of the Chair of Regional Economy and Management.

Yulia Sergeevna Polozhentseva (Candidate of Economic Science, reandm@rambler.ru), The Assistant Professor of the Chair of Regional Economy and Management.

**THE ASSESSMENT OF ECONOMIC EFFICEINCY OF THE INNOVATIVE PROJECT
FOR ESTABLISHING AN ENTERPRISE WITH THE USE OF A NEW MINING
AND CHEMICAL TECHNOLOGY OF WASTE DEPOLYMERIZATION**

Yu.V. Vertakova, G.L. Zvyagintsev, T.N. Babich, Y.S. Polozhentseva

South-West State University

94, St. 50 years of October, Kursk, Russia, 305040

Abstract

The article evaluates the economic efficiency of the innovative project to establish an enterprise for solid household waste (SHW) recycling. The proposed technology to be applied is the new mining and chemical technology of waste depolymerization and fuel resource reproduction in batch modules of tubular type. This technology is patented and tested in laboratory conditions, proving its efficiency. The authors analyze the methods of solid household waste recycling both in Russia and in the world, reveal their main advantages and shortcomings, and conduct the comparative analysis of methods presented. As a result, it is found, that the claimed technology is beneficial in terms of parameters under consideration.

The establishment of the innovative production project is described using the example of one of the districts of the Kursk Region, where it is planned to create an enterprise for solid household waste recycling. When creating the proposed version of an enterprise, its operation can result both in solid household waste recycling and the manufacture of certain environmentally safe products from recycled raw materials, which can be subsequently sold, bringing some income.

The main investment and current costs, required for implementing the proposed project, have been estimated, which allowed for economic assessment of the innovative enterprise efficiency

Key words: solid household waste recycling, the methods of solid household waste recycling, organization of production, efficiency of the project, assessment of the innovative project efficiency

For citing:

Vertakova Yu.V., Zvyagintsev G.L., Babich T.N., Polozhentseva Y.S. (2017). Otsenka ekonomicheskoy effektivnosti innovatsionnogo proekta po sozdaniyu predpriyatiya po novoy gorno-khimicheskoy tekhnologii depolimerizatsii otkhodov [The assessment of economic efficeincy of the innovative project for establishing an enterprise with the use of a new mining and chemical technology of waste depolymerization]. Organizator proizvodstva [Organizer of Production], 25 (2), 79-91.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-79-91 (in Russian)

Введение

Утилизация твердых бытовых отходов (ТБО) является одной из основных проблем, актуальных в мировом масштабе. Особенно наиболее остро данный вопрос в России стоит перед крупными городами и населенными пунктами, что также связано с охраной окружающей среды и ресурсосбережением, так как мусорные свалки вокруг городов стали серьезной угрозой экологии.

В мире более половины населения планеты являются городскими жителями, так, согласно данным, приведенным ООН их численность

достигла 4 миллиардов человек на середину 2016 года, что составляет 54,5% от общей численности населения. В России количество городского населения превышает 72%, а в Центральном Федеральном округе и в Северо-западном - 90%. В странах Европейского Союза данный показатель составляет около 70%, а к 2030 г. может достичь по некоторым оценкам 80% [1].

Согласно статистике ООН количество ТБО, приходящегося в среднем на одного жителя составляет: в мегаполисе - до 500 кг ТБО в год, в небольших городах – от 150 до 200 кг в год. По странам мира данный показатель варьируется,

так в России по оценкам Росприроднадзора в среднем объем образования ТБО составляет ежегодно до 70 млн. тонн ТБО (и население, и предприятия), то есть примерно 500 килограммов мусора на человека. В европейских странах показатель идентичный, в США - выше на 200 килограммов.

Также существует и другой показатель - норматив накопления твердых коммунальных отходов, то есть среднее количество ТБО, образующихся в день или год на человека, квадратный метр торговой площади, павильона. В настоящее время данный показатель составляет около 60 килограммов мусора на человека, но с увеличением объемов переработки прогнозируется его рост.

Причем в настоящее время в России 96,5% отходов от их общего числа подлежат захоронению на площади, занятой полигонами. Данная территория превышает 40 тыс. га и ежегодно увеличивается на 2,5-4%.

В связи с этим все чаще в мире говорят о современных мусоросжигающих заводах, о способах переработки отходов и технологиях их утилизации. Несмотря на данную мировую тенденцию в крупнейших промышленно развитых странах по-прежнему происходит захоронение отходов на свалках и полигонах, а перерабатывается только незначительная доля отходов - в среднем это не более 25%, хотя в этих странах есть доступ к самым современным экотехнологиям.

Следует отметить страны, где используется жёсткая законодательная база и активная просветительская работа, то там добились больших успехов в переработке отходов. К ним можно отнести Швецию, Германию, Бельгию, Швейцарию. Но следует отметить, что и в этих странах не все ТБО подлежат переработке. В целом же в мире мусор вывозится на полигоны и свалки.

Значительные полигоны можно увидеть по всему миру. Это окрестности Нью-Йорка, Дели, Буэнос-Айреса, Пекина и т.д.

Самой крупной мировой свалкой считается необитаемый архипелаг-свалка, расположенный на севере Тихого океана, площадь которого составляет 6 тыс. квадратных километров. Преобладающая доля отходов на этой свалке приходится на пластик.

Также одной из самых больших и известных мировых свалок является Fresh Kills, находящаяся в США. Сейчас она закрыта, территорию пытаются очистить и разровнять. По площади данная территория занимала 1200 га (что эквивалентно 1700 футбольным полям). Ежедневный оборот у нее доходил до 13 тыс. тонн отходов. Также значительный мусорный полигон находится в Нью-Йорке. Он был открыт только в 2001 году, но, несмотря на это, уже относится к крупным мировым свалкам. Ежедневный оборот - свыше 10 тыс. тонн отходов.

Что касается Европы, то крупнейшая свалка находится в пригороде Праги — в Дяблице. Причем следует отметить, что в Праге существует около 900 нелегальных свалок, которые были образованы из-за стремления людей сэкономить на коммунальных платежах. Также следует отметить и Великобританию. Несмотря на то, что в этой стране нет самых крупных мировых полигонов, ее особенностью считается большое количество образующихся здесь ТБО. Причем в год их количество в два раза больше, чем ежегодные объемы отходов всех стран еврозоны.

В России также существуют огромные полигоны мусора и свалки. Например, только Москву обслуживает 23 полигона ТБО, высота мусора на которых выше пятиэтажного дома. Одним из самых известных является поселок Саларьево Московской области. Этот полигон был консервирован в 2007 году, когда его площадь достигла около 60 га.

Таким образом, учитывая, что хозяйственная деятельность человека не может быть без отходов, необходимо использовать современные знания и технологии, а также передовые достижения науки и техники с целью минимизации вреда от них, используя отходы повторно. Следует отметить, что с середины прошлого века начались поиски мер по борьбе с антропогенным загрязнением среды, и поиску новых подходов к решению проблемы утилизации твёрдых бытовых отходов (ТБО). Содержимое мусорных полигонов также является ценным вторичным сырьем для производства востребованной на рынке продукции, альтернативным источником выработки тепло- и электроэнергии.

В статье авторами рассматривается один из способов переработки ТБО. Предлагается прове-

сти оценку эффективности производства по переработке ТБО на примере Курской области, осуществляемого в порционных модулях трубчатого типа. В основе предлагаемого проекта лежит патентозащищенная и апробированная в лабораторном масштабе новая горно-химическая технология деполимеризации отходов и ресурсо-воспроизводства топлив (патенты ЮЗГУ RU 2478169, RU 2496587 [2, 3, 4,5,6,7,8,9,10,11] и др.). В основу технологии положен метод термо-каталитической деполимеризации заранее отсепарированных, высушенных и измельченных органических и полимерных компонентов ТБО. В трубчатом реакторе под воздействием высоких температур и давления в присутствии водородо-донорного растворителя, параметры системы которого близки к псевдокритическим (патент RU 2220986), происходит растворение резины и абсолютно сухой органики с разделением в центрифуге полученной массы на две составляющие (синтетическая нефть и твердый остаток). Из вторичного сырья получают несколько экологически чистых продуктов, являющихся составными частями заявляемого способа, соответствующим способом обозначенными, выступающими затем в форме коммерческих продуктов.

Теория

Рассмотрим известные в мире основные методы и способы переработки отходов [12]:

1. Самым распространенным способом является свалка мусора или захоронение его на полигонах. При этом может также осуществляться:

- сортировка отходов (извлечение ценных компонентов и фракций из них для вторичного использования);
- земляная засыпка.

Основные достоинства метода: невысокие затраты на реализацию метода; позволяет утилизировать большой спектр отходов; возможность дальнейшей рекультивации.

Основные недостатки: загрязнение окружающей среды из-за неспособности обеспечить в должной мере бактериологической и эпидемиологической безопасности, что в результате приводит к распространению опасных и вредных веществ и микроорганизмов на всей территории свалки и близлежащих площадях; необходима

большая площадь земли; отсутствие свободных участков для образования новых свалок; затраты на транспортировку мусора; территории полигонов не могут быть использованы для других целей; необходима последующая рекультивация; данный способ не соответствует «Основам государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года».

2. Естественные методы разложения ТБО:

- Компостирование (биотермическая аэробная ферментация (с получением удобрений, биотоплива, топлива и др.); анаэробная ферментация (с получением биогаза).

Достоинства: позволяет сортировать и перерабатывать ТБО; производить новый продукт, что влечет за собой возврат в природный биогеохимический кругооборот органических веществ; восстановление и поддержка баланса питательных веществ земли; возвращение в землепользование участков, которые находились под свалками; уменьшение загрязнения окружающей среды; улучшить экономические показатели в жилищно-коммунальной сфере.

Недостатки: необходимы инвестиционные и текущие затраты на реализацию и обслуживание; сортировка и подготовка отходов; запах от ферментации; обеспечение регулярного проветривания и перелопачивания куч мусора; возможность распространения вредных веществ при ненадлежащей подготовке и сортировке (например, наличие в ТБО тяжелых металлов (батарейки и элементы электропитания).

3. Термическая переработка ТБО, которая по сравнению с предыдущими методиками позволяет эффективно обезвреживать отходы; уменьшение объема мусора до 10 раз; использование энергетического потенциала органических отходов. Виды:

- сжигание. Положительные стороны метода: широкая распространенность метода и его апробация; используется относительно доступное оборудование с высоким уровнем автоматизации, имеющее длительную гарантию при эксплуатации; производство остатков отходов или с учетом их дальнейшей обработки, которые не влияют негативно на экологию; выработка энергии, которая может дальше использоваться в хозяйственных целях и может

заменить другие природные энергоносители, что способствует сохранению ограниченных природных ресурсов (нефть, газ и т.п.);

– низкотемпературный пиролиз - это процесс «ожигения» и газификации ТБО, при котором протекают связанные между собой процессы сушки, сухой перегонки (собственно пиролиз), газификации и горения коксового остатка с выделением газообразных продуктов. Недостатки: необходимы значительные подготовительные работы; используется оборудование, которое при длительном использовании подвержено частым поломкам и выходу из строя; технология в настоящее время экономически и энергетически не эффективна по сравнению с другими методами термической переработки;

– высокотемпературный пиролиз (плазменная переработка), при протекании которого температура выше, чем при плавлении шлака, что позволяет производить безвредный остеклованный продукт и полезную энергию. Также как и сжигание данная методика экологически и экономически эффективна и универсальна к разным ТБО без их предварительной подготовки, т.е. сушки, сортировки и т.д. Также достоинством является использование относительно малых габаритов, позволяющих создать передвижные технологические модули. Основным недостатком – значительный расход электроэнергии.

Проанализируем распространение рассмотренных способов по странам мира (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительный анализ распространения способов переработки ТБО по некоторым странам мира

Страна	Доля обезвреженных ТБО в некоторых странах мира по трем способам переработки, %								
	2003 г.			2014 г.			(+, -) 2014 г. к 2003 г.		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Бельгия	44	9	47	5	24	71	-39	15	24
Нидерланды	44	15	41	1	28	71	-43	13	30
Германия	69	2	29	0	14	86	-69	12	57
Швеция	34	9,9	56,1	1	14	85	-33	5	28,9
Швейцария	18	2	80	0	17	83	-18	15	3
Франция	47	8	45	32	16	52	-15	8	7
Великобритания	90	1	9	90	1	9	0	0	0
США	84	0	16	84	1	15	0	1	-1
Болгария	100	0	0	100	0	0	0	0	0
Россия	95-96	4-5		90*	10*		-5 -6	6-5	

Примечание. *информация по данным конца 2016 начало 2017 гг. см. в [13].

Согласно данным табл. 1 в 2003 году в мире был распространен метод захоронения отходов на свалках или на полигонах, за исключением Швеции и Швейцарии (где преобладают способы переработки отходов). В последние годы ситуация в мире меняется: страны стремятся уйти от захоронения отходов в пользу термической переработки и компостирования.

В России ситуация поменялась, но незначительно. Согласно статистическим данным рынок переработки ТБО можно охарактеризовать в России следующим образом [14]:

– ежегодно на полигоны и свалки попадает 15-20 млн. т. органических отходов, что составляет 30-40% от общего объема органических удобрений, используемых сельским хозяйством в России (53 млн. т.);

– ежегодный объем отходов бумаги и картона (около 15 млн. т.) в три раза превышает

объем производимой в России целлюлозы (6 млн. т.), а при захоронении безвозвратно теряется примерно 11,3 млн. т., что эквивалентно объему производства бумаги и картона в Финляндии, которая является основным экспортером данного вида товаров в ЕС;

– ежегодный объем отходов стекла (3,1 млн. т.) практически равен объему стеклотары, производимому в Германии;

– по последним данным требуемые инвестиции в развитие вторичной переработки в России, в результате чего можно достичь переработки на уровне 38-40% от общего объема, - 44 млрд. евро;

– в 2015 году объем инвестиционных обязательств концессионеров вырос в десять раз, прогнозируется рост и по итогам 2016 г.

Согласно [13] потенциал переработки ТБО в 2017 г. в России оценен в 14 млн. тонн, причем

утилизируется не более 10% ТБО, из которых 3% - сжигаются, остальные 7% поступают на промышленную обработку. Состав отходов следующий:

- пищевые отходы – 40%;
- бумага и картон – 30%;
- стекло – 3%;
- пластик – 4%;
- прочие отходы – 23%.

Исходя из представленного состава ТБО теоретически можно было бы использовать 77% общего объема в качестве сырья для промышленности (37%) или для компостирования (40%). Но это можно было бы осуществить только при условии раздельного сбора мусора. Но так как в России сбор осуществляется без сортировки, то извлечь данный объем не представляется возможным. Сортировка перевезенных ТБО в смешанном контейнере позволяет получить не более 11-15% вторичных ресурсов. Биоразлагаемые (органические) отходы в этом случае использовать практически невозможно.

Следует отметить, что в России в небольших объемах происходит переработка электронных и полимерных отходов, что связано с более простым дальнейшим использованием продуктов переработки и спросом на них.

Таким образом, в настоящее время основными бенефициарами рынка являются владельцы мусорных полигонов [15]. По оценкам экспертов, в 2016 году только на полигоны Подмосковья попало 5 млн. тонн мусора, а выручка полигонов составила 1,5 млрд. рублей. Таким образом, можно подсчитать, что стои-

мость выгрузки 1 тонны мусора составляет 300 рублей. Складирование отходов на полигонах вредит окружающей среде, но это значительно более дешевый способ утилизации, чем вторичная переработка [8].

Причиной этого является отсутствие необходимой инфраструктуры, а также самих предприятий-переработчиков, которых по стране насчитывается всего порядка 400 единиц, из них на 2012 год в России было: комплексов по переработке ТБО - 243, комплексов по сортировке - 53, мусоросжигающих заводов - около 10. Количество полигонов и свалок в России – более 150 тыс. га, в том числе полигонов – около полутора тысяч, что в разы меньше, чем даже санкционированных свалок которых чуть больше 7 тысяч, а несанкционированных свалок - 17,5 тысяч.

В Курской области преимущественно используется первый способ, что не может негативно не отражаться на экологической обстановке в области. Поэтому далее проведем оценку создания предприятия по переработке ТБО по предлагаемой технологии.

Выбор метода переработки ТБО

Проведем сравнительный анализ по вариантам переработки ТБО (табл. 2).

Согласно табл. 2 предлагаемый авторами вариант по многим показателям является более выгодным по сравнению с другими способами переработки ТБО.

Установлено, что основными продуктами реализации при переработке ТБО являются металлолом, бензиновая фракция, мазут и цементный клинкер.

Таблица 2

Средние характеристики по основным вариантам переработки ТБО в России

Наименование параметра	Единица измерения	Значение параметра предлагаемого варианта	Значение параметра при других способах переработки ТБО			Изменение параметра (+,-) по сравнению с предлагаемым вариантом		
			Полигон	Плазменная газификация	Компостирование	Полигон	Плазменная газификация	Компостирование
Уд. капвложения	Тыс. руб./1 т ТБО в год	14-20	8-11	20-24	15,5-18	6-9	-6 -4	-1,5 2
Стоимость аренды земельного участка	Тыс. руб./1 т ТБО в год	0,002	0,029	0,002	0,006	-0,027	0	0,004
Уд. Эксплуатационные затраты	руб./1 т ТБО	1500-2000	160-250	2000-2500	1200-1400	1340-1750	-500	300-600
Уд. доходы предприятия	руб./1 т ТБО	730-860	-	240	210	730-860	490-620	520-650

Примечание. Рассчитано авторами с использованием данных [12].

Следует отметить востребованность данной продукции на рынке Курской области и в других регионах РФ.

Проведя необходимые расчеты, получено, что мощность производства 10 т. мусора в сутки и использование одного реактора высокого давления приводит к следующим производ-

ственным объемам товаров (табл. 3).

В целом следует отметить, что в России данной проблеме уделяется мало внимания, а ниша переработки отходов еще крайне слабо востребована российским бизнесом, однако она является потенциально успешной.

Таблица 3

Доходы от реализации продукции по предлагаемому варианту переработки ТБО

Наименование производства	Выработка, т/мес.	Реализация, руб.	
		месяц	год
Металлолом	24	300000	3000000
Синтетическая нефть	86,5	-	-
Бензиновая фракция	56,2	1700 000	17000 000
Мазут	30,3	450000	4500 000
Цементный клинкер	42,6	150000	1500 000
Итого		2500000	25000000

Основные риски (см. [16]) при реализации проекта можно сгруппировать следующим образом:

- технологические риски (например, выход из строя спецтехники, превышение реальными объемами ТБО нормативов накопления),
- организационные и управленческие риски (несоблюдение графика работ инвестиционного этапа проекта, нехватка квалифицированных административно-управленческих кадров, противоправные действия против предприятия),
- финансовые риски (превышение инвестиционного бюджета, повышение расходов на

вывоз ТБО, риск ликвидности),

- экономические и рыночные риски (недостаток мусора для перевозки, изменение тарифов на вывоз ТБО в сторону снижения),

- экологические риски (ужесточение требований по обеспечению экологической безопасности, нарушение законодательства в области охраны окружающей среды).

Оценка экономической эффективности инновационного проекта

Для создания производства необходимы капитальные вложения (табл. 4 и 5).

Таблица 4

Капитальные вложения в технологическое оборудование для подготовки сырья

№ п/п	Наименование	Количество, шт.	Цена, руб.
1	Бульдозер (стоимость бульдозера китайского производства – 3500000, стоимость бульдозеров премиум-класса – 6500000)	1	7000000
2	Инерционный грохот (от 350000)	1	500000
3	Шнек	1	300000
4	Машина для пакетирования Ме	1	200000
5	Ножницы для резки утильной резины	1	300000
6	Мельница с подсушкой материала	1	1000 000
7	Дробилка зубчатая	1	1750 000
Итого			11000000

Согласно табл. 4 на покупку основных фондов необходимо 11 млн. руб.

Таблица 5

Затраты, необходимые для покупки технологического оборудования

Наименование	Количество	Цена, евро
1. Реактор высокого давления	1 шт	1750
2. Высокотемпературный насос	1 шт	250

Продолжение табл. 5

3.Печь для нагрева	1 шт	1800
4. Сушильная печь	1 шт	30000
5.Ректификационная колонна	1 шт	1700
6.Емкость для ГСМ	1 шт	5500
7.КИПиА	1 компл	60000
8. Центрифуга	1 комп.	6000
9.Установка для облагораживания (риформинг)	1 компл	588000
Итого		635000

Следовательно, на покупку технологического оборудования необходимо 635000 евро или 48552100 руб.

В результате можно определить инвестиционные затраты (ИЗ) как сумму затрат на оборудование для подготовки сырья и затрат на

покупку технологического оборудования:

$$ИЗ = 11000000 + 48552100 = 59552100 \text{ руб.}$$

Далее определим затраты электроэнергии по годам проекта с учетом инфляционных процессов (табл. 6).

Таблица 6

Суммарный расчет затрат на электроэнергию

Годы проекта	Количество потребленной в год электроэнергии, кВт/ч.	Затраты на электроэнергию для технологических целей в год, руб.
1 год (за 7 мес.)	532000	3192000
2 год	912000	5836800
3 год	912000	6110400
ИТОГО	-	15139200

Примечание. Тарифная ставка взята из расчета прогнозируемый уровень инфляции плюс 1% (согласно порядку расчета Минэкономразвития)

Количество персонала и затраты на заработную плату представлены в табл. 7 и 8.

В результате для реализации проекта необходимо 18 человек персонала, а в среднем

планируемый фонд их оплаты труда будет составлять 440000 руб. в месяц, социальные отчисления – 132880 руб. в месяц.

Таблица 7

Заработная плата и отчисления персонала по предлагаемому проекту

Персонал	Численность	Заработная плата, руб./мес.	ФОТ, руб./мес.	Отчисления на соц. нужды, руб./мес.	ФОТ, руб./год	Отчисления на соц. нужды, руб./год
Тракторист	3	23000	69000	20838	828000	250056
Рабочий на сортировке	3	23000	69000	20838	828000	250056
Рабочий на сушильных и растворительных установках	3	23000	69000	20838	828000	250056
Рабочий по обслуживанию реактивов	3	23000	69000	20838	828000	250056
Рабочий на складе и ТСМ	1	23000	23000	6946	276000	83352
Рабочий по доставке мусора	2	23000	46000	13892	552000	166704
Заведующий производством	1	30000	30000	9060	360000	108720
Заведующий сбытом	1	25000	25000	7550	300000	90600
Директор	1	40000	40000	12080	480000	144960
Итого	18	-	440000	132880	5280000	1594560

Данные затраты также проиндексируем, что отражено в табл. 8.

Таблица 8

Заработная плата по годам проекта с учетом инфляции

Годы реализации проекта					
1-й год (7 мес.)		2-й год		3-й год	
ФОТ, руб.	Отчисления на социальные нужды, руб.	ФОТ, руб.	Отчисления на социальные нужды, руб.	ФОТ, руб.	Отчисления на социальные нужды, руб.
3080000	930160	5839680	1763583	6295175	1901143

Также были определены и другие затраты и в итоге позволило определить постоянные и переменные издержки (табл. 9 и 10).

Таблица 9

Суммарные постоянные издержки, руб.

Наименование статьи затрат	Всего годовые затраты		
	1 год (за 7 мес.)	2 год	3 год
Заработная плата персонала	3080000	5839680	6295175
Отчисления на социальные нужды	930160	1763583	1901143
Амортизация	819581	1404996	1404996
Прочие	96594,82	180165,18	192026,28
ИТОГО	4926335,82	9188424,18	9793340,28

Примечание. Не учтены затраты на освещение, отопление и водоснабжение, рекламу и связь. Прочие затраты определены укрупнено.

Таблица 10

Суммарные переменные издержки, руб.

Наименование	1 год (за 7 мес.)	2 год	3 год
Стоимость электроэнергии	3192000	5836800	6110400
Стоимость мусора	61817	117205,03	126347,025
Стоимость топлива	16800000	31852800	34337318,4
Итого	36853817	69659605	74911383,8

Зная затраты, можно определить план прибыли и переработки ТБО (табл. 11).
былей и убытков при реализации проекта по

Таблица 11

План прибылей и убытков, руб.

Наименование статьи	Источник	1 год (за 7 мес.)	2 год	3 год
Валовой объем продаж	Сумма объема реализации	85633331	162360795,6	175024937,6
Потери и НДС	1*НДС (18%)	15413999,58	29224943,2	31504488,77
Чистый объем продаж	1-2	70219331,42	133135852,4	143520448,9
Постоянные издержки	Суммарные пост. издержки	4926335,82	9188424,18	9793340,28
Переменные издержки	Суммарные перемен. издержки	36853817	69659605	74911383,8
Валовая прибыль	3-4-5	28439178,6	54287823,19	58815724,78
Чистая прибыль	Валовая прибыль *0,8 (100%-20%)	22751342,88	43430258,55	47052579,82
Кумулятивная чистая прибыль	-	22751342,88	66181601,43	113234181,3

Примечание. Затраты взяты с учетом инфляционных процессов. Учитывался только налог на прибыль. Налог на землю не учитывался, так как согласно ст.12 Закона Российской Федерации «О плате за землю» от уплаты земельного налога полностью освобождаются земли общего пользования населенных пунктов. В соответствии с п.5 Инструкции МНС России от 21.02.2000 г. №56 «По применению Закона Российской Федерации «О плате за землю» к землям общего пользования населенных пунктов относятся земли, используемые в качестве путей сообщения (площади, улицы, проезды, дороги, набережные), для удовлетворения культурно - бытовых потребностей населения (парки, лесопарки, скверы, сады, бульвары, водоемы, пляжи), полигонов для захоронения неутрализованных промышленных отходов, полигонов бытовых отходов и мусороперерабатывающих предприятий, и другие земли, служащие для удовлетворения нужд города, поселка, сельского населенного пункта [17]. При этом под полигонами

Управление инновационными процессами

бытовых отходов и мусороперерабатывающих предприятий необходимо понимать полигоны для хранения бытовых отходов, а также полигоны, принадлежащие организациям по переработке мусора - мусороперерабатывающие станции и заводы организаций жилищно-коммунального хозяйства (по ОКОНХ присвоен код 90000 – «Жилищно-коммунальное хозяйство»). Если земельный участок, используемый под полигон бытовых отходов, будет предоставлен организации жилищно-коммунального хозяйства вне черты населенного пункта, следовательно, он не может быть отнесен к землям общего пользования и поэтому подлежит налогообложению земельным налогом в общеустановленном порядке. Тогда необходимо будет проводить корректировку.

После этого сформируем план движения денежных средств (табл. 12).

Таблица 12

План движения денежных средств, руб.

Наименование статьи	Источник	1 год (за 7 мес.)	2 год	3 год
1. Поступления от сбыта продукции/услуг (вкл. НДС)	Валовой объем продаж * 1,18	101047331	191585738,8	206529426
2. Прямые производственные издержки		36853817	69659605,03	74911383,8
3. Общие (постоянные) издержки		4926335,82	9188424,18	9793340,28
4. Налоги, всего	5+6	21101835,3	40082507,84	43267633,7
5. Налог на прибыль		5687835,72	10857564,64	11763145
6. НДС (18%)		15413999,6	29224943,2	31504488,8
7. Итог от оперативной деятельности	1-2-3-4	38165342,5	72655201,73	78557068,6
8. Затраты на приобретение активов		59552100	0	0
9. Итог от инвестиционной деятельности	-8	-59552100	0	0
10. Баланс наличности на начало периода		0	- 21386757,54	51268444,2
11. Баланс наличности на конец периода	7+9+ 10	-21386757,5	51268444,19	129825513

Полученные результаты показатели эффективности инновационного проекта (табл. 13).
 Определим эффективность предложенных мероприятий. Для этого рассчитаем основные

Таблица 13

Расчет эффективности инновационного проекта

Показатели эффективности	1 год (за 7 мес.)	2 год	3 год	за 3 года
финансовая эффективность				
1. Чистый доход (или чистый объем продаж – отчет о прибылях и убытках), тыс. руб.	70219,33142	133135,8524	143520,4489	346875,6326
2. Прибыль за счет реализации нововведения (или валовая прибыль), тыс. руб.	28439,1786	54287,82319	58815,72478	141542,7266
3. Чистая прибыль, полученная от реализации нововведения, тыс. руб.	22751,34288	43430,25855	47052,57982	113234,1813
4. Рентабельность продаж, исчисленная по чистой прибыли, %	32,40039804	32,62100913	32,7845824	32,64402875
инвестиционная эффективность				
1. Чистый дисконтированный доход (или NPV), руб.		58833616,7		
2. Индекс доходности		1,99		
3. Дисконтированный срок окупаемости, лет		2,3		

Согласно полученным расчетам инновационный проект следует принять к рассмотрению.

Заключение

Таким образом, представленное технико-экономическое обоснование планируемых объемов продаж продукции показало финансовую и

инвестиционную эффективность предлагаемого проекта. Так, индекс доходности составит 1,99, дисконтированный срок окупаемости – 2,3 года, а чистый дисконтированный доход – 58833616,7 руб.

Новизна и актуальность предлагаемого варианта позволит найти потребителей после окончания НИОКР и освоения производства.

Следует также отметить, что эта инновационная горно-химическая технология деполимеризации отходов эффективна и при рассматриваемой проектной мощности, а также когда мощность установок на десяти-двадцати реакторах высокого давления будет на порядок выше, чем в рассмотренном кейсе.

Библиографический список

1. Никулин А.А. Альтернативная энергия из мусора // Доклад на семинаре «Утилизация энергии из отходов – инновационные технологии» в рамках XXIII Международного экономического форума. КрыницаЗдруй (Польша), 2013.
2. Емельянов С.Г., Звягинцев Г.Л., Кобелев Н.С., Назарова Д.Г., Назаров А.Н., Ларичкина Д.О. Плазмохимический способ переработки твердых бытовых и промышленных отходов // Патент на изобретение RUS 2478169 23.09.2011 г.
3. Алтушкин И.А. Опыт внедрения инноваций во вторичной металлургии // Цветные металлы. 2012. №12. С. 25-31.
4. Бессарабов А.М., Квасюк, А.В., Кочетыгов А.Л. Информационная модель утилизации отходов фосфорной промышленности // Экологические системы и приборы. 2010. №2. С. 29-37.
5. Голик В.И. Эколого-экономическая эффективность комбинирования технологий добычи металлов // Горные науки и технологии. 2012. №10. С. 9-20.
6. Князева Г.А., Кирушева Н.Ю. Переход к «зеленой» экономике на примере инновационного развития регионального лесного комплекса // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 5. Экономика. 2016. № 2. С. 119-145.
7. Львова А.С. Управление качеством инновационных проектов по промышленной переработке твердых бытовых отходов // Транспортное дело России. 2009. №8. С. 45-48.
8. Моисеев Р.Е. Оценка инвестиционной привлекательности инновационного проекта «Завод по переработке бытовых и промышленных резинотехнических отходов (автопокрышек) с применением нанокатализаторов» // Вестник экономики, права и социологии. 2010. №3. С. 46-50.
9. Никитенко С.М., Патракова Л.П. Количество отходов - мера совершенства технологии // Инновации. 2009. №3. С. 10-14.
10. Hornsby C., Ripa M., Vassillo C., Ulgiati S., A roadmap towards integrated assessment and participatory strategies in support of decision-making processes. The case of urban waste management // Journal of Cleaner Production. Vol. 142 - 20 January -2017- Pages 157-172.
11. Pan S.-Y., Chiang A., Chang E.-E., Lin Y.-P., Kim H., Chiang P.-C., An innovative approach to integrated carbon mineralization and waste utilization: A review // Aerosol and Air Quality Research. - Volume 15 - Issue 3 -2015 - Pages 1072-1091.
12. Малышевский А.Ф. Обоснование выбора оптимального способа обезвреживания твердых бытовых отходов жилого фонда в городах России [Электронный ресурс] // Доклад Министерству природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, Общественному совету при Росприроднадзоре, Комиссии научного совета РАН по экологии и чрезвычайным ситуациям. Москва, 2012. Режим доступа: http://rpn.gov.ru/sites/all/files/users/rpnglavred/filebrowser/docs/doklad_po_tbo.pdf
13. Рынок переработки отходов в России [Электронный ресурс] // Доклад к 10-й международной выставке по управлению отходами, природоохранными технологиями и возобновляемой энергетике. ВэйстТэк-2017. Режим доступа: http://www.waste-tech.ru/RXRU/RXRU_WasteTech/documents/2017/WasteMarket_rus.pdf?v=636120473071477993
14. Обзор рынка сбора и переработки отходов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.openbusiness.ru/biz/business/obzor-rynka-sbora-i-pererabotki-otkhodov/>
15. Профирьев Б.Н. Зеленая экономика: реалии, перспективы и пределы роста // Экономика. Налоги. Право. 2012. №5. С. 34-42.
16. Вертакова Ю.В., Ватутина О.О. Оценка экономической эффективности инновационно-

ориентированных интегрированных структур и выбор управленческих решений повышения результативности взаимодействий // Известия Юго-Западного государственного университета. 2012. № 1-2 (40). С. 112-117.

17. Инструкция МНС России от 21.02.2000 г. №56 «По применению Закона Российской Федерации «О плате за землю» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://zakonbase.ru/content/base/37203>. Дата обращения: 14.02.2017 г.

Поступила в редакцию – 16 марта 2017 г.
Принята в печать – 15 июня 2017 г.

References

1. Nikulin A.A. (2013). Al'ternativnaya energiya iz musora [The alternative energy from waste]. Doklad na seminare «Utilizatsiya energii iz otkhodov – innovatsionnye tekhnologii» v ramkakh XXIII Mezhdunarodnogo ekonomicheskogo foruma [The report at the seminar «The recycling of energy from waste: the innovative technologies» at the 13th International Economic Forum]. Krynica-Zdrój (Poland).
2. Emelyanov S.G., Zvyagintsev G.L., Kobelev N.S., Nazarova D.G., Nazarov A.N., Larichkina D.O. Plazmokhimicheskiy sposob pererabotki tverdykh bytovykh i promyshlennykh otkhodov [The plasma-chemical method of recycling solid household and industrial waste]. Patent na izobretienie RUS 2478169 [The patent for the invention RUS 2478169] 23.09.2011.
3. Altushkin I.A. (2012). Opyt vnedreniya innovatsiy vo vtorichnoy metallurgii [The experience of implementing innovations in secondary metallurgy]. Tsvetnye metally [Non-ferrous metals], 12, 25-31.
4. Bessarabov A.M., Kvasyuk A.V., Kochetygov A.L. (2010). Informatsionnaya model' utilizatsii otkhodov fosfornoy promyshlennosti [The information model of waste recycling in the phosphorus industry]. Ekologicheskie sistemy i pribory [Environmental systems and instruments], 2, 29-37.
5. Golik V.I. (2012). Ekologo-ekonomicheskaya effektivnost' kombinirovaniya tekhnologiy dobychi metallov [The ecological and economic efficiency of combining the technologies of metal extraction]. Gornye nauki i tekhnologii [Mining Sciences and Technologies], 10, 9-20.
6. Knyazeva G.A., Kirusheva N.Y. (2016). Perekhod k «zelenoy» ekonomike na primere innovatsionnogo razvitiya regional'nogo lesnogo kompleksa [The transition to «green» economy as exemplified by innovative development of the regional forest complex]. Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta [The Bulletin of St.-Petersburg University]. Series 5. Economics, 2, 119-145.
7. Lvova A.S. (2009). Upravlenie kachestvom innovatsionnykh projektov po promyshlennoy pererabotke tverdykh bytovykh otkhodov [Managing the quality of innovative projects on industrial processing of solid household wastet]. Transportnoe delo Rossii [Transportnoe delo Rossii], 8, 45-48.
8. Moiseev R.E. (2010). Otsenka investitsionnoy privlekatel'nosti innovatsionnogo projekta «Zavod po pererabotke bytovykh i promyshlennykh rezinotekhnicheskikh otkhodov (avtopokryshek) s primeneniem nanokatalizatorov» [The assessment of investment attractiveness of the innovative project using nano catalysts]. Vestnik ekonomiki, prava i sotsiologii [The Bulletin of Economics, Law and Sociology], 3, 46-50.
9. Nikitenko S.M., Patrakova L.P. (2009). Kolichestvo otkhodov - mera sovershenstva tekhnologii [The amount of waste is the measure of technological perfection]. Innovatsii [Innovations], 3, 10-14.
10. Hornsby, C., Ripa, M., Vassillo, C., Ulgiati, S. (2017). A roadmap towards integrated assessment and participatory strategies in support of decision-making processes. The case of urban waste management / C. Hornsby, M. Ripa, C. Vassillo, S. Ulgiati // The Journal of Cleaner Production. Volume 142. January 20th. PP. 157-172.
11. Pan, S.-Y., Chiang, A., Chang, E.-E., Lin, Y.-P., Kim, H., Chiang, P.-C. (2015). An innovative approach to integrated carbon mineralization and waste utilization: A review / S.-Y., Pan, A., Chiang, E.-E., Chang, Y.-P., Lin, H., Kim, P.-C., Chiang // Aerosol and Air Quality Research. Volume 15. 3, 1072-1091.
12. Malyshevsky A.F. (2012). Obosnovanie vybora optimal'nogo sposoba obezvrezhivaniya tverdykh bytovykh otkhodov zhilogo fonda v gorodakh Rossii [The substantiation of choosing the optimal way of

solid household waste disposal in the housing stock of the Russian cities]. [E-resource]. Doklad Ministerstvu prirodnykh resursov i ekologii Rossiyskoy Federatsii, Federal'noy sluzhby po nadzoru v sfere prirodopol'zovaniya, Obshchestvennomu sovetu pri Rosprirodnadzore, Komissii nauchnogo soveta RAN po ekologii i chrezvychaynym situatsiyam [The Report to the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation, The Federal Service for Supervision in the sphere of natural resource management, the Public Council of the Federal Service for supervision of natural resources, the Commission of the Scientific Council of the Russian Academy of Science for ecology and emergency situations]. Moscow, Access mode: http://rpn.gov.ru/sites/all/files/users/rpn glavred/filebrowser/docs/doklad_po_tbo.pdf

13. Rynok pererabotki otkhodov v Rossii [The market of waste recycling in Russia]. [E-resource]. Doklad k 10-y mezhdunarodnoy vystavke po upravleniyu otkhodami, prirodookhrannymi tekhnologiyami i vozobnovlyaemoy energetiki [The report for the 10th international exhibition of waste management, environmental technologies and renewable energy]. Weist, 2017. Access mode: http://www.wastetech.ru/RXRU/RXRU_WasteTech/documents/2017/WasteMarket_rus.pdf?v=636120473071477993

14. Obzor rynka sbora i pererabotki otkhodov [The survey of the market of waste collection and recycling]. [E-resource]. Access Mode: <http://www.openbusiness.ru/biz/business/obzor-rynka-sbora-i-pererabotki-otkhodov/>

15. Profiriev B.N. (2012). Zelenaya ekonomika: realii, perspektivy i predely rosta [«Green» economy: realities, prospects and limits of growth]. Ekonomika. Nalogi. Pravo [Economics. Taxes. Law], 5, 34-42.

16. Vertakova Y.V., Vatutina O.O. (2012). Otsenka ekonomicheskoy effektivnosti innovatsionno-orientirovannykh integrirovannykh struktur i vybor upravlencheskikh resheniy povysheniya rezul'tativnosti vzaimodeystviy [The assessment of economic efficiency of innovation-oriented integrated structures and the selection of managerial solutions for improving the productivity of interaction]. Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta [The News of the South-Western State University], № 1-2 (40), 112-117.

17. Instruktsiya MNS Rossii ot 21.02.2000 g. [The instruction of the Ministry of Taxes and Levies, dated 21.02.2000], №56 «On enforcement of the RF Law «On land rent» [E-resource]. Access mode: <http://zakonbase.ru/content/base/37203>. Date of address: 14.02.2017

Received – 16 Mar 2017.

Accepted for publication – 15 June 2017.

КАЧЕСТВО И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-92-100

УДК 658.562

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ: ПРОБЛЕМА ВЫБОРА МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ

А.А. Спиридонова, Е.Г. Хомутова

Московский технологический университет
Россия, 119571, Москва, пр-т Вернадского, 86

В статье отражены проблемы реализации риск-ориентированного мышления в рамках системы менеджмента качества промышленного предприятия и предложен метод их преодоления. Приведен анализ цикла Шухарта-Деминга (PDCA) применительно к процессу управления рисками и детально описана целесообразность использования методов риск-менеджмента на каждой стадии цикла. На этапе планирования проводится анализ внутренней и внешней среды организации и используются следующие методы: контрольные листки, контрольные карты Шухарта, стратификация данных, диаграмма Парето, мозговой штурм, диаграмма Исикавы, диаграмма разброса, метод Дельфи, SWOT – анализ, PEST-анализ, бенчмаркинг. На стадии «делай» проводится оценка риска и воздействие на него посредством применения таких методов, как контрольные листки, контрольные карты Шухарта, стратификация данных, диаграмма Парето, мозговой штурм, диаграмма Исикавы, экспертный метод, FMEA, метод Дельфи, FTA, ETA, HAZOP, НАССР, РНА, FHA. На этапе «проверяй» проводится мониторинг и измерение реализации принятой стратегии в отношении выявленных и оцененных рисков, применяя контрольные листки, контрольные карты Шухарта, стратификацию данных, диаграмму Парето, мозговой штурм, диаграмму Исикавы, метод Дельфи, FTA, ETA. На стадии «действуй» производится пересмотр выработанной политики в отношении рисков, осуществляется разработка и реализация мер для улучшения функционирования процесса управления рисками

Ключевые слова: *риск, процесс, управление рисками, система менеджмента качества, риск-ориентированный подход, метод управления рисками*

Для цитирования:

Спиридонова А.А., Хомутова Е.Г. Риск-ориентированный подход в системе менеджмента качества промышленного предприятия: проблема выбора методов управления рисками // Организатор производства. 2017. Т.25. №2. С.92-100.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-92-100

Сведения об авторах:

Александра Александровна Спиридонова (канд. экон. наук, al.spiridonova@gmail.com), доцент кафедры «Метрология и стандартизация».

Елена Григорьевна Хомутова (канд. хим. наук, khomutova@mail.ru), профессор кафедры «Метрология и стандартизация».

On authors:

Alexandra Alexandrovna Spiridonova (Candidate of Economic Science, al.spiridonova@gmail.com), The Assistant Professor of the Chair of Metrology and Standardization.

Elena Grigorievna Khomutova (Candidate of Chemical Science, khomutova@mail.ru), Professor of the Chair of Metrology and Standardization.

**THE RISK-ORIENTED APPROACH IN THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE: THE PROBLEM OF SELECTING THE METHODS
OF RISK MANAGEMENT**

A.A.Spiridonova, E.G. Khomutova
Moscow Technological University
86, Vernadsky Av., Moscow, Russia, 119571

Abstract

The article reflects the problems of implementing risk-oriented thinking within the quality management system of an industrial enterprise, and proposes the method of their overcoming. It presents the analysis of Stewhart-Deming (PDCA) cycle, as applied to the process of risk management, and the advisability of using the methods of risk management at each stage of the cycle is described in detail. At the planning stage, the analysis of internal and external environment of an organization is conducted, using the following methods: checklists, Stewhart control cards, data stratification, Pareto diagram, brainstorming, Ishikawa chart, scatter diagram, Delphy method, SWOT-analysis, PEST-analysis, benchmarking. At the «act» stage, the risk is assessed and impacted upon by using such methods as checklists, Stewhart control cards, data stratification, Pareto diagram, brainstorming, Ishikawa chart, expert method, FMEA, Delphy method, FTA, ETA, HAZOP, HACCP, PHA, FHA. At the «check» stage, the monitoring and assessment of implementation of the adopted strategy are carried out with reference to identified and assessed risks, using checklists, Stewhart control cards, data stratification, Pareto diagram, brainstorming, Ishikawa chart, Delphy method, FTA, ETA. At the «act» stage, the developed risk management policy is revised, and the measures are developed and implemented for better functioning of the process of risk management

Key words: risk, process, risk management, quality management system, risk-oriented approach, the method of risk management

For citing:

Spiridonova A.A., Homutova E.G. (2017). Risk-orientirovannyj podhod v sisteme menedzhmenta kache-stva promyshlennogo predpriyatija: problema vybora metodov upravlenija riskami [The risk-oriented approach in the quality management system of an industrial enterprise: the problem of selecting the methods of risk management]. Organizator proizvodstva [Organizer of Production], 25 (2), 92-100.

DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-2-92-100 (in Russian)

Введение

Общеизвестно, что для достижения устойчивого и конкурентоспособного положения, промышленному предприятию необходимо принимать своевременные управленческие решения, адекватные изменениям внешней и внутренней среды. Одним из главных факторов развития организации является постоянное совершенствование ее системы менеджмента качества (СМК).

В настоящее время в связи с необходимостью перехода на новую версию стандарта ИСО 9001 [1], перед организациями различных сфер деятельности, в том числе и промышленными предприятиями, встает вопрос внедрения риск-ориентированного подхода в рамках своей деятельности.

Новая версия стандарта ISO 9001:2015 направлена на повышение эффективности организации, в том числе и посредством сочетания уже зарекомендовавшего себя «процессного подхода» с новой концепцией риск-ориентированного мышления.

Применение указанного риск-ориентированного подхода направлено на предотвращение выпуска несоответствующей продукции и предоставления несоответствующих услуг [2].

Теория

Применение методологии риск-менеджмента вызывает интерес многих авторов [3-13]. Между тем на практике при внедрении риск-ориентированного подхода как в рамках функционирующей, так и в только разрабатываемой СМК, организации сталкиваются со

множеством трудностей, одной из которых является выбор методов риск-менеджмента.

Проблема выбора методов для управления рисками различных объектов СМК, в том числе процессов, обусловлена следующим:

- принятием новой версии стандарта ИСО 9001 [1], который включает требования к внедрению риск-ориентированного мышления в рамках функционирования СМК без регламентации методов его внедрения. С одной стороны - это позволяет организациям творчески отнестись к внедрению данного требования исходя из особенностей функционирования промышленного предприятия, с другой – порождает сложности в применении существующих подходов в области риск-менеджмента из-за многочисленного количества методов его реализации;

- впервые сталкивающийся с методами менеджмента рисков персонал промышленного предприятия зачастую начинает применять наиболее сложные методы, при этом не обладая для их реализации необходимыми знаниями, опытом и временными ресурсами. В результате возможны ситуации, когда затрачиваются многочисленные ресурсы на освоение и реализацию определенных методов управления рисками, которые оказываются неэффективными ввиду того, что применялись некорректно. В итоге происходит разочарование со стороны персонала промышленного предприятия в применении риск-ориентированного мышления для постоянного улучшения функционирования СМК.

Данные и методы

В свете вышесказанного рекомендуется на первых этапах внедрения риск-ориентированного мышления в рамках СМК активно применять наиболее простые, понятные для персонала организации и при этом не менее эффективные методы управления качеством. К таковым в первую очередь следует отнести семь простых инструментов качества: контрольный листок, диаграмма Парето, диаграмма Исикавы, гистограмма, диаграмма разброса, стратификация, контрольная карта [14]. В поддержку данного подхода можно привести слова известного японского специалиста по качеству профессора К. Исикавы, который говорил: «Основываясь на опыте своей деятельности, могу

сказать, что 95% всех проблем фирмы могут быть решены с помощью этих семи приемов» [15].

И только после полного погружения персонала организации в риск-ориентированное мышление, понимания его ценности и освоения простых методов управления качеством, целесообразно переходить к активному использованию более сложных и ресурсозатратных методов управления рисками.

С целью реализации указанных положений рассмотрим применение цикла Шухарта-Деминга («Plan-Do-Check-Act» - PDCA) к процессу управления рисками и поэтапно опишем целесообразность использования различных методов риск-менеджмента (рис. 1).

В качестве основы реализации управления рисками будем использовать поэтапное описание процесса риск-менеджмента, приведенное в ГОСТ Р ИСО 31000-2010 [16] (рис. 2).

Модель

Цикл Шухарта-Деминга (PDCA) применительно к процессу управления рисками можно описать следующим образом:

1) Планируй (Plan);

На данном этапе первоначально должно проводиться определение среды (ситуации, контекста) промышленного предприятия, что соответствует требованиям как ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [1], так и ГОСТ Р ИСО 31000-2010 [16]. То есть, «организация должна определить внешние и внутренние факторы, относящиеся к ее намерениям и стратегическому направлению и влияющие на ее способность достигать намеченного(ых) результата(ов) ее системы менеджмента качества» [1], включая понимание потребностей и ожиданий заинтересованных сторон:

- внешняя среда включает факторы, связанные с культурной, социальной, законодательной, финансовой, политической, технологической, конкурентной, рыночной, экономической средой и взаимосвязи с внешними заинтересованными сторонами;

- внутренняя среда включает факторы, связанные с ценностями, культурой, стратегией, знаниями, результатами работы организации, а также взаимосвязи с внутренними заинтересованными сторонами.

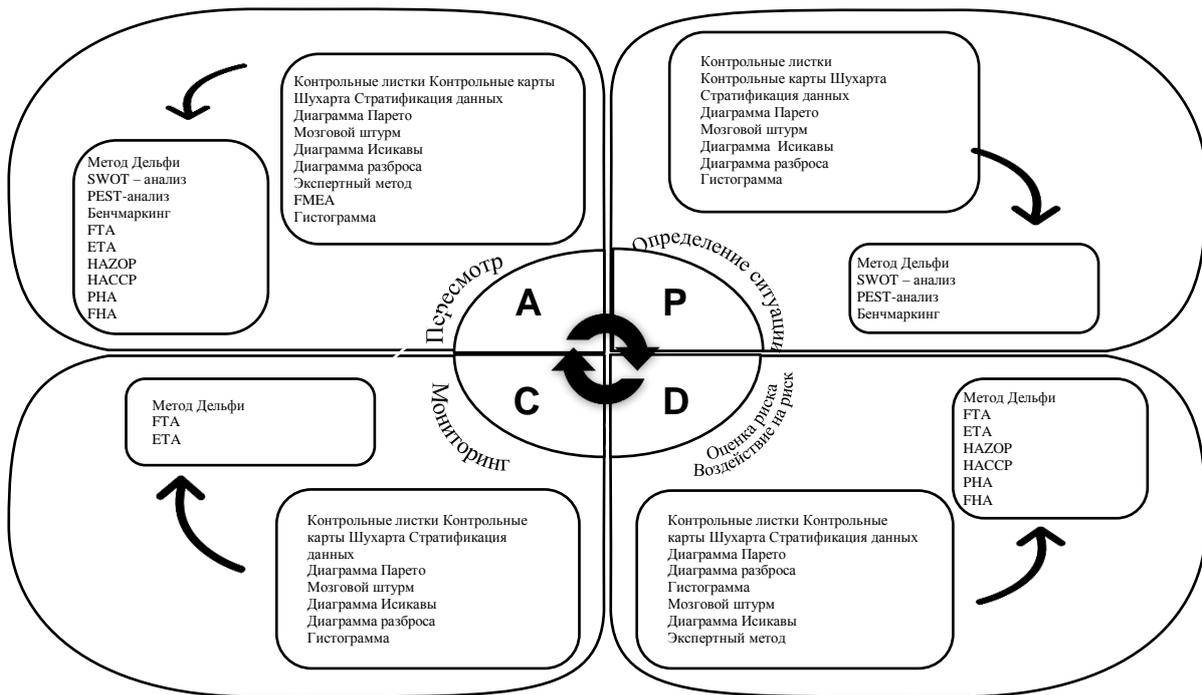


Рис. 1. Цикл Шухарта-Деминга (PDCA) и методы управления рисками

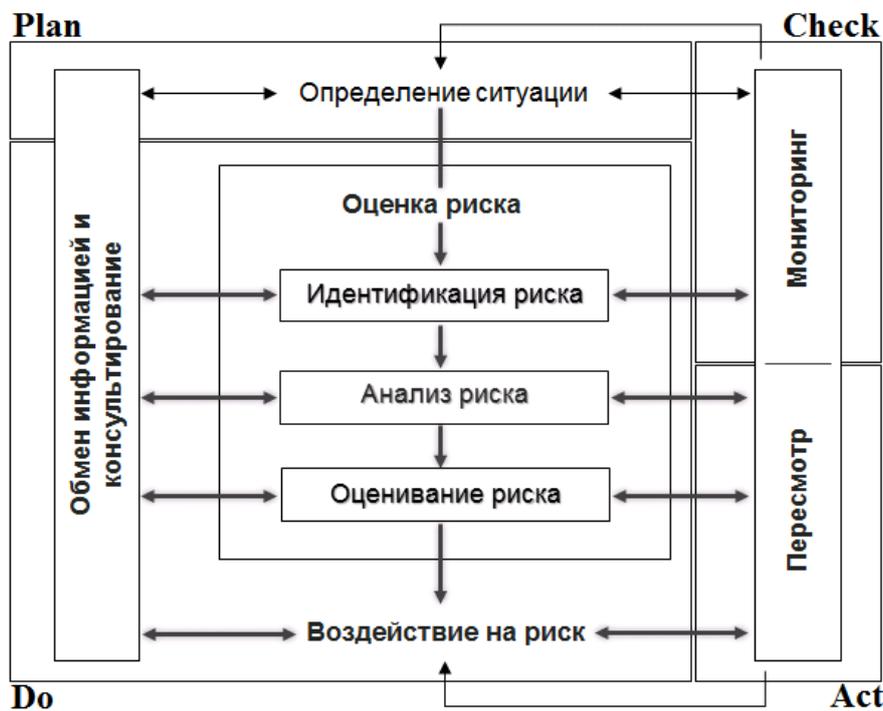


Рис. 2. Процесс риск-менеджмента как цикл Шухарта-Деминга (PDCA)

Необходимо отметить, что для анализа результатов работы самой организации важно использовать все данные о функционировании системы менеджмента качества, что позволит

сосредоточиться на поиске проблемных зон и возможностей для улучшения: результаты проведения внутренних и внешних аудитов, анализ со стороны руководства, исследование удовле-

творности заинтересованных сторон, анализ результативности процессов, данные мониторинга и измерения процессов и СМК и др. Сбор информации, организацию и анализ данных целесообразно осуществлять с помощью контрольных листков, контрольных карт Шухарта, стратификации данных, диаграммы Парето, диаграммы разброса.

С целью определения внутренней и внешней среды организации наиболее простым в применении является метод мозгового штурма с последующим построением диаграммы Исикавы.

Кроме того, на более позднем этапе, после освоения персоналом указанных методов вместо мозгового штурма возможно использование метода Дельфи, для анализа внешней и внутренней среды организации - применение SWOT – анализа (**S**trengths, **W**eaknesses, **O**pportunities, **T**hreats – сильные стороны, слабые стороны, возможности, угрозы). Для анализа внешней среды организации также подойдет применение PEST-анализа (политические (Political), экономические (Economic), социальные (Social) и технологические (Technological) факторы). Также для сбора информации подойдет как внутренний, так и внешний бенчмаркинг, что позволит обнаружить не только «узкие места» в работе промышленного предприятия, но и возможности для улучшения ее деятельности.

Затем на основании полученной информации о среде организации определяются цели, область применения риск-менеджмента, ресурсы, необходимые для реализации поставленной цели.

Кроме того, «организация должна определить критерии, которые необходимо использовать для оценки значимости риска. Критерии должны отражать ценности, цели и ресурсы организации» [16].

2) Делай (Do);

На указанном этапе проводится оценка риска и осуществляется воздействие на риск (рис. 2).

Оценка риска включает три стадии:

- *идентификация риска;*

«Организация должна идентифицировать источники риска, области воздействия, события (включая изменения в обстоятельствах) и их причины, а также их потенциальные последствия. Цель данного этапа заключается в составлении всеобъемлющего перечня рисков, основанных на

тех событиях, которые могут создавать, повышать, предотвращать, снижать, ускорять или задерживать достижение целей» [16].

На стадии идентификации рисков применительно к объекту исследования должна использоваться вся имеющаяся информация, полученная на фазе планирования, то есть анализ внешней и внутренней среды промышленного предприятия. К примеру, весьма ценными являются данные обратной связи с потребителями и другими заинтересованными сторонами (например, рекламации); результаты аудита; внутренние источники информации, касающиеся отклонений в функционировании процессов, сбоев и простоев производственного оборудования, данные управления изменениями.

В случае, когда объектом управления рисками является процесс, весьма полезным будет использование блок-схемы данного процесса.

Идентификацию риска можно проводить с помощью контрольных листков, контрольных карт Шухарта, с последующей стратификацией данных (при необходимости), построением диаграммы разброса и применением диаграммы Парето.

Для идентификации рисков удобно посредством предварительно проведенного мозгового штурма использовать диаграмму Исикавы (пример построения диаграммы представлен в виде фрагмента на рис. 3 применительно к стадии стерилизации и депирогенизации ампул технологического процесса фармацевтического производства). Данные методы позволяют не просто перечислить все виды рисков, а создать определенную базовую схему, которая позволяет не упустить какие-либо из них, а также выявить причинно-следственные связи [17].

Также здесь можно применить более сложные методы: вместо мозгового штурма - метод Дельфи, а вместо диаграммы Исикавы - анализ дерева ошибок (FTA – Fault tree analysis), анализ дерева событий (ETA - Event tree analysis), индуктивные методы, к примеру, исследование опасности и работоспособности (HAZOP – Hazard and operability study), анализ рисков и критические контрольные точки (НАССР – Hazard analysis and critical control points).



Рис. 3. Фрагмент диаграммы Исикавы применительно к рискам стадии стерилизации и депирогенизации ампул технологического процесса фармацевтического производства

- анализ риска;

Анализ риска, как правило, представляет собой оценку вероятности появления нежелательного события (несоответствия, отказа и др.) и тяжести последствий данного события. Кроме того, иногда дополнительно определяют вероятность обнаружения потенциального отказа.

Анализ риска может проводиться как качественно, так и количественно. На основании полученных данных определяется уровень риска.

На данной фазе управления рисками часто применяется метод анализа видов и последствий отказов (FMEA - Failure mode and effects analysis), применение которого, как правило, не вызывает особых сложностей у персонала организации. Реже применяются следующие методы: предварительный анализ опасности (РНА – Preliminary hazard analysis), оценка функциональной опасности (FHA – Functional hazard assessment), исследование опасности и работоспособности (HAZOP), анализ рисков и критические контрольные точки (НАССР).

Количественный и качественный анализ риска часто сопровождается применением экспертного метода оценки составляющих, ввиду сложности различных объектов анализа риска, недостатка информации, экономической нецелесообразности.

сообразности.

- оценивание риска;

Оценивание риска подразумевает сопоставление уровня риска с критериями, установленными на стадии планирования, что в принципе не требует использования специализированных методов. Однако данная стадия может являться составляющей некоторых методов риск-менеджмента таких, как анализ видов и последствий отказов (FMEA).

В зависимости от полученных данных организация расставляет приоритеты и принимает решение о целесообразности разработки управляющих воздействий по отношению к объекту исследования.

- воздействие на риск.

Воздействие на риск предполагает разработку стратегии управления рисками, то есть выбор оптимального варианта воздействия на риск с учетом экономической целесообразности.

При этом необходимо принимать во внимание, что разработанные управляющие воздействия должны быть соизмеримы с уровнем риска.

Для незначительных рисков, как правило, принимается пассивное решение сохранить риск, а для неприемлемых рисков – ослабить или уклониться от риска [18].

С целью разработки управляющих воздействий довольно часто применяется метод мозгового штурма, можно также использовать метод Дельфи.

Выработка стратегии управления оцененными рисками проводится также в процессе применения следующих методов: предварительный анализ опасности (РНА), оценка функциональной опасности (ФНА), анализ рисков и критические контрольные точки (НАССР).

3) Проверять (Check);

Данный этап заключается в проведении мониторинга и измерений реализации принятой политики в отношении оцененных рисков. Проверяется результативность разработанных мер, проводится выявление тенденций, отклонений, осуществляется идентификация причин обнаруженных расхождений от запланированных действий, на основе чего разрабатываются корректирующие и предупреждающие действия. В связи с этим могут возникать дополнительные риски, которые необходимо на стадии пересмотра подвергать дальнейшему анализу.

Что касается методов, применимых для реализации данного этапа, рекомендуется использование контрольных листков, контрольных карт Шухарта для идентификации отрицательных тенденций.

Для поиска причин отклонений в первую очередь следует выделить мозговой штурм с построением диаграммы Исикавы. Для выделения приоритетных причин подойдет построение диаграммы Парето. Установлению взаимосвязи между причиной и зафиксированным отклонением поможет построение диаграммы разброса. При необходимости проводится стратификация данных для идентификации скрытых закономерностей.

4) Действуй (Act).

На указанном этапе осуществляется разработка и реализация мер для улучшения функционирования процесса управления рисками. К примеру, при идентификации на стадии мониторинга дополнительных рисков необходимо провести их оценку. Для оценки риска используют также все указанные методы, соответствующие данной стадии.

В случае отклонений от запланированных мероприятий разрабатываются и принимаются дополнительные необходимые меры, в том числе

направленные на ликвидацию причин отклонений.

По мере появления новых научных данных показатели, используемые для оценки риска, и ранее принятые решения необходимо пересматривать и дополнять с учетом накопленного опыта и новых знаний. Например, может измениться вероятность появления опасного фактора, некоторые предупреждающие действия могут быть нерезультативны и, соответственно, должны быть пересмотрены и т.п. [18].

Полученные результаты

Исходя из рис. 1, следует сделать вывод, что на всех этапах цикла Шухарта-Деминга могут быть использованы следующие методы: контрольные листки, контрольные карты Шухарта, стратификация данных, диаграмма Парето, диаграмма Исикавы, диаграмма разброса, гистограмма и метод мозгового штурма.

Необходимо отметить, что на рис. 2 «обмен информацией и консультирование» выделен в качестве составляющей процесса риск-менеджмента. Тем самым подразумевается, что обмен информацией с внешними и внутренними заинтересованными сторонами должен осуществляться на всех этапах процесса управления рисками, что обеспечивает всесторонний анализ исследуемого объекта, вовлеченность заинтересованных сторон в процесс и понимание необходимости внедрения разработанных управляющих воздействий.

Заключение

Таким образом, реализация риск-ориентированного процессного подхода в рамках функционирования системы менеджмента качества промышленного предприятия направляет развитие организации в область идентификации проблемных зон и поиск возможностей для совершенствования всех аспектов СМК. Применение методов управления рисками в свою очередь способствует принятию научно обоснованных и своевременных практических решений.

Безусловно, представленные методы управления рисками, применение которых в данной статье рассмотрено по стадиям процесса риск-менеджмента совместно с циклом Шухарта-Деминга (PDCA), имеют рекомендательный характер и не являются исчерпывающими. Каждая организация должна опираться на свою отраслевую принадлежность, организационную культуру, традиции, возможности, и авторы

надеются, что представленные практические рекомендации касательно выбора методов будут полезны специалистам, внедряющим методологию менеджмента рисков в систему менеджмента качества своего промышленного предприятия.

Библиографический список

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. М.: Стандартинформ, 2015. 32 с.
2. Lambert, G. Giving ISO 9001 a fresh sparkle // ISOfocus. 2015. November-December. № 113. P. 6-13.
3. Васильков Ю.В., Гущина Л. С. Система менеджмента рисков как инструмент управления экономикой предприятия // Методы менеджмента качества. 2012. №2. С. 10 - 15.
4. Злобина Н. В., Висков М. М. Технологические особенности управления рисками в системе менеджмента качества организации // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. 2011. №2(33). С. 246-251.
5. Марцынковский Д.А. Обзор основных аспектов риск-менеджмента // Компетентность. 2009. №1(62). С. 36-43.
6. Решетов В.В. Организационный риск-менеджмент конкурентоспособного производства // Организатор производства. 2015. №4. С. 69-75.
7. Спиридонова А.А. Управление рисками процессов СМК вуза // Стандарты и качество. 2013. №7. С. 97.
8. Fraser J., Simkins B. Enterprise risk management: today's leading research and best practices for tomorrow's executives // John Wiley & Sons, Inc. 2010. 577 p.

9. Mortimer D., Mortimer S. T. Quality and Risk Management in the IVF // Cambridge Academ. 2015. 240 p.

10. Norton L. Quality improvement, risk management, and patient education: tools to reduce medication error // Journal of managed care pharmacy. 2001. March/April. Vol. 7. № 2. P. 156-163.

11. Виткин Л.М., Саевич И. Б., Лапач С. Н. Построение модели оценивания риска продукции // Стандарты и качество. 2008. №2. С. 30 - 31.

12. Макарова Н.С. Риски в процессе устойчивого развития организаций // Стандарты и качество. 2012. №5. С. 91.

13. Фебина Е.О., Минеева О. В., Зенкин А. С. Использование современных методов анализа рисков при оценке промышленной безопасности предприятий // Менеджмент. 2007. №1-2. С. 144 - 149.

14. Гродзенский С.Я., Гродзенский Я.С. Цикл PDCA и семь инструментов качества // Методы менеджмента качества. 2013. №11. С. 20-24.

15. Окрепилов В.В. Управление качеством: Учеб. для студентов вузов. 3-е изд. СПб.: Наука, 2000. 911 с.

16. ГОСТ Р ИСО 31000-2010 Менеджмент риска. Принципы и руководство. М.: Стандартинформ, 2012. 28 с.

17. Спиридонова А.А., Иванова О.Г., Хомутова Е.Г. Управление рисками по качеству на фармацевтическом предприятии при производстве инъекционных форм лекарственных средств // Прикладная аналитическая химия. 2012. №1(7). Т. III. С. 18-24.

18. Александров А.В. Оценка риска микробного загрязнения при эксплуатации чистых помещений // Чистые помещения и технологические среды. 2010. № 2 (34). С. 24-31.

Поступила в редакцию – 11 мая 2017г.

Принята в печать – 15 июня 2017г.

References

1. GOST R ISO 9001-2015 Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniya [Quality Management System. Requirements]. Moscow: Standartinform, 2015. 32 p.
2. Lambert G. (2015). Giving ISO 9001 a fresh sparkle // ISOfocus. November-December. № 113, 6-13.
3. Vasilkov Y. V., Gushchina L.S. (2012). Sistema menedzhmenta riskov kak instrument upravleniya ekonomikoy predpriyatiya [Risk Management System as a tool of economic management of the enterprise]. Metody menedzhmenta kachestva [Methods of quality management], 2, 10-15.
4. Zlobina N.V., Viskov M.M. (2011). Tekhnologicheskiye osobennosti upravleniya riskami v sisteme menedzhmenta kachestva organizatsii [Technological features of risk management in quality management

system of the organization]. *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V.I. Vernadskogo* [Problems of modern science and practice. University named by V. I. Vernadsky], 2(33), 246-251.

5. Martsynkovskiy D.A. (2009). *Obzor osnovnykh aspektov risk-menedzhmenta* [The overview of the main aspects of risk management]. *Kompetentnost'* [Competence], 1(62), 36-43.

6. Reshetov V.V. (2015). *Organizatsionnyy risk-menedzhment konkurentosposobnogo proizvodstva* [Organizational risk-management of competitive production]. *Organizator proizvodstva* [Organizer of Production], 4, 69-75.

7. Spiridonova A.A. (2013). *Upravleniye riskami protsessov SMK vuza* [Process risk management in QMS of the University]. *Standarty i kachestvo* [Standards and quality], 7, 97.

8. Fraser J., Simkins B. (2010). *Enterprise risk management: today's leading research and best practices for tomorrow's executives* // John Wiley & Sons, Inc. 577 p.

9. Mortimer D., Mortimer S. T. (2015). *Quality and Risk Management in the IVF Laboratory* // Cambridge Academ. 240 p.

10. Norton L. (2001). *Quality improvement, risk management, and patient education: tools to reduce medication error* // *Journal of managed care pharmacy*. March/April. Vol. 7. № 2. P. 156-163.

11. Witkin L.M., Saevich I.B., Lapac S.N. (2008). *Postroenie modeli ocenivaniya riska produktsii* [The construction of a product risk assessment model]. *Standarty i kachestvo* [Standards and quality], 2, 30-31.

12. Makarova N.S. (2012). *Riski v processe ustojchivogo razvitiya organizatsiy* [Risks in the process of sustainable development of organizations]. *Standarty i kachestvo* [Standards and quality], 5, 91.

13. Fedina E.O., Mineeva O.V., Zenkin A.S. (2007). *Ispol'zovanie sovremennykh metodov analiza riskov pri ocenke promyshlennoy bezopasnosti predpriyatij* [The use of modern methods of risk analysis in the assessment of industrial safety of enterprises]. *Menedzhment* [Management], 1-2, 144-149.

14. Grozenskiy S.Y., Grozenskiy Y.S. (2013). *Tsikl PDCA i sem' instrumentov kachestva* [PDCA cycle and seven quality tools]. *Metody menedzhmenta kachestva* [Methods of quality management], 11, 20-24.

15. Okrepilov V.V. (2000). *Upravleniye kachestvom: Ucheb. dlya studentov vuzov* [Quality Management: A Handbook for students]. 3-ye izd. SPb.: Nauka [Science], 911 p.

16. *GOST R ISO 31000-2010 Menedzhment riska. Printsipy i rukovodstvo* [Risk Management. Principles and guidelines]. Moscow: Standartinform, 2012, 28 p.

17. Spiridonova A.A., Ivanova O.G., Khomutova H.G. (2012). *Upravleniye riskami po kachestvu na farmatsevticheskom predpriyatii pri proizvodstve in'yektsionnykh form lekarstvennykh sredstv* [Quality risk management of the pharmaceutical company in the manufacture of injectable medicines]. *Prikladnaya analiticheskaya khimiya* [Applied Analytical Chemistry], 1(7), Vol. III, 18-24.

18. Aleksandrov A.V. (2010). *Otsenka riska mikrobnogo zagryazneniya pri ekspluatatsii chistykh pomeshcheniy* [Risk Assessment of the microbial contamination in the operation of cleanrooms]. *Chistyye pomeshcheniya i tekhnologicheskiye sredy* [Cleanrooms and technological environments], 2 (34), 24-31.

Received – 11 May 2017.

Accepted for publication – 15 June 2017.

ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА

Теоретический и научно-практический журнал

В авторской редакции

Подписано в печать 15.06.2017. Формат 60×84/8.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 12,6. Уч. - изд. л. 10,4.
Тираж 1000 экз. Заказ № 166.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394026 Воронеж, Московский просп., 14

Отдел оперативной полиграфии ВГТУ
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84