А.В. Киричек

А.В. Морозова

**КВАЛИМЕТРИКО-КОМПЕТЕНТНОСТНОЕ
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОТБОРА
СОЦИАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ В СИСТЕМЕ
«НАУКОЕМКОЕ ПРОИЗВОДСТВО - ВУЗ»**

Редакционный совет

О.Н. Федонин

Председатель редакционного совета

Ю.С. Степанов

Заместитель председателя редакционного совета

А.В. Киричек

Главный редактор

А.В. Морозова

Заместитель Главного редактора

Члены совета:

Аверченков В.И. (Брянск)

Агеев Е.В. (Курск)

Албагачиев А.Ю. (Москва)

Амбросимов С.К. (Липецк)

Афонин А.Н. (Белгород)

Бабичев А.П. (Ростов-на-Дону)

Безъязычный В.Ф. (Рыбинск)

Белоусов А.И. (Самара)

Болдырев А.И. (Воронеж)

Бочкарев П.Ю. (Саратов)

Бржозовский Б.М. (Саратов)

Бутенко В.И. (Таганрог)

Васильев А.С. (Москва)

Верещака А.С. (Москва)

Волков Д.И. (Рыбинск)

Горленко О.А. (Брянск)

Григорьев С.Н. (Москва)

Гузеев В.И. (Челябинск)

Гусев В.Г. (Владимир)

Давыдов В.М. (Хабаровск)

Доставалов В.А. (Владивосток)

Дьяконов А.А. (Челябинск)

Евсеев Д.Г. (Москва)

Еренков О.Ю.

(Комсомольск-на-Амуре)

Ивахненко А.Г. (Курск)

Козлов А.М. (Липецк)

Кожина Т.Д. (Рыбинск)

Константинов И.С. (Белгород)

Лужнов Ю.М. (Москва)

Макаров В.Ф. (Пермь)

Максаров В.В. (Санкт-Петербург)

Михайлов А.Н. (Донецк)

Мокрицкий Б.Я.

(Комсомольск-на-Амуре)

Мотренко П.Д. (Ростов-на-Дону)

Протасьев В.Б. (Тула)

Савин Л.А. (Орел)

Смоленцев В.П. (Воронеж)

Соловьев Д.Л. (Муром)

Суслов А.Г. (Москва)

Табаков В.П. (Ульяновск)

Тарапанов А.С. (Орел)

Хандожко А.В. (Брянск)

Химухин С.Н. (Хабаровск)

Шумячер В.М. (Волгоград)

Ямников А.С. (Тула)

Янюшкин А.С. (Братск)

Яцун С.Ф. (Курск)

А.В. МОРОЗОВА

А.В. КИРИЧЕК

**КВАЛИМЕТРИКО-КОМПЕТЕНТНОСТНОЕ
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОТБОРА
СОЦИАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ В СИСТЕМЕ
«НАУКОЕМКОЕ ПРОИЗВОДСТВО - ВУЗ»**

Москва, 2015

УДК 3:001.891.573
ББК 34.4:74.04.7.8
М 80

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор *А.Г. Ивахненко*
доктор технических наук, профессор *В.П. Смоленцев*

М 80 Квалиметрико-компетентностное управление отбором социальных объектов в системе «наукоемкое производство - вуз». Монография. / А.В. Морозова, А.В. Киричек; Под ред. А.В. Киричека. - М.: Издательский дом «Спектр», 2015. - 320 с. : ил.

ISBN 978-5-4442-0089-6
DOI 10.14489/4442-0089-6

Монография посвящена разработке комплексного решения, позволяющего на основе современных научных методов и моделей квалиметрического оценивания компетенций, прикладного алгоритмического и программного обеспечения, осуществлять целенаправленный отбор молодых специалистов для замещения инженерно-технических должностей в наукоемких производствах в соответствии с индивидуальной системой уровней сформированности их социально-профессиональных компетенций.

Авторами представлена методология нейросетевой квалиметрико-компетентностной типизации инженерно-технических кадров при отборе молодых специалистов для наукоемкого производства, а также методы оценивания компетенций молодых специалистов и средства, позволяющие установить их соответствие требованиям современного производства, повысить эффективность и результативность процессов интегрированных СМК российских предприятий.

Монография ориентирована на научных работников, аспирантов, инженерно-технических работников, интересующихся вопросами внедрения инновационных подходов к реализации процессов интегрированных СМК предприятий машиностроительного комплекса на базе межгосударственного стандарта ГОСТ ISO 9001-2011.

УДК 3:001.891.573
ББК 34.4:74.04.7.8

ISBN 978-5-4442-0089-6

© Морозова А.В., Киричек А.В.; 2015

A.V. MOROZOVA

A.V. KIRICHEK

**QUALITY METERING AND COMPETENCE
CONTROL OF QUALITY IN SOCIAL OBJECTS
SELECTION IN SYSTEM “HIGH
TECHNOLOGICAL PRODUCTION – HIGHER
EDUCATION INSTITUTION”**

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	15
Раздел 1. Актуальные проблемы повышения качества кадрового обеспечения наукоемкого производства	17
1.1 Российская система массового технического образования как социальная база технологической модернизации российской промышленности	17
1.2 Влияние профессиональной компетентности инженерно-технических кадров на показатели эффективности и результативности СМК предприятий машиностроения	24
Раздел 2. Научная база моделирования компетентности и социально-профессиональной конкурентоспособности молодого специалиста	40
2.1 Тестовая многоуровневая модель оценивания практико-ориентированной подготовки молодых специалистов технического профиля	40
2.2 Модели профессиональной компетентности и конкурентоспособности специалиста	48
Раздел 3. Общая математическая модель квалиметрии, типизации и идентификации многопараметрических социальных объектов (МСО) ...	70
3.1 Аксиоматический базис модели квалиметрии и типизации МСО в процессе социализации	70
3.2 Этапы формализации информационных пространств модели на основе ее аксиоматического базиса	72
3.3 Квалиметрическое моделирование объектов процесса социализации в условиях внешней неопределенности и их типизация	75
3.4 Математическая модель квалиметрии кластеров характеристик МСО	83
3.5 Квалиметрико-уровневая дифференциация МСО в социально-профессиональной группе	85
3.6 Нейросетевая квалиметрическая типизация МСО	87
3.7 Идентификационный профиль социального объекта.....	89
3.8 Нейросетевое моделирование при решении задач типизации многопараметрических социальных объектов.....	91
Раздел 4. Модель нейросетевой квалиметрико-компетентностной идентификации инженерно-технических кадров.....	99
4.1 Математическая модель квалиметрии компетенций молодых специалистов технического профиля	99
4.2 Кластеризация системы профессиональных компетенций молодого специалиста инженерно-технического профиля	116

4.3 Математическая модель квалиметрии компетентностных кластеров молодых специалистов технического профиля и формирование их кластерной компетенциогаммы	122
4.4 Нейросетевая квалиметрико-компетентностная типизация инженерно-технических кадров различными субъектами социально-профессионального пространства	132
4.5 Методика профессиональной идентификации молодого специалиста на основе нейросетевой квалиметрико-компетентностной типизации инженерно-технических кадров	136
4.6 Структурный алгоритм этапов применения системы моделей квалиметрии профессиональных компетенций молодых специалистов инженерно-технического профиля и анализ их адекватности	149
Раздел 5. Реализация методологических основ нейросетевого квалиметрико-компетентностного управления качеством отбора инженерно-технических кадров для наукоемкого производства	161
5.1 Концепция проектной интеграции в форме стратегического партнерства предприятий с профильными вузами, поставщиками кадров инженерно-технических работников	161
5.2 Квалиметрико-компетентностная категоризация как методологическая основа выбора поставщиков кадров машиностроительным предприятием	169
5.3 Алгоритмическое обеспечение квалиметрико-компетентностного управления качеством отбора молодых специалистов для наукоемкого машиностроительного производства	179
Заключение	199
Список использованных источников	202
Приложение 1 Шкалированная модель интегративной компетенции специалиста инженерно-технического профиля со специализацией в области автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства	216
Приложение 2 База данных (фрагмент) нейронной сети квалиметрико-компетентностной типизации вакантных должностей для претендентов из числа молодых специалистов инженерно-технического профиля на машиностроительном предприятии	222
Приложение 3 База данных (фрагмент) нейронной сети квалиметрико-компетентностной типизации специалистов при проведении добровольной сертификации профессиональных кадров	227

Приложение 4	База данных (фрагмент) нейронной сети квалитетико-компетентностной типизации выпускников магистратуры вуза по направлению 151900.68 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», программа «Конструкторско-технологическое обеспечение высокоэффективных процессов обработки материалов»	233
Приложение 5	Фрагменты информационной карты и рекомендаций по трудоустройству выпускников вуза	238
Приложение 6	Компетентностная модель выпускника магистратуры по направлению 151900.68 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», программа «Конструкторско-технологическое обеспечение высокоэффективных процессов обработки материалов» (фрагмент)	252
Приложение 7	Информационная карта технологического поля применения аналитических моделей и программного инструментария для обеспечения эффективности реализации процедуры отбора кадров молодых специалистов для замещения инженерно-технических должностей интегрированной подсистемы СМК промышленного предприятия в рамках системы стратегического партнерства с профильным вузом	268
Приложение 8	Система аналитических показателей результативности и эффективности реализации процесса целенаправленного отбора молодых специалистов для замещения инженерно-технических должностей в интегрированной СМК машиностроительного предприятия	271
Приложение 9	Система аналитических показателей результативности и эффективности процессов проектирования и реализации основных образовательных программ и процесса содействия трудоустройству выпускников СМК профильного вуза	276
Приложение 10	Алгоритм внедрения нейросетевой квалитетико-компетентностной типизации инженерно-технических кадров в процесс СМК профильного вуза «Управление процессом содействия трудоустройству выпускников» или в процесс отбора кадров молодых специалистов СМК предприятия	280

Приложение 11	Алгоритм реализации вузом документированной процедуры оценивания уровня сформированности социально-профессиональных компетенций выпускника методом нейросетевой квалитетрико-компетентностной типизации инженерно-технических кадров	283
Приложение 12	Алгоритм оценки и отбора вузов-поставщиков кадров в СМК машиностроительного предприятия	286
Приложение 13	Частный алгоритм отбора претендентов на вакантные инженерно-технические должности среди молодых специалистов, выпускников вуза, являющегося стратегическим партнером-поставщиком кадров для предприятия, на основе нейросетевой квалитетрико-компетентностной типизации инженерно-технических кадров в СМК промышленного предприятия	289
Приложение 14	Программа курсов повышения квалификации «Экспертно-аналитические и нейросетевые методы отбора молодых специалистов для замещения инженерно-технических должностей в системе менеджмента качества наукоемких производств (для машиностроения)»	293
Приложение 15	Фрагменты проектов профессиональных стандартов для молодых специалистов с образовательным уровнем - высшее профессиональное образование по направлению 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и опытом работы по специальности, приобретенным в период обучения, или без предъявления требований к стажу	297

Contents

Preface.....	15
Part 1. Urgent Issues in Quality Increase of Personnel Support for High Technological Production	17
1.1 Russian System of Mass Engineering Education as Social Basis for Technological Modernization of Russian Industry.....	17
1.2 Professional Competence Effect of Engineering Personnel on Efficacy and SQM Effectiveness of Engineering Enterprises	24
Part 2. Scientific Basis for Modelling Competence and Social – Professional Competitive Capacity of Young Specialist	40
2.1 Test Multilevel Model for Estimation of Practice-directed Training of Young Engineering Specialists	40
2.2 Models of Professional Competence and Competitive Capacity of Specialist	48
Part 3. General Simulator of Quality Metering, Typification and Identification of Multiparameter Social Objects (MSO)	70
3.1 Axiomatic Basis for Model of Quality Metering and Typification of MSO During Socialization	70
3.2 Stages in Formalization of Model Information Areas on Basis of Its Axiomatic Basis	72
3.3 Quality Metering Modelling of Objects of Socialization Process under Conditions of External Uncertainty and Their Typification	75
3.4 Quality Metering Simulator of Clusters of MSO Characteristics	83
3.5 Quality Metering and Level MSO Differentiation in Social-Professional Group	85
3.6 Neuronet Quality Metering MSO Typification	87
3.7 Identification profile of Social Object	89
3.8 Neuronet Modelling at Solution of Problems of Multi-Parameter Social Objects Typification	91
Part 4. Model of Neuronet Quality Metering and Competence Identification of Engineering Staff	99
4.1 Simulator of Quality Metering of Young Engineering Specialists' Competences	99
4.2 Clustering of Professional Competences System for Young Engineering Specialists	116
4.3 Quality Metering Simulator for Young Engineering Specialists' Competence Clusters and Formation Their Competence-Diagram	122
4.4 Neuronet Quality Metering and Competence Typification of Engineering Staff by Various Subjects of Social-Professional Area	132

4.5 Method of Young Specialist's Professional Identification on Basis of Neuronet Quality Metering Competence Typification of Engineering Staff	136
4.6 Structural Algorithm for Application Stages of Young Engineering Specialists' Professional Competences Quality Metering Model System and Analysis of Their Adequacy	149
Part 5. Methodological Fundamentals Realization in Neuronet Quality Metering and Competence Control of Quality in Engineering Staff Selection for High Technological Production	161
5.1 Project Integration Conception as Strategic Partnership of Enterprises with Resembling Colleges Training Engineering Personnel	161
5.2 Quality Metering and Competence Characterization as Methodological Basis for Choice of Personnel Providers for Machine Works	169
5.3 Algorithmic Support in Quality Metering and Competence Control of Quality in Young Specialists Selection for High Technological Engineering	179
Conclusion	199
References	202
Appendix 1 Scaled Model of Interactive Competence of Engineering Specialist with Specialization in Automation of Engineering and Design Preproduction	216
Appendix 2 Database (fragment) of Neuronet for Quality Metering and Competence Typification of Vacancies for Contenders from amongst Young Engineering Specialists at Machine Works	222
Appendix 3 Database (fragment) of Neuronet for Quality Metering and Competence Typification of Specialists at Carrying out Voluntary Certification of Professional Staff	227
Appendix 4 Database (fragment) of Neuronet for Quality Metering and Competence Typification of Master' Courses Graduates in Colleges with Course 151900. 68 "Engineering and Design Support of Mechanical Engineering", Program "Engineering and Design Support of High-Performance Material Processing"	233
Appendix 5 Fragments of Information Card and Recommendations for Job Placement of College Graduates	238
Appendix 6 Competence Model of Master's Courses Graduate with Course 151900.68 "Engineering and Design Support of Mechanical Engineering", Program "Engineering and Design Support of High-Performance Material Processing" (fragment)	252

Appendix 7	Information Card for Technological Area of Analytical Models and Program Toolbox Application for Effectiveness Support in Realization of Young Specialists Selection Procedure for Engineering Posts Filling of Integrated SQM Subsystem of Industrial Enterprise within Bounds of Strategic Partnership System with Resembling College	268
Appendix 8	System of Analytical Indices of Effectiveness and Realization of Young Specialists Purposeful Selection for Filling Engineering Posts in Integrated SQM of Machine Works	271
Appendix 9	System of Analytical Indices of Effectiveness in Processes of Designing and Realization of Basic Educational Programs and Process in Support of Job Placement of SQM Graduates of Resembling College	276
Appendix 10	Algorithm for Application of Neuronet Quality Metering and Competence Typification of Engineering Staff during SQM of Resembling College “Process Control in Support of Graduates Job Placement” or in Process of SQM of Young Specialists Selection at Enterprises	280
Appendix 11	Algorithm for College Realization of Documentary Procedure for Estimation of Graduate’s Social-Professional Competences Formation Level through Method of Neuro-net Quality Metering and Competence Typification of Engineering Staff	283
Appendix 12	Algorithm for Estimation and Selection of College-Providers of Staff in SQM of Machine Works	286
Appendix 13	Special Algorithm for Contenders Selection for Engineering Vacancies amongst Young Specialists, Graduates of College Being Strategic Partner-Provider of Personnel for Enterprise on Basis of Neuronet Quality Metering and Competence Typification of Engineering Staff in SQM of Machine Works	289
Appendix 14	Extension Courses Program “Expert-Analytical and Neuronet Methods for Young Specialists Selection for Engineering Vacant Posts Filling in System of Quality Management of High Technological Industry (for Mechanical Engineering)	293

Appendix 15 Fragments of Professional Standard Projects for Young Specialists with Educational Level – Higher Professional Education with Course 151900 “Engineering and Design Support of Mechanical Engineering” and Experience in Specialty Obtained during Training or without Requirements to Service Record 297

Сведения об авторах:

Морозова Анна Валентиновна

Кандидат социологических наук,
Брянский государственный технический университет,
г. Брянск
Старший научный сотрудник
Телефон: (4862) 55-86-02
E-mail: niotiestu@gmail.com

Киричек Андрей Викторович

Брянский государственный технический университет,
г. Брянск
Доктор технических наук, профессор
Проректор по перспективному развитию
Телефон: (4832) 51-51-38
E-mail: avkbgtu@gmail.com

Authors' Data:

Anna Valentinovna Morozova

Can.Sociol.
Senior Researcher
Bryansk State Technical University,
Bryansk
Phone: (4862) 55-86-02
E-mail: niotiestu@gmail.com

Andrey Victorovich Kirichek

D.Eng. Prof., Prof.
Pro-rector for Prospective Development
Bryansk State Technical University,
Bryansk
Phone: (4832) 51-51-38
E-mail: avkbgtu@gmail.com

ВВЕДЕНИЕ

Производственный комплекс играет определяющую роль в решении стратегически важной для России проблемы перевода традиционных отраслей экономики на принципиально новую технологическую базу. В своем сегодняшнем состоянии предприятия отечественного машиностроения могут осуществлять производство высокотехнологичной конкурентоспособной продукции только для сравнительно узких сегментов рынка. Одной из важнейших причин несоответствия выпускаемой продукции по уровню качества мировым образцам, является дефицит профессиональных кадров и несоответствие уровня их компетентности инновационным требованиям, что основано на массовом оттоке квалифицированных кадров из наукоемких отраслей промышленности, потере ими работы и профессиональной квалификации, нарушении преемственности поколений в профессиональной среде.

Развитие кадрового потенциала и, в первую очередь, за счет притока молодых специалистов, для России является одной из стратегически значимых долгосрочных целей, обеспечивающих технологическую модернизацию страны.

Решению проблемы способствует формирование интегрированных систем менеджмента качества (СМК), создаваемых машиностроительными предприятиями на базе межгосударственного стандарта ГОСТ ISO 9001-2011 «Системы менеджмента качества. Требования», одной из позиций которого является обязательное условие компетентности персонала. Связанный с этим переход системы профессионального образования, поставщика профессиональных кадров для российской экономики, на федеральные государственные образовательные стандарты, особенностью которых является компетентностный подход, актуализировал проблему оценивания компетенций выпускников вузов – молодых специалистов предприятий.

Несмотря на наличие значительного объема разработок в области исследования компетентности специалистов, проблема не решена. Исследования в области образовательной квалиметрии и тестологии позволяют в той или иной степени оценивать качество подготовки выпускников вузов с позиции требований ФГОС. Однако это не решает проблемы наукоемких производств, насущной необходимостью которых является не только оценка социально-профессиональных компетенций каждого молодого специалиста, но и осуществление отбора молодых специалистов на основе их идентификации с социальным объектом, носителем определенного типа должностных характеристик.

Проблема непрерывно обостряется в ситуации дефицита молодых специалистов инженерно-технического профиля, связанной с изменением приоритетов в обществе при выборе как специальности, так и сферы деятельности. При этом критический характер для наукоемкого машиностроения приобрела проблема несоответствия компетенций,

сформированных у молодых выпускников системы профессионального образования, и требований к ним со стороны предприятий, а также в отсутствии методов и средств оценки и обеспечения такого соответствия.

Монография посвящена разработке комплексного решения, позволяющего на основе современных научных методов и моделей квалиметрического оценивания компетенций, прикладного алгоритмического и программного обеспечения, осуществлять целенаправленный отбор молодых специалистов для замещения инженерно-технических должностей в наукоемких производствах в соответствии с индивидуальной системой уровней сформированности их социально-профессиональных компетенций.

Авторами представлена методология нейросетевой квалиметрико-компетентностной типизации инженерно-технических кадров при отборе молодых специалистов для наукоемкого производства, а также методы оценивания компетенций молодых специалистов и средства, позволяющие установить их соответствие требованиям современного производства, повысить эффективность и результативность процессов интегрированных СМК российских предприятий.

КОЛЛЕКТИВНАЯ МОНОГРАФИЯ

**Морозова Анна Валентиновна
Киричек Андрей Викторович**

Под ред. А.В. Киричека

КВАЛИМЕТРИКО-КОМПЕТЕНТНОСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОТБОРА СОЦИАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ В СИСТЕМЕ «НАУКОЕМКОЕ ПРОИЗВОДСТВО - ВУЗ»

Корректор М.В. Алисова
Инженер по компьютерному макетированию А.А. Алисов
Технический редактор Д.Е. Тарасов

ISBN 978-5-4442-0087-2

Сдано в набор 16.09.2015 г.
Подписано в печать 20.09.2015 г. Формат 60х88 1/16.
Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 20 Усл.-изд. л. 20
Тираж 500 экз. Заказ

Издательский дом «Спектр».
119048, Москва, ул. Усачева, д.35, стр. 1.
<http://www.idspektr.ru/> E-mail: idspektr@rambler.ru

Отпечатано в ООО «Издательский дом «Орлик»
302004, г. Орел, ул. 3-я Курская, д. 20.
Тел./факс (4862) 76-17-15, 54-15-48