

ИНЖЕНЕРНЫЙ ЖУРНАЛ СПРАВОЧНИК

2 (251)

2018

С приложением

Научно-технический и производственный журнал
Издается с января 1997 года

ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ ПРИ СОДЕЙСТВИИ МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ

СОДЕРЖАНИЕ

Современные технологии

Рыкунов А. Н., Волков Д. И., Киселев Э. В. Аналитическое определение температурных деформаций при токарной обработке деталей авиационных двигателей 3

Конструирование, расчеты

Радин В. П., Чирков В. П., Щугоров А. В., Щугоров В. Н. Исследование устойчивости связанного с упругим основанием трубопровода на двух опорах 13

Бобков Н. М. Типовой порядок разработки технических систем 19

Зябликов В. М., Смирнов В. Ф., Басова С. С. Влияние вариантов конструкции муфт с пакетами плоских пружин на напряженное состояние упругих элементов 26

Металлорежущие станки и инструменты

Колесников Л. А., Кочергин А. И. Особенности выбора направляющих качения для металлорежущих станков 31

Организация производства

Волкова С. В., Губарев А. В. Оптимизация процесса производства трубной продукции на основе анализа добавленной стоимости 41

Кондаков А. И. Оценивание характеристик взаимодействия временных ресурсов технологического оборудования участков изготовления деталей 46

Сегодня – студент, завтра – инженер

Абашин М. И., Галиновский А. Л., Винокурова Е. В., Нелюб В. А. Новые модели подготовки аспирантов инженерного профиля 51

Председатель редакционного совета
академик РАН, д-р техн. наук
Р. Ф. ГАНИЕВ

Заместитель председателя редакционного совета
д-р техн. наук, проф.
А. В. КИРИЧЕК

Главный редактор
П. Е. КЛЕЙЗЕР

Заместитель главного редактора
А. А. КУЛИКОВА

Редакция:
С. М. МАКЕЕВА, А. А. КУЛИКОВА

Редакционный совет:

В. Ф. БЕЗЪЯЗЫЧНЫЙ, д-р техн. наук, проф.	А. Ю. КОНЬКОВ, д-р техн. наук
А. И. БОЛДЫРЕВ, д-р техн. наук, проф.	В. Г. МАЛИНИН, д-р физ.-мат. наук, проф.
Р. БЛАШКОВИЧ, д-р техн. наук, проф. (Словакия)	Г. А. НУЖДИН, канд. техн. наук
Р. Я. ВАКУЛЕНКО, д-р экон. наук, проф.	Ю. В. ПАНФИЛОВ, д-р техн. наук, проф.
В. А. ГОЛЕНКОВ, д-р техн. наук, проф.	С. В. ПЫТКО, д-р техн. наук, проф. (Польша)
О. А. ГОРЛЕНКО, д-р техн. наук, проф.	В. Я. РАСПОПОВ, д-р техн. наук, проф.
С. Н. ГРИГОРЬЕВ, д-р техн. наук, проф.	В. П. СМОЛЕНЦЕВ, д-р техн. наук, проф.
М. А. ЕВДОКИМОВ, д-р техн. наук, проф.	Ю. С. СТЕПАНОВ, д-р техн. наук, проф.
А. А. ЖУКОВ, канд. техн. наук, проф.	А. Г. СХИРТЛАДЗЕ, д-р. пед. наук, канд. техн. наук, проф.
В. Л. ЗАКОВОРОТНЫЙ, д-р техн. наук, проф.	В. М. ТРУХАНОВ, д-р техн. наук, проф.
Ю. М. ЗУБАРЕВ, д-р техн. наук, проф.	В. М. ШАРИПОВ, д-р техн. наук, проф.
А. С. КАЛАШНИКОВ, д-р техн. наук, проф.	С. Ю. ШАЧНЕВ, канд. техн. наук.
С. В. КИРСАНОВ, д-р техн. наук, проф.	В. П. ЧИРКОВ, д-р техн. наук, проф.

Подписку на журнал можно оформить в любом почтовом отделении, или непосредственно в издательстве. Индексы по каталогам:
72428 – «Роспечать»;
41299 – «Пресса России»;
60255 – «Каталог Российской прессы»;
П3653 – электронный каталог «Почта России»

Журнал зарегистрирован в Комитете Российской Федерации по печати. Свидетельство о регистрации № 014670 от 25.12.1997 г., Свидетельство о перерегистрации ПИ № ФС 77-46364 от 26.08.2011 г.

Журнал входит в перечень утвержденных ВАК РФ изданий для публикации трудов соискателей ученых степеней

Перепечатка, все виды копирования и воспроизведения материалов, публикуемых в журнале «Справочник. Инженерный журнал», допускаются со ссылкой на источник информации и только с разрешения редакции

Телефоны редакции:
(495) 589 56 81, (495) 514 76 50
Адрес редакции: 119048, г. Москва,
ул. Усачева, д. 35, стр. 1
E-mail: hb@idspektr.ru; sizhpost@gmail.com
Http://www.handbook-j.ru; Http://www.idspektr.ru

СЕГОДНЯ – СТУДЕНТ, ЗАВТРА – ИНЖЕНЕР

УДК. 621.378.046.4
DOI: 10.14489/hb.2018.02.pp.051-056

М. И. Абашин, А. Л. Галиновский, Е. В. Винокурова, В. А. Нелюб (Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, Москва, Россия, e-mail: galcomputer@mail.ru)

НОВЫЕ МОДЕЛИ ПОДГОТОВКИ АСПИРАНТОВ ИНЖЕНЕРНОГО ПРОФИЛЯ

Рассматриваются актуальные вопросы, связанные с местом и ролью аспирантуры в системе высшего профессионального образования. Отмечается ее важное значение в подготовке кадров высшей научно-педагогической квалификации для инновационных сегментов отечественной экономики, которая предъявляет к ним новые квалификационные требования, ряд из которых предложен в данной статье. Делаются выводы о том, что необходим переход на новые формы подготовки аспирантов, которые позволят сформировать у аспирантов набор компетенций, позволяющий решать сложные научно-технические задачи в междисциплинарных областях знаний. Такими организационными формами могут стать аспирантские исследовательские школы, позволяющие эффективно реализовывать программы исследовательского образования, положительно зарекомендовавшие себя в ведущих университетах мира. В статье предложена модель построения исследовательской школы на базе МИЦ «Композиты России» МГТУ им. Н. Э. Баумана, на которую может быть возложен целый ряд различных научных, организационных и технических задач. Достоинством предлагаемой модели является возможность сочетания в ней на высоком качественном уровне как образовательной, так и научной компоненты.

Ключевые слова: аспирантура; исследовательские школы; высшее образование; кадры высшей научно-педагогической квалификации; компетенции.

M. I. Abashin, A. L. Galynovsky, E. V. Vinokurova, V. A. Nelyub
(Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia)

NEW MODELS OF POSTGRADUATE ENGINEERING EDUCATION

The article deals with issues related to the place and role of postgraduate study in the system of higher education. It is noted the great importance in training the staff of higher scientific and pedagogical qualifications for innovative segments of the economy, which presents them with new qualification requirements, a number of which are proposed in this paper. Conclusions are drawn that a transition to new forms of post-graduate training is necessary, which will allow the graduate students to create a set of competences that allows solving complex scientific and technical problems in interdisciplinary areas of knowledge. Such organizational forms may be postgraduate research schools, which allow the effective implementation of research education programs that have proved themselves in the leading universities of the world. The article proposes a model for constructing a research school on the basis of the MIC "Composites of Russia" MSTU. N. E. Bauman to which can be assigned a number of different scientific, organizational and technical tasks. The advantage of the proposed model is the possibility of combining in it at a high quality level both educational and scientific components.

Keywords: Postgraduate study; Research schools; Higher education; Cadres of higher scientific and pedagogical qualification; Competence.

Статья поступила в редакцию 22.05.2017 г.

Процесс становления и развития института аспирантуры в России имеет почти вековую историю. Первая аспирантура в СССР была организована в 1925 г. при Народном комиссариате просвещения РСФСР. В 1930-х гг. институт аспирантуры получил развитие в образовательных учреждениях страны. Первые публичные защиты диссертаций начались с 1934 г. С этого периода времени происходило много изменений в вопросах формирования требований к диссертациям,

диссертационным советам, аспирантам и их научным руководителям, но структура и формы подготовки оставались неизменными. В последние годы отечественная система подготовки научно-педагогических кадров проходит этап достаточно глубокого реформирования, причины которого связаны с необходимостью появления нового поколения кадров высшей квалификации, отвечающих запросам общества, государства и рынка труда.

Современный этап развития аспирантуры начал свою историю с 29 декабря 2012 г. в связи с принятием Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации». Принципиальные изменения связаны с тем, что обучение аспирантов осуществляется сегодня на основе ФГОС, который предусматривает создание основной образовательной программы [1, 2], и тем самым аспирантура заканчивает собой полный цикл высшего образования. В соответствии с приказом Минобрнауки России от 12 января 2017 г. № 13 принят новый порядок приема в аспирантуру, который позволит более гибко учитывать индивидуальные достижения поступающих, расширит доступность аспирантских программ для поступающих. Кроме того, Минобрнауки России реализует план мероприятий (дорожная карта) по оптимизации сети советов по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук, направленный на решение задачи повышения качества экспертизы результатов диссертационных исследований и приведения ее в соответствие с современными тенденциями развития науки и образования [3].

Таким образом, отечественное высшее образование адаптирует зарубежный опыт организации аспирантских программ, продолжая выбранный курс на сближение и гармонизацию систем образования в русле Болонского процесса.

Сегодня целью обучения в аспирантуре можно считать подготовку и воспитание высококвалифицированных научно-педагогических кадров, ориентированных на инновационные сегменты экономики, способных самостоятельно проводить научно-исследовательскую работу в междисциплинарных областях знаний, критически оценивать полученные результаты и делиться ими с научной общественностью. В число знаний и умений аспиранта современной формации следует отнести: коммуникативность, умение общаться в коллективе, абстрактное и системное мышление, логический анализ и представление материалов, творческое мышление, использование личностного потенциала и др. Для этого необходимо включить аспиранта в разносторонние виды деятельности, погружать в условия, где он будет вынужден задействовать свой образовательный потенциал, приобретенный ранее опыт и творческие способности.

В целом система подготовки кадров высшей научно-педагогической квалификации должна обеспечивать качество образования, понятие которого определено в тезаурусе закона «Об образовании в РФ» (п. 29 части 1 статьи 2) как, в частности, «...комплексная характеристика образовательной

деятельности и подготовки обучающегося, выражающая степень их соответствия федеральным государственным образовательным стандартам, образовательным стандартам, федеральным государственным требованиям и(или) потребностям физического или юридического лица, в интересах которого осуществляется образовательная деятельность, в том числе, степень достижения планируемых результатов образовательной программы...»

Необходимо отметить, что время перемен для института аспирантуры назрело, и не только в нашей стране. Согласно экспертному мнению специалистов Европейской ассоциации университетов, аспирантура в ЕС переживает радикальные изменения [4, 5] и связано это также с необходимостью подготовки нового поколения ученых. При этом за рубежом отмечается резкий рост числа студентов третьего уровня обучения, что говорит о необходимости массовой подготовки высококвалифицированных специалистов в связи с их высокой востребованностью работодателями. Переход на массовую аспирантуру требует пересмотра подходов в обучении, где индивидуальные формы работы в диаде научный руководитель–аспирант не будут справляться с новыми объемами работы по объективным причинам. Кроме того, отмечается и заметное усложнение стоящих перед аспирантами научных задач [4]. Какой в связи с этим должна быть образовательная модель современной аспирантуры? Ведь даже в ЕС нет единой модели аспирантского образования, которая могла бы быть тиражирована в качестве примера и ориентира. Тем не менее, анализ многочисленных семинаров, проходящих в рамках Болонского процесса в последние годы, показывает, что наиболее перспективным направлением развития аспирантуры является создание структурированных аспирантских программ [4, 6]. Идеей этих программ является разработка такой структуры подготовки, которая бы позволила формировать у обучающегося не только профессиональные, но и универсальные компетенции (transferable skills) благодаря сочетанию приобретения профессионального исследовательского опыта и развитию личностных качеств будущего ученого [7]. Очевидно, что инновационным экономикам нужны такие специалисты, которые могли и были бы готовы достаточно оперативно перестраиваться и включаться в решение все новых научно-технических задач, требующих междисциплинарных знаний и творческих личностных качеств [4, 8]. Реализация такого подхода обучения обеспечит высокую конкурентоспособность выпускников технической аспирантуры, причем как в профильных, так

и в смежных направлениях деятельности [9, 10]. Универсальные компетенции наделяют обучающегося необходимой гибкостью, позволяя ему быть востребованными не только в узкой области знаний на профильных предприятиях и в организациях, но и в широком спектре параллельно-смежных карьерных траекторий.

Современный специалист высшей квалификации должен быть готов и уметь: самостоятельно и правильно формировать техническое задание, в том числе в условиях недостаточно четкой поставленной цели и задач заказчиком; выбирать из ряда альтернатив и предлагать новые способы решения задачи; правильно расставлять приоритеты и организовывать работу коллектива; заниматься саморазвитием, критически оценивать результаты и искать возможности повышения эффективности своей деятельности.

Ведущие зарубежные университеты уже перешли на программы исследовательского образования для аспирантуры ввиду их участия в серьезной конкурентной борьбе, растущей глобальной конкуренции и диверсификации рынка труда. Ориентир для таких программ – это подготовка вполне массовой интеллектуальной элиты, нацеленной на инновационную экономику с ее высокозначимой научно-исследовательской и организационно-аналитической составляющими. Генерация научных знаний и высоких технологий, их последующий трансфер в промышленность и экономику страны являются для выпускников аспирантуры основной функциональной составляющей.

Организационной формой реализации программ исследовательского образования в ведущих университетах мира являются аспирантские исследовательские школы, представляющие собой структуры университетов, нацеленные на подготовку аспирантов по тем или иным научным направлениям.

Перечень этих направлений зависит от профиля университета и сложившегося перечня приоритетных образовательных и научных программ, а также от миссии и программы развития учебного заведения. Задачей таких структур является привязка обучающихся и их интеграция в исследовательские коллективы университета [7].

Создание исследовательских школ является финансово, структурно и организационно сложной задачей, эффективно решить которую могут научно-исследовательские университеты или группы вузов в результате консолидации своих усилий и, в частности, сетевых форм подготовки. Следует отметить, что еще на пороге становления института аспирантуры в России (1925 – 1934 гг.) далеко не все вузы имели право открывать в своем составе аспи-

рантуру. Главным требованием тогда являлось наличие высококвалифицированного профессорско-преподавательского состава и необходимого библиотечного и материально-технического обеспечения [11]. Очевидно, что в нынешних условиях постоянного усложнения технических задач современному исследователю требуется значительный арсенал компетенций и широкий экспериментально-технический инструментарий, позволяющий проводить междисциплинарные исследования высокого научно-технического уровня. Серьезной опорой в этом аспиранту и его научному руководителю может служить материально-техническая база и научно-кадровый потенциал *научно-образовательных* и *инжиниринговых центров (НОЦ)* национальных исследовательских университетов как наиболее близкий аналог зарубежных аспирантских *исследовательских школ (ИШ)*.

Научно-образовательные центры могут рассматриваться как ядро в структурной организации ИШ. В качестве примера можно рассмотреть модель построения ИШ на базе Межотраслевого инжинирингового центра «Композиты России» МГТУ им. Н. Э. Баумана (рис. 1), занимающего одно из ведущих положений на рынке высокотехнологичных инжиниринговых услуг [12]. На сегодняшний день МИЦ «Композиты России» имеет высокий потенциал развития, хорошее финансовое и инфраструктурное обеспечение исследований и разработок, а также постоянно развивающиеся деловые и научно-технические связи с ведущими предприятиями и организациями высокотехнологического сектора экономики.

На ИШ может быть возложен целый ряд различных научных, организационных и технических задач, среди которых:

- формирование квалификационных требований к будущим кандидатам наук, включая рекомендации по модернизации содержания профессиональных стандартов;
- повышение качества подготовки аспирантов и научного уровня диссертационных исследований;
- ориентация на формирование у аспирантов исследовательских компетенций;
- обеспечение проведения междисциплинарных исследований, академической мобильности и внутривузовской координации;
- формирование коммуникативных навыков, получение опыта в проведении наукоемких исследований;
- формирование приоритетной тематики научных исследований, сопряженной с выполняемыми НИР и ОКР;

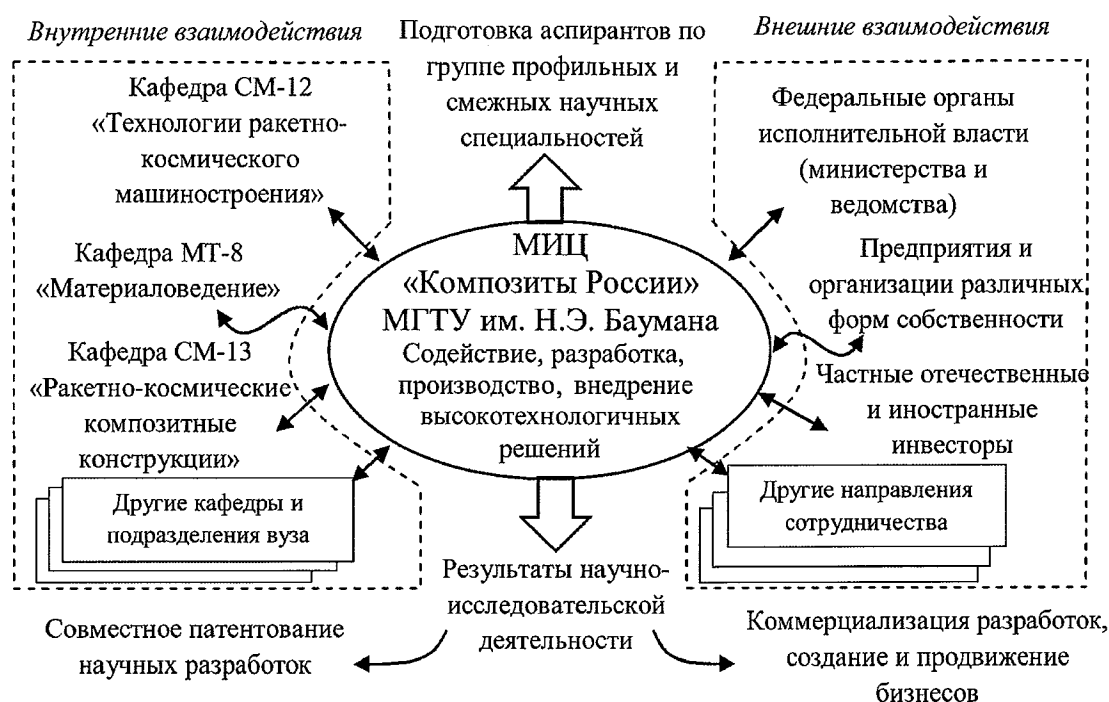


Рис. 1. Модель построения ИШ на базе МИЦ «Композиты России»

- повышение квалификации научных руководителей;
- оказание финансовой поддержки молодым исследователям и аспирантам;
- консультационная помощь, помощь в подготовке конкурсной документации и др.;
- проведение практических занятий и исследований на уникальном научном оборудовании в лабораториях НОЦ;
- получение знаний в смежных областях, в частности, в области менеджмента, трансфера технологий, теории рисков и др.;
- решение вопросов воспроизводства научно-педагогических кадров для НОЦ и университета;
- разработка новых учебных образовательных программ и курсов дисциплин;
- обеспечение адаптации вхождения аспирантов в профессиональное научное сообщество;
- переход на новый уровень управления качеством научно-педагогической деятельности.

Повышение эффективности ИШ может быть достигнуто в результате:

- отбора потенциальных аспирантов на ранних стадиях образовательного процесса в магистратуре и специалитете, привлечения их к проводимым НИР и ОКР в рамках научно-исследовательской работы студентов, вовлечения и адаптации в исследовательских коллективах;

- создания условий для развития информационных технологий, внедрения новых технологий обучения и создания цифровой образовательной среды, внедрения электронного обучения в целях повышения качества организации самостоятельной работы аспирантов;

- создания механизма мониторинга за научно-образовательной деятельностью аспирантов, объективной оценки их результатов и качества обучения;

- внедрения новых форм получения профессионального образования и организации процесса подготовки аспирантов, акцентирования внимания на практических занятиях и учете их ведущей роли в научных исследованиях;

- осуществления междисциплинарного взаимодействия с другими подразделениями университета и вовлечение в эти процессы студентов, организации межпредметных лабораторий, создания механизма для содействия междисциплинарным исследованиям без формирования дополнительных административных структур;

- обновления образовательной программы с позиций подготовки многопрофильных специалистов и обеспечения дополнительной гибкости и академической мобильности для студентов, разработки и внедрения новых образовательных программ, включая программы на иностранном языке;

– формирования у аспирантов и других учащихся позитивного образа профессиональной деятельности и образования в сфере высокотехнологичных инжиниринговых услуг и наукоемких технологий;

– активизации вертикальных и горизонтальных связей между органами управления и структурными подразделениями университета, создания инфраструктуры научной и инновационной деятельности, позволяющей генерировать новые знания и обеспечивать концентрацию ресурсов в соответствии с траекторией НИР–ОКР – коммерциализация результатов;

– проведения стажировки сотрудников университета и выполнения аспирантами диссертаций в ведущих отечественных и зарубежных вузах и научных центрах.

Таким образом, ИШ способна создать стабильный и отлаженный образовательный процесс, в котором будет присутствовать как образовательная, так и научная составляющая. В результате будет налажена система подготовки кадров высшей научно-педагогической квалификации, способных и готовых ориентироваться в междисциплинарных областях знаний, самостоятельно проводить исследовательские работы, подготавливать научные статьи, делать доклады на коллективных мероприятиях и др. [7, 13].

В заключение следует отметить, что необходимо максимально быстро переходить на новые формы подготовки аспирантов, поскольку уже сегодня международные компании и зарубежные вузы активно включаются в конкуренцию за лучших российских специалистов [14]. При этом надо помнить о том, что конкурентоспособность вуза описывается совокупностью показателей, которые характеризуют способность его своевременной адаптации к изменяющимся условиям внешней среды. Другими словами, судить об уровне конкурентоспособности вуза можно только на том временном интервале, в котором реализуются определенные образовательные услуги, соответствующие конкретному уровню развития экономики и конкретным рынкам труда [15–18]. Это требует от руководства вузов постоянной и планомерной работы по поддержанию высокого уровня конкурентоспособности, обеспечивающего эффективное функционирование учебного заведения.

Библиографический список

1. **Официальный сайт** Министерства образования и науки РФ. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон № 273 от 29 декабря 2012 г. URL: минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 22.03.17).
2. **Официальный сайт** Министерства образования и науки РФ. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования № 889 от 30 июля 2014 г. URL: минобрнауки.рф/документы/7511 (дата обращения: 22.03.17).
3. **Bitusikova A.** The Recent Trends and Developments in Doctoral Studies in Europe // *Universita Degli Studi di Roma Tor Vergata*. 2010. October 13.
4. **Байденов В. И., Селезнева Н. А.** Из истории становления европейской докторской степени // *Высшее образование в России*. 2010. № 8/9. С. 99 – 115.
5. **Бедный Б. И.** Роль и структура образовательной подготовки в аспирантуре нового типа // *Высшее образование в России*. 2013. № 12. С. 78 – 89.
6. **Бедный Б. И., Казанцев В. Б., Мironos A. A. и др.** Исследовательские школы как драйвер развития аспирантуры нового типа // *Вестник Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского*. Серия: Социальные науки. 2015. № 4(40). С. 133 – 146.
7. **Kehm V. M.** Developing Doctoral Degrees and Qualifications in Europe: Good Practice and Issues of Concern – A Comparative Analysis // *Doctoral Studies and Qualifications in Europe and the United States: Status and Prospects* / Ed. by J. Sadlak (Studies on Higher Education). UNESCO/CEPES. Bucharest, 2004. URL: www.unesdoc.unesco.org/images/0013/001364/136456e.pdf (дата обращения: 09.03.2017).
8. **Ориоль Л.** Доктора наук: карьера, востребованность, международная мобильность // *Форсайт*. 2010. Т. 4, № 4. С. 27.
9. **Eggermont J.** General Skills Development in Doctoral Training // *Bologna-Projekte der Osterreichischen Universitats konferenz*. 2008. 9 Dezember. Wein, 2008. URL: www.unico.ac.at/upload/abstract_skillsdevelopment_wein_dec08.pdf (дата обращения: 09.03.2017).
10. **Кононова С. В.** Становление и развитие государственной системы подготовки научных кадров через аспирантуру: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ставрополь, 2005. 16 с.
11. **Официальный сайт** Министерства образования и науки. Новый порядок приема в аспирантуру позволит более гибко учитывать индивидуальные достижения поступающих. URL: минобрнауки.рф/m/пресс-центр/9695 (дата обращения: 15.03.2017).
12. **Высшая аттестационная комиссия.** Официальный сайт. План мероприятий (дорожная карта) по оптимизации сети советов по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук. URL: <http://vak.ed.gov.ru/dissovet> (дата обращения: 15.03.2017).
13. **Официальный сайт** МИЦ «Композиты России» МГТУ им. Н. Э. Баумана. URL: <http://emtc.ru/about> (дата обращения: 15.03.2017).
14. **Бедный Б. И.** Роль и структура образовательной подготовки в аспирантуре нового типа // *Высшее образование в России*. 2013. № 12. С. 78 – 89.
15. **Тройная выгода.** Белгородские студенты рвутся в Европу // *Поиск*. 29.04.2011. № 17(1143) URL: <http://www.poisknews.ru/news/regions/1311/> (дата обращения: 16.03.2017).

16. Зайцев Н. Л. Экономика промышленного предприятия. М., 2002. С. 91.

17. Фатхутдинов Р. Управление конкурентоспособностью вуза // Высшее образование. 2006. № 9. С. 31.

18. Липкина Е. Д. Конкуренция на рынке высшего экономического образования // Проблемы современной экономики. 2002. № 3(19). URL: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId = 1176> (дата обращения: 15.03.2017).

References

1. Ministry of Education and Science of the Russian Federation. Official site. Education in the Russian Federation. *Federal Law No. 273*. 29 December 2012. Available at: минобрнауки.рф/документы/2974 (Accessed: 22.03.17). [in Russian language]

2. Ministry of Education and Science of the Russian Federation. Official site. *Federal State Educational Standard of Higher Education No. 889*. 30 July 2014. Available at: минобрнауки.рф/документы/7511 (Accessed: 22.03.17). [in Russian language]

3. Bitusikova A. (2010). *The recent trends and developments in doctoral studies in Europe*. Universita Degli Studi di Roma Tor Vergata. 13 October 2010.

4. Baidenko V. I., Selezneva N. A. (2010). From the history of the European doctoral degree formation. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, (8/9), pp. 99-115. [in Russian language]

5. Bednyi B. I. (2013). The role and structure of educational training in a graduate school of a new type. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, (12), pp. 78-89. [in Russian language]

6. Bednyi B. I., Kazantsev V. B., Mironos A. A. et al. (2015). Research schools as a driver for the development of a new type of postgraduate study. *Vestnik Nizhegorodskogo gosuniversitet im. N. I. Lobachevskogo. Seriya: Sotsial'nye nauki*, 40(4), pp. 133-146. [in Russian language]

7. Sadlak J. (Ed.), Kehm B. M. (2004). *Developing doctoral degrees and qualifications in Europe: good practice and issues of concern – a comparative analysis*. Doctoral Studies and Qualifications in Europe and the United States: Status and Prospects (Studies on Higher Education). UNESCO/CEPES. Bucharest. Available at: www.unesco.org/images/0013/001364/136456e.pdf (Accessed: 09.03.2017).

8. Oriol' L. (2010). Doctors of sciences: career, demand, international mobility. *Forsait*, 4(4), p. 27. [in Russian language]

9. Eggermont J. (2008). *General skills development in doctoral training*. Bolonga-Projekte der Osterreichischen Universitats konferenz. 2008. 9 Dezember. Wein, 2008. Available at: www.unico.ac.at/upload/abstract_skillsdevelopment_wein_dec08.pdf (Accessed: 09.03.2017).

10. Kononova S. V. (2005). *Formation and development of the state system of training scientific personnel through postgraduate study*. PhD thesis. Stavropol'. [in Russian language]

11. Ministry of Education and Science of the Russian Federation. Official site. *A new procedure for admission to graduate school will allow for more flexible consideration of individual achievements of applicants*. Available at: [Минобрнауки.рф/пресс-центр/9695](http://минобрнауки.рф/пресс-центр/9695) (Accessed: 15.03.2017). [in Russian language]

12. The Higher Attestation Commission. Official site. *Action plan (roadmap) for optimizing the network of councils for defending dissertations for the degree of candidate of sciences, for the degree of Doctor of Science*. Available at: <http://vak.ed.gov.ru/dissovet> (Accessed: 15.03.2017). [in Russian language]

13. *The official site of ICC "Composites of Russia" MSTU im. N.E. Baubana*. Available at: <http://emtc.ru/about> (Accessed: 15.03.2017). [in Russian language]

14. Bednyi B. I. (2013). The role and structure of educational training in a graduate school of a new type. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, (12), pp. 78-89. [in Russian language]

15. Triple benefit. Belgorod students are eager for Europe. (2011). *Poisk*. 1143(17). Available at: <http://www.poisknews.ru/news/regions/1311/> (Accessed: 16.03.2017). [in Russian language]

16. Zaitsev N. L. (2002). *Economy of industrial enterprise*. Moscow. [in Russian language]

17. Fatkhutdinov R. (2006). Competitiveness management of the university. *Vysshee obrazovanie*, (9), p. 31. [in Russian language]

18. Lipkina E. D. (2002). Competition in the market of higher economic education. *Problemy sovremennoi ekonomiki*, 19(3). Available at: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId = 1176> (Accessed: 15.03.2017). [in Russian language]

ООО «Издательский дом «Спектр», 119048, Москва, ул. Усачева, д. 35, стр. 1. [Http://www.idspektr.ru](http://www.idspektr.ru). E-mail: info@idspektr.ru
Учредитель – ООО «Издательский дом «Спектр»

Редакция журнала: тел. (495) 514-76-50, (495) 589-56-81; <http://www.handbook-j.ru>; e-mail: hb@idspektr.ru, sizhpost@gmail.com

Корректор Евсейчев А. И. Инженеры по компьютерному макетированию: Евсейчев А. И., Корабельникова Г. Ю.

Сдано в набор 05.12.17 г. Подписано в печать 22.01.18 г. Формат 60×88 1/8. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 6,95. Уч.-изд. л. 7,1. Свободная цена.

Оригинал-макет и электронная версия подготовлены в ООО «Издательский дом «Спектр».

Отпечатано в типографии ООО «Белый Ветер»

115054, Москва, ул. Щипок, 28. E-mail: wwprint@mail.ru. [Http://www.wwprint.ru](http://www.wwprint.ru)

Перепечатка материалов из журнала «Справочник. Инженерный журнал» возможна при обязательном письменном согласовании с редакцией журнала. При перепечатке материалов ссылка на журнал «Справочник. Инженерный журнал» обязательна.