

УДК 378.09; 303.1



**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ
СПЕЦИАЛИСТОВ
ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ
РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ
ОТРАСЛИ РОССИИ**

**CURRENT STATE
AND PROSPECTS
OF TRAINING SYSTEM
DEVELOPMENT
OF SPECIALISTS FOR SPACE
INDUSTRY ENTERPRISES
IN RUSSIA**

Кривопусков Виктор Владимирович

Кандидат философских наук,
доктор социологических наук,
главный научный сотрудник,
Центральный научно-исследовательский
институт машиностроения, г. Москва,
e-mail: rosarmdrug@mail.ru

Krivopuskov Viktor V.

Candidate of Philosophical Sciences,
Doctor of Sociological Sciences,
Chief research associate,
Central scientific research Institute
of mechanical engineering, Moscow,
e-mail: rosarmdrug@mail.ru

Цисарский Александр Дмитриевич

Кандидат технических наук, доцент,
Московский государственный технический
университет имени Н. Э. Баумана,
г. Москва,
e-mail: 93105948@tsniimash.ru

Cisarskiy Alexander D.

Candidate of Engineering Sciences,
Associate professor, Bauman Moscow
State Technical University,
Moscow,
e-mail: 93105948@tsniimash.ru

В статье рассматриваются современное состояние и формирование новой системы подготовки и повышения квалификации специалистов для предприятий ракетно-космической отрасли страны в свете задач VI технологического уклада. Анализируются новые возможности участия отрасли в разработке образовательных программ в условиях введения «рамочных» федеральных государственных образовательных стандартов и профессиональных стандартов

The article considers the current state and formation of training system and advanced training of specialists for the enterprises of national space-rocket industry in the light of the problems of the sixth wave of innovations. New opportunities for the industry to participate in the educational programs' development in terms of induction of federal state educational standards and professional standards for training of highly qualified engineers for super-tech production of a new generation are analyzed.

подготовки высококвалифицированных инженерных кадров для свертехнологичных производств нового поколения.

Ключевые слова: инновационная деятельность, государственные образовательные и профессиональные стандарты, подготовка и переподготовка кадров, ракетно-космическая отрасль, шестой технологический уклад.

Keywords: innovation activity, national educational and professional standards, training and advanced training of specialists, rocket and space industry, the sixth wave of innovations.

Президент России В.В. Путин в 2013 и 2014 гг. утвердил Основные положения Основ государственной политики Российской Федерации в области как космической деятельности на период до 2030 г. и дальнейшую перспективу [1], так и использования результатов космической деятельности в интересах модернизации экономики Российской Федерации и развития ее регионов на период до 2030 г. [2]. В этих программных документах в ряду важнейших задач освоения космоса определены задачи формирования новой системы подготовки и повышения квалификации специалистов для ракетно-космической отрасли (РКО). Речь идет, прежде всего, об определении направлений, специальностей и специализаций, о государственных образовательных и профессиональных стандартах в интересах будущего космической деятельности. Каким же видится профессиональный специалист, научный сотрудник, менеджер РКО завтрашнего дня?

Ответ очевиден, так как наша страна и весь мир вступили в эпоху шестого технологического уклада (VI ТУ), который становится нарастающим в экономике развитых стран и определяющим как уровень развития производительных сил, так и совокупность сопряженных производств с единым технологическим уровнем, развивающихся во многом синхронно. Это в полной мере относится и к политике подготовки профессиональных кадров.

Следует напомнить, что основная часть современных производственных мощностей на планете, в том числе в России, находится еще на стадии четвертого ТУ (1908–1971 гг.) – эпохи нефти, где ядром уклада остаются технологии тяжелого машиностроения, автомобили, самолеты, большая химия, которую СССР в свое время освоил опережающими темпами, став космической державой первой величины. Что же касается пятого ТУ (1971–2011 гг.), то его ядром стали микроэлектроника, информатика, Интернет, биотехнологии и др. Доля этих производств у нас пока составляет примерно 10 %, причем в наиболее развитых отраслях и в большей степени в военно-промышленном ком-

плексе, атомной и авиакосмической промышленности. В США таких производств уже около 60 %.

Вполне понятно, что в этих условиях перед отечественной наукой и технологиями стоят сложнейшие и неотложные задачи: в ближайшие 10 лет наша страна должна войти в число государств с VI ТУ. Для этого России, говоря образно, надо сразу перемахнуть через пятый уклад [3], овладеть новейшими технологиями, где базовыми отраслями станут био- и нанотехнологии, методы генной инженерии, мембранные и квантовые технологии, нанoeлектроника, нанофотоника, молекулярная фотоника, наноматериалы и наноструктурированные покрытия и др. Производство как самих товаров массового потребления, так и средств их производства будет осуществляться так называемыми цифровыми фабриками, которые позволяют максимально индивидуализировать производство, приспособив товар под потребности конкретного человека [4]. Надо сказать, что отдельные сверхсовременные инновационные технологии уже присутствуют в нашей космической отрасли, но значительно больше в ближайшее время предстоит создать и освоить.

Как отмечает профессор Научно-исследовательского ядерного университета «МИФИ» В.П. Шестак, знания, необходимые для подобного большого скачка, благодаря процессам глобализации лежат в открытом доступе. Возможно, что полной информации о той или иной технологии у нас нет, но мы пользуемся соответствующими продуктами и понимаем суть используемых технологий, а потому вполне можем повторить аналогичную производственную цепочку. В этом плане, например, фундаментальная наука создает специфическую среду, способствующую рождению и коммерческому освоению новых идей. Эта среда представляет собой не только инфраструктуру уникальных исследовательских установок, но и систему подготовки высококвалифицированных кадров, обеспечивающих создание таких установок. Одно без другого нормально развиваться не может [5].

В качестве примера можно показать программу Международной космической станции (МКС) – научно-технический мегапроект XXI в., реально изменяющий нашу жизнь, с самым дорогим космическим бюджетом (за 16 лет объем средств превысил 16 млрд долл. США), осуществляемый Россией совместно с США и рядом других стран. Такие проекты принято считать показателем высокого научно-технологического уклада государства, существенно поднимающим инженерный уровень многих отраслей экономики России, фактически из разряда VI ТУ.

На этом фоне образовательная система РКО, чтобы обеспечить подготовку специалистов и научных кадров, соответствующих наращиванию покорения космоса, должна совершенствоваться еще более опережающими темпами. Речь идет о проектировщиках, способных генерировать производство по запросу, о программистах-переводчиках спроектированного продукта в цифровой код, введение которого в систему приведет к созданию нового готового изделия. При этом понадобятся не только технари, способные эффективно обслуживать становящуюся все более роботизированной, автономной и умной технику, вплоть до взаимодействия с искусственным интеллектом. Все более востребованными становятся специалисты гуманитарной сферы, готовые не только осмыслить, но и параллельно с инженерами и техниками внедрять в обществе социогуманитарные проекты освоения космоса, а также технологии популяризации космической деятельности и знания о космосе на региональном и глобальном уровнях. Эти задачи предстоит тесно увязывать с международными космическими программами, требующими разностороннего научного обеспечения – от философии космонавтики и такого нового направления, как космоглобалистика, до прикладных проблем разработки систем имиджирования и пропаганды космической деятельности в российском и мировом сообществе.

Инновационность системы кадровой подготовки РКО в этой связи видится через решение ряда основных задач. Две из них должны решаться незамедлительно. Во-первых, активное участие Роскосмоса в разработке и применении федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), а также профессиональных стандартов (ПС) для работников РКО с учетом положений и требований к нужному уровню квалификации специалистов, способных создавать и овладевать новейшими технологиями. Во-вторых, обеспечить в отрасли непрерывность переподготовки и повышения квалификации специалистов и ученых в соответствии с возрастающими задачами создания конкурентоспособной ракетно-космической техники и эффективного использования результатов космической деятельности не только в сфере обеспечения обороноспособности и безопасности страны, но и для широкого применения – для инновационного социально-экономического развития и достижения мировых приоритетов в области исследований космоса.

Важно подчеркнуть, что реализация этих задач предусматривается Федеральной космической программой на 2016–2025 гг. на основе развития непрерывного и тесного сотрудничества РКО с вузами, научными организациями РАН и отраслевыми НИИ в области использования достижений образовательной и фундаментальной науки, создания

новых научных лабораторий, ресурсных центров коллективного пользования, научно-образовательных центров космических услуг и т. п.

Для рынка труда, как известно, важна модель профессионального образования, которая развивалась бы под влиянием его запросов, на ней должна быть сфокусирована деятельность вузов по подготовке высококвалифицированных работников, отвечающих потребностям работодателей. Однако у образования есть и другие функции: социализация выпускников, повышение возможностей людей участвовать в социально-экономической и культурной жизни общества. Таким образом, взаимосвязь ФГОС и ПС, образовательных программ не линейна. Поэтому внесение изменений в образовательные программы с учетом положений ПС не может носить характер формальных мероприятий. Эта работа должна быть направлена на совершенствование качества профессионального образования, обеспечение его гибкости, мобильности по отношению к вызовам рынка труда, в то же время она не должна приводить к девальвации собственно образовательных целей, ценностей личностного развития [6, с. 8].

С времен С.П. Королева практически все НИИ и предприятия отрасли имели тесную связь с техническими учебными заведениями, которая позволяла сочетать обучение студентов на основе знаний, получаемых в вузе, и участие в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах (НИОКР), прохождение производственной практики на космических производствах. Но теперь для РКО этого явно недостаточно, так как достижения фундаментальной и прикладной науки, отечественных и международных сертификационных организаций в области новых материалов, промышленных и информационно-коммуникационных технологий, а также в организации производства и менеджменте обновляются непрерывно и с высокой скоростью.

Как уже отмечено, важнейшими элементами новых механизмов подготовки и переподготовки кадров стали выступать ФГОС и ПС – нормативы, устанавливающие требования к знаниям, умениям, компетенциям, опыту, системе ценностей и личным качествам, необходимым для выполнения определенной работы или профессиональных обязанностей, которые рассматриваются в настоящее время зарубежными и российскими экспертами как один из инструментов, позволяющих организовать эффективное взаимодействие сферы труда и сферы образования, рациональное использование человеческих ресурсов и в конечном счете содействовать устойчивому развитию общества [7].

Исследования, проведенные в этом направлении, показали, что, например, в числе 20 ПС, разработанных и утвержденных ранее без

участия Роскосмоса, был профстандарт «Специалист по менеджменту космических продуктов, услуг и технологий». Однако при внимательном изучении содержания обобщенных трудовых функций, знаний и умений выяснилось, что в этом ПС речь шла только о коммерческой составляющей: маркетинг, рынки, цены, организация продаж и т.д. (<http://profstandart.rosmintrud.ru/web/ps239671>). А такие компоненты менеджмента, как прогнозирование, планирование, организация, исполнение, контроль, учет и анализ, выпали из поля зрения ПС. При анализе содержания ПС «Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем» установлено, что в нем практически отсутствовали требования к знаниям, навыкам и умениям в области инновационного менеджмента. И это в то время, когда проектирование и конструирование наукоемкой техники характеризуются высокой степенью неопределенности и предполагают знания в области организации и планирования НИОКР, а также основ инновационного менеджмента. А вот еще один недочет. В заявленной обобщенной трудовой функции для высококвалифицированного разработчика сложной ракетно-космической техники (РКТ) по теме «Координация разработки, проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей» весь перечень требуемых знаний был сведен к трем разделам: научная организация труда, основы системы менеджмента качества, основы управления персоналом.

Теперь же новые ПС стали учитывать не только нужды, но и перспективы космической деятельности, они в полной мере становятся хорошей основой формирования образовательных программ подготовки управленцев, обладающих знаниями инновационных методов проектирования, производства перспективных изделий РКТ, их наземной отработки, летных испытаний, а также способных принимать самостоятельно ответственные организационные и управленческие решения. Они могут быть использованы для «обогащения» трудовых функций и предъявления дополнительных требований к знаниям и умениям специалистов отрасли.

Ведущими организациями отрасли предусматривается мониторинг существующих ФГОС третьего поколения и образовательных программ бакалавров и магистров по 10 важнейшим направлениям и специальностям космического профиля. Среди них, например, двигатели летательных аппаратов, ракетные комплексы и космонавтика, проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, навигационно-баллистическое обеспечение

применения космической техники и др. Материалы этих стандартов могут быть использованы для «обогащения» трудовых функций и предъявления дополнительных требований к знаниям и умениям специалистов в области создания новейших образцов РКТ. В рамках этих программ планируется организация участия студентов в проведении фундаментальных и прикладных научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

Показательна в этом плане реализация МГТУ имени Н.Э. Баумана программы «Космическая техника и технология», которая является приоритетной для этого национального исследовательского университета, которому предоставлено право работать по самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартам. На основе этих стандартов создаются конкурентоспособные, привлекательные для абитуриентов и работодателей программы, отвечающие современным тенденциям инновационного экономического развития страны, в частности, образовательные программы практически по всем направлениям и специальностям РКО. Значительная вариативность программ, возможности диверсификации образовательных траекторий и сроков их завершения создают хорошие предпосылки для удовлетворения запросов предприятий РКТ относительно разнообразия профессиональной ориентации и уровня подготовки выпускников вуза. По своей сути, ракетно-космическое образование здесь является элитным, построенным на концепции непрерывной интегрированной целевой подготовки, включающей в себя довузовское, вузовское (бакалавриат, магистратура и специалитет), подготовку научных кадров в аспирантуре. Здесь и всемирно известная научно-социальная программа для одаренных детей «Шаг в будущее», и Молодежный космический центр, и студенческий микроспутник – увлекательный путь научно-технического творчества школьников и молодежи в мир ракетостроения и космических исследований, тесно вплетенных в учебный процесс и интегрированных в реальный научно-производственный процесс на предприятиях РКО [8, с. 87–88].

В последние годы этот вуз взял курс на создание образовательных структур принципиально нового типа – междисциплинарных научно-образовательных центров (НОЦ), в которых наряду с приобретением и компоновкой современного оборудования, удобного для проведения учебного процесса и научных исследований, обеспечением лабораторий научными кадрами, своими вузовскими профессорами-наставниками и специалистами с предприятий, зарубежными учеными четко продолжается линия построения связи «наука – образование – производство». Сегодня работают уже 15 НОЦ, которые представляют

студентам уникальную возможность – не только освоить знания, навыки и умения, необходимые для успешной работы в современном производстве, но и перенять тот образ жизни, свойственный инженеру-исследователю, который, что естественно, не может быть передан во время обычных учебных занятий. Ведь некоторые вещи существуют только на уровне «лабораторного фольклора», понять и усвоить их можно только в работе – вместе с учителем у стенда, прибора, научной установки [9, с. 79–80]. Чтобы обеспечивался единый учебный процесс с использованием всех ресурсов современного оборудования и не возникало конфликта интересов, определена правильная связь этих научных центров и базовых кафедр, которые созданы на совместной основе с отраслевыми предприятиями.

В целях формирования своего кадрового потенциала предприятия и НИИ отрасли заключают соответствующие соглашения с федеральными и национальными исследовательскими вузами. Руководитель Роскосмоса И.А. Комаров при подписании Соглашения о сотрудничестве с Московским авиационным институтом (НИУ МАИ) отмечал, что сотрудничество с высшими учебными заведениями «...дает необходимую синергию для выработки современных программ обучения. Специалисты и ученые отрасли должны работать вместе с преподавателями профильных вузов – тогда в результате студенты получают необходимые знания и практические навыки для работы на предприятиях космической отрасли, которым нужны молодые квалифицированные кадры» [10, с. 3]. В 2013 г. в этих интересах учрежден Космический научно-образовательный инновационный консорциум, в который вошли 50 ведущих вузов страны. С многими из них подписаны соглашения о сотрудничестве, в том числе с МГУ имени М.В. Ломоносова, МГТУ имени Н.Э. Баумана, Санкт-Петербургским государственным, Казанским, Крымским, Южным федеральными и другими университетами. В 2015 г. по целевой контрактной подготовке кадров для предприятий Роскосмоса ими на обучение принято более 3000 абитуриентов.

В Саратовском государственном аэрокосмическом университете (СГАУ) в весь интересный, сложный и творческий процесс разработки, изготовления, испытания, запуска и эксплуатации настоящих наноспутников вовлечены его студенты. В июне 2015 г. на первом Российском симпозиуме по наноспутникам RusNanoSat-2015, обсудившем новые миссии и проекты применения как отдельных спутников такого класса, так и целых орбитальных группировок подобных аппаратов для решения прикладных и научных задач, был представлен проект СГАУ по организации запуска наноспутников с орбитальных ступеней

ракет-носителей типа «Союз». Предполагается, что созданный здесь собственный наноспутник SamSat-2018 должен быть отправлен в космос в рамках первой пусковой кампании с космодрома Восточный. А космический аппарат SamSat-QB50 будет представлен в составе международной группировки наноспутников в международном проекте QB50 для мониторинга термосферы Земли. В создании, запусках своих студенческих спутников участвуют более 10 вузов страны, в их числе МГУ имени М.И. Ломоносова, МГТУ имени Н.Э. Баумана, Юго-Западный государственный университет (г. Курск).

Многолетние наблюдения за адаптацией выпускников технических вузов свидетельствуют, что необходимая профессионализация и научно-производственный опыт ими достигаются только через 7–10 лет после прихода в РКО. Рациональный путь решения этой проблемы, на наш взгляд, можно проследить на примере ФГУП ЦНИИмаш (головного в отрасли), в котором в обучение молодых специалистов и передачу им имеющегося опыта вовлечен фактически весь научно-технический потенциал. На предприятии более двух с половиной тысяч сотрудников (67 %) имеют высшее образование, 380 человек – кандидаты и доктора наук [11, с. 3]. Сократить срок адаптации молодым специалистам помогают и 7 базовых кафедр, что позволяет фактически уже с первых курсов осуществить вовлечение талантливых студентов в сферу научных исследований и технологических разработок: работать на реальной стендовой базе, участвовать в НИОКР и реализации научных и прикладных задач. Среди них – «Космические летательные аппараты» в МФТИ, «Системный анализ и проектирование космических систем» в МАИ, «Информационные системы в механике сплошных сред» в МАТИ им. К.Э. Циолковского, «Системное проектирование аэрокосмических комплексов» и «Системы и приборы космического мониторинга Земли» в МГТУ им. Н.Э. Баумана и др.

Исходя из потребностей научно-технических центров, число базовых кафедр в ближайшей перспективе удвоится, а подготовку бакалавров и магистров предстоит осуществлять по 20 направлениям. К 350 студентам, обучающимся сегодня по направлению ЦНИИмаш, в 2015–2016 учебном году прибавилось еще 140 юношей и девушек. Занятия на базовых кафедрах ученые и специалисты проводят на научно-экспериментальных площадках. Важное значение придается организации учебно-производственной и технологической преддипломной студенческой практики, а также стимулированию защиты дипломных проектов по тематике отрасли с прицелом на технологии VI ТУ. На восполнение научного состава на собственной базе в ЦНИИмаш с

2012 г. работает аспирантура с аккредитацией по семи специальностям, где обучаются 57 специалистов. Ежегодно ряд молодых специалистов за значительный вклад в создание прорывных технологий и разработку современных образцов вооружения, военной и специальной техники в интересах обеспечения обороны страны и безопасности государства удостоены стипендией президента России.

Роскосмос активно реализует нацеленность на формирование в регионах страны с высокой концентрацией предприятий РКП научно-образовательных кластеров. Один из первых создан в г. Королеве. На базе технологического университета с активным участием ЦНИИмаш в апреле 2015 г. создан Региональный научно-образовательный кластер «Северо-Восток». Совместная деятельность всех участников этого консорциума направляется в первую очередь на обеспечение наукоемких высокотехнологичных предприятий города высококвалифицированными инженерными и рабочими кадрами. Приоритетным направлением кластера станут научно-исследовательская и инновационная составляющие, работа лабораторий, оснащенных самым современным оборудованием, в том числе программами и технологиями VI ТУ.

Расширяются меры по закреплению молодых специалистов в ракетно-космическом производстве, созданию для них рабочих мест, отвечающих перспективным техническим и эргономическим требованиям, комфортных условий жизни и работы, возможностей для дополнительного обучения и карьерного роста, стимулирования мотиваций для научно-исследовательской работы, учебы в аспирантуре, докторантуре, расширения системы поствузовского образования кадров отрасли, аттестации научно-технического персонала.

Предприятия и НИИ отрасли активно участвуют в выставках «Образование и карьера» и Всероссийской научно-практической конференции «Модернизация образования и векторы развития современного поколения», организуемых Министерством образования и науки. К конференции, например, в этом году подключились школьники, ученики учреждений дополнительного образования, студенты колледжей, вузов, ученые и специалисты научно-исследовательских институтов из 157 городов России. Сюда следует отнести и развитие поддержки системы специализированных школ (лицеев, колледжей), стимулирование школьного олимпиадного движения, выделение призерам различных престижных бонусов. Сейчас все больше школ могут успешно использовать геопорталы, трехмерное моделирование Земли, мобильные приложения и многое другое, разнообразить обучение при помощи результатов космической деятельности.

Комплекс мер по формированию и реализации развивающейся системы подготовки инженерных и научных кадров для РКО будет способствовать росту компетенций и научных школ в свете требований VI ТУ, приоритетному решению Россией задач освоения космоса.

Литература

1. Основные положения Основ государственной политики Российской Федерации в области космической деятельности на период до 2030 года и дальнейшую перспективу (19 апреля 2013 г. № Пр-906).
2. Основные положения Основ государственной политики Российской Федерации в области использования результатов космической деятельности в интересах модернизации экономики Российской Федерации и развития ее регионов на период до 2030 года (14 января 2014 г. № Пр-51).
3. *Каблов Е.Н.* Шестой технологический уклад // Наука и жизнь. 2015. № 4. С. 2–7.
4. *Рогозин Д.О.* Прыжок в шестое поколение // Российская газета. 2013. № 6343.
5. *Шестак В.П.* Инженерный потенциал фундаментальной науки // Высшее образование в России. 2015. № 2. С. 13–21.
6. *Блинов В.И., Батрова О.Ф., Есенина Е.Ю., Факторович А.А.* Профессиональные стандарты: от разработки к применению // Высшее образование в России. 2015. № 4. С. 5–14.
7. *Олейникова О.Н., Муравьева А.А.* Профессиональные стандарты: принципы формирования, назначение и структура : метод. пособие. М., 2011. 100 с.
8. *Зимин В.Н., Падалкин Б.В.* Вопросы кадрового обеспечения предприятий ракетно-космической отрасли // Высшее образование в России. 2015. № 4. С. 87–91.
9. *Морозов А.Н., Карасик В.Е., Еркович О.С.* Научно-образовательные центры: к новой парадигме инженерного образования // Высшее образование в России. 2015. № 4. С. 79–86.
10. *Комаров И.А.* МАИ поможет Роскосмосу решить кадровый вопрос // Прогресс. 2015. № 3.
11. *Данилюк А.Ю.* Подготовка кадров – процесс непрерывный // Прогресс. 2015. № 3.

References

1. Osnovnye polozheniya Osnov gosudarstvennoy politiki Rossiyskoy Federacii v oblasti kosmicheskoy deyatel'nosti na period do 2030 goda i dal'neyshuyu perspektivu (19 aprelya 2013 g. № Pr-906).
2. Osnovnye polozheniya Osnov gosudarstvennoy politiki Rossiyskoy Federacii v oblasti ispol'zovaniya rezul'tatov kosmicheskoy deyatel'nosti v interesah modernizacii ekonomiki Rossiyskoy Federacii i razvitiya ee regionov na period do 2030 goda (14 yanvarya 2014 g. № Pr-51).
3. *Kablov E.N.* Shestoy tehnologicheskij uklad // Nauka i zhizn'. 2015. № 4. S. 2–7.
4. *Rogozin D.O.* Pryzhok v shestoe pokolenie // Rossiyskaya gazeta. 2013. № 6343.
5. *Shestak V.P.* Inzhenerniy potencial fundamental'noy nauki // Vysshee obrazovanie v Rossii. 2015. № 2. S. 13–21.
6. *Blinov V.I., Batrova O.F., Esenina E.Yu., Faktorovich A.A.* Professional'nie standarty: ot razrabotki k primeneniyu // Vysshee obrazovanie v Rossii. 2015. № 4. S. 5–14.
7. *Oleynikova O.N., Murav'eva A.A.* Professional'nie standarty: principy formirovaniya, naznachenie i struktura : metod. posobie. M., 2011. 100 s.
8. *Zimin V.N., Padalkin B.V.* Voprosy kadrovogo obespecheniya predpriyatij raketno-kosmicheskoy otrasli // Vysshee obrazovanie v Rossii. 2015. № 4. S. 87–91.
9. *Morozov A.N., Karasik V.E., Erkovich O.S.* Nauchno-obrazovatel'nye centry: k novoy paradigme inzhenernogo obrazovaniya // Vysshee obrazovanie v Rossii. 2015. № 4. S. 79–86.
10. *Komarov I.A.* MAI pomozhet Roskosmosu reshit' kadroviy vopros // Progress. 2015. № 3.
11. *Danilyuk A.Yu.* Podgotovka kadrov – process nepreryvniy // Progress. 2015. № 3.