

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

ПШИХОПОВ Вячеслав Хасанович – д-р техн. наук, профессор, проректор-директор Инженерно-технологической академии, Южный федеральный университет. E-mail: pshichop@rambler.ru

КОСЕНКО Евгений Юрьевич – канд. техн. наук, доцент, зам. директора Инженерно-технологической академии, Южный федеральный университет. E-mail: ekosenko@sfnu.ru

***Аннотация.** В статье анализируются пути и способы совершенствования подготовки кадров в соответствии с потребностями предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК). Определение отдельных уровней образовательных квалификаций (бакалавр, специалист, бакалавр-магистр, специалист-магистр) рассматривается как эффективный механизм организации специализированной подготовки кадров в соответствии с изменяющимися потребностями работодателей. При этом основной акцент сделан на обеспечении условий для опережающего развития базовых технологий и повышении технологичности предприятий ОПК. Анализируя существующие проблемные вопросы как со стороны вузов, так и со стороны работодателей, авторы предлагают систему поэтапных мероприятий, направленных на совершенствование структуры образовательного процесса, развитие системы непрерывного образования, а также формирование эффективного механизма управления образовательным процессом в соответствии с требованиями потребителей.*

***Ключевые слова:** совершенствование подготовки кадров, предприятия оборонно-промышленного комплекса, уровень образовательной квалификации, система поэтапных мероприятий*

Решение задач по осуществлению перехода экономики к инновационной модели развития предопределяет необходимость активного развития кадрового потенциала организаций высокотехнологичных отраслей, и в первую очередь – оборонно-промышленного комплекса [1].

Между тем анализ технологического состояния, к примеру, современной робототехники показал, что в Российской Федерации отмечается отставание от мирового уровня в разработках робототехнических комплексов (РТК), которое оценивается примерно в 5–7 лет [2]. В этой связи сегодня требуется реализация мероприятий, направленных на сокращение данного отставания, прежде всего – в области совершенствования системы подготовки кадров. При этом, судя по анализу распространения нового (шестого) технологического уклада в разных странах, его развитие в России также

идет с запаздыванием. Правда, оно происходит в начальной фазе развития и может



быть преодолено в фазе роста. Для этого нужно до момента крупномасштабной структурной перестройки мировой экономики освоить ключевые производства ядра нового технологического уклада, дальнейшее расширение которого позволит получать интеллектуальную ренту в глобальном масштабе [3]. Достичь опережающего развития наукоемких производств ОПК как основных элементов развития постиндустриализации в России возможно лишь благодаря более тесному сближению науки, образования и производства.

В настоящее время этому процессу может и должна способствовать как внутренняя интеграция (в том числе междисциплинарная) структурных подразделений вузов (кафедр, научно-образовательных центров, центров коллективного пользования, технопарков и т.д.), так и внешняя интеграция (вузов, специализированных НИИ и КБ, производственных предприятий ОПК и т.д.), позволяющая более эффективно реализовывать совместные научно-исследовательские и проектные задачи.

Сегодня Россия имеет достаточный кадровый и технологический задел, развитие которых позволит обеспечивать и укреплять лидирующее положение российского оборонно-промышленного комплекса. Российский ОПК обладает необходимыми компетенциями для создания ряда перспективных образцов вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ) и лежащих в их основе технологий. При этом главным направлением, способствующим вхождению РФ в стадию постиндустриального общества, является развитие индустрии знаний.

Зарубежная индустрия знаний основана на разделении уровней образовательной квалификации в соответствии с запросами промышленности. При этом *уровень бакалавра* ориентирован на ознакомление с базовыми знаниями, развитие базовых профессиональных навыков, направленных *только* на обеспечение работ технологического характера (модульное / сборочное про-

изводство), в рамках пятого технологического уклада [4]. При этом обязательным (необходимым) фактором эффективного функционирования данного производства является наличие типовых конструктивных, программных и аппаратных решений, обеспечивающих выпуск требуемой продукции. Данное условие может быть реализовано только благодаря соответствующему уровню развития науки и технологий. Именно на развитие данного направления ориентированы выпускники *магистратуры*. Их основные производственные задачи – разработка, проектирование и исследование. Взаимосвязь данных производственных задач позволяет организовать эффективный механизм функционирования индустрии знаний, способствующий не только развитию науки и передовых технологий (в рамках эффективного трудоустройства магистрантов), но и разработке на их основе типовых производственных решений, направленных на реализацию модульного (сборочного) производства (в рамках эффективного трудоустройства бакалавров).

Промышленное развитие РФ в настоящее время характеризуется преобладанием пятого технологического уклада, поэтому наиболее эффективным направлением развития индустрии знаний в РФ (при условиях сохранения фундаментального характера российского инженерного образования в сочетании с тенденциями Болонского положения) является, на наш взгляд, введение следующих уровней образовательной квалификации (*рис. 1*):

– *1-я образовательная квалификация*, реализуемая в рамках обучения в бакалавриате. Ориентирована на *приобретение* базовых профессиональных знаний, умений и навыков. Выпускники “заточены” на решение задач эксплуатационного характера (операторы технических систем и комплексов), а также модульного (сборочного) производства (наладчики, сборщики). Данный уровень профессиональной квалификации может реализовываться в рамках программ

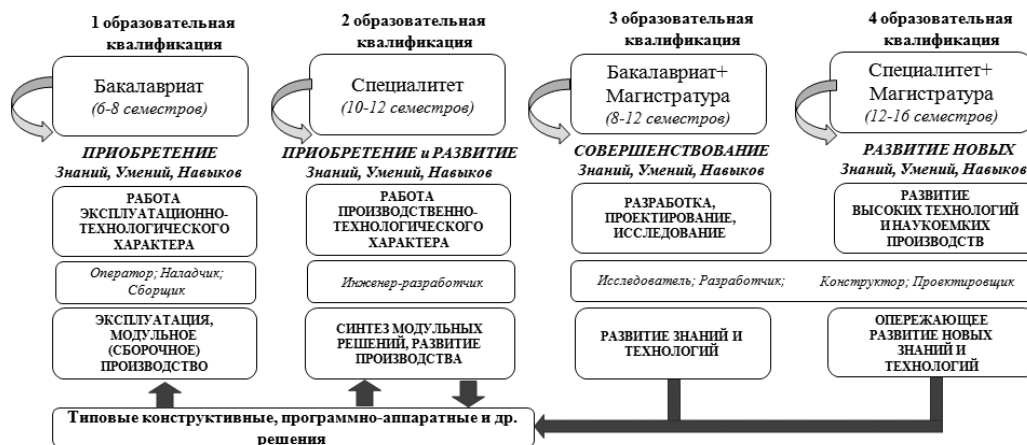


Рис. 1. Уровни образовательных квалификаций

среднего профессионального образования (СПО), программ высшего образования гражданских и специализированных вузов, а также программ учебных военных центров (УВЦ) и военных кафедр гражданских вузов в целях подготовки кадров (сержантский состав) в области эксплуатации систем и комплексов ВВСТ.

– 2-я образовательная квалификация, реализуемая в рамках обучения в специалитете. Ее отличительной особенностью является способность *развития* базовых профессиональных знаний, умений и навыков. Выпускники ориентированы на решение задач производственно-технологического характера (инженеры-разработчики сложных технических систем и комплексов). Данный уровень профессиональной квалификации должен реализовываться в рамках программ высшего образования гражданских и специализированных вузов, а также программ УВЦ и военных кафедр гражданских вузов в целях подготовки кадров (офицерский состав) в области разработки и применения систем и комплексов ВВСТ.

– 3-я образовательная квалификация, реализуемая в рамках последовательного обучения в бакалавриате и магистратуре подразумевает *совершенствование базовых* профессиональных знаний, умений и на-
 ков, развитие способностей к научно-ис-

следовательской работе. Выпускники ориентированы на задачи разработки, проектирования и исследования (научные работники). Данный уровень профессиональной квалификации должен реализовываться в рамках программ высшего образования *ведущих* гражданских и специализированных вузов.

– 4-я образовательная квалификация, реализуемая в рамках последовательного обучения в специалитете и магистратуре, предполагает *совершенствование профессиональных* инженерных знаний, умений и навыков, развитие способностей к научно-исследовательской работе, навыков опережающего приобретения новых знаний и совершенствования базовых технологий. Выпускники решают задачи разработки, проектирования и исследования (научные работники, конструкторы, проектировщики). Данный уровень профессиональной квалификации должен реализовываться в рамках программ высшего образования *ведущих* гражданских и специализированных вузов, *совместно* с ведущими организациями ФАНО, профильными предприятиями оборонно-промышленного комплекса и т.д.

При этом образовательная деятельность в рамках той или иной образовательной квалификации должна вестись в соот-

ветствии с изменяющимися запросами работодателей. Организация эффективного механизма взаимодействия между обладателями различных образовательных квалификаций и взаимное использование результатов их деятельности будут способствовать становлению эффективной индустрии знаний, направленной на развитие научно-технического и технологического задела в интересах развития предприятий ОПК.

В настоящее время взаимодействие потребителей с системой инженерного образования РФ ведется как непосредственно через вузы (участие в формировании рабочих программ, перечня дисциплин, требуемых компетенций, прием студентов на практику, участие в формировании тематики выпускных работ), так и через государственного заказчика (формирование заказа на подготовку специалистов того или иного профиля). Частные потребители взаимодействуют с вузами напрямую, без посредничества государственного заказчика. Выход на международный рынок осуществляется вузами самостоятельно (установление контактов с иностранными фирмами и предприятиями) либо через государственного заказчика (эквивалентизация дипломов, государственные программы по обмену студентами и пр.).

Многолетний опыт подготовки кадров для предприятий ОПК позволил ведущим вузам, разрабатывающим ФГОС по инженерным направлениям подготовки, сформировать исчерпывающий перечень требований к видам профессиональной деятельности выпускников бакалавриата и магистратуры, покрывающий все этапы жизненного цикла проектирования, производства и эксплуатации сложных технических систем и комплексов.

Таким образом, можно сформулировать ряд проблемных вопросов как для ведущих технических вузов, так и для потенциальных работодателей – предприятий ОПК.

Для вузов:

- прекращение выпуска специалистов

(инженеров) по ряду специальностей в 2015 г. в связи с окончанием реализации ГОС инженерной подготовки;

- контрольные цифры приема в магистратуру по инженерным направлениям подготовки зачастую составляют только 1/3 от выпуска бакалавров, что не позволяет обеспечить в достаточном количестве потребности ведущих предприятий и НИИ в высококвалифицированных кадрах; в результате создаётся опасность резкого сокращения выпускников-разработчиков сложных технических систем и комплексов и утраты ведущих инженерных школ, сложившихся в предыдущие годы;

- отсутствие профессиональных стандартов по ряду инженерных направлений подготовки;

- дефицит практических навыков подготовки в бакалавриате (уменьшение аудиторной нагрузки, лабораторных и практических занятий, практик), что не позволяет на достаточном уровне подготовить кадры для решения профессиональных производственно-технологических задач;

- необходимость постоянного совершенствования материальной базы вуза в целях обеспечения высококачественной практико-ориентированной подготовки выпускников;

- недостаточный уровень довузовской подготовки студентов.

Для работодателя:

- сокращение в 2015 г. выпуска высококвалифицированных специалистов по ряду инженерных направлений приведет к необходимости привлечения выпускников других направлений подготовки и, соответственно, их переучивания;

- несформированность технологического уклада для трудоустройства выпускников бакалавриата по некоторым направлениям подготовки, что в настоящий момент не позволяет работодателю реализовать весь перечень производственных задач;

- низкий уровень внедрения результатов научно-технических разработок в учеб-

ный процесс и, как результат, необходимость доучивания и повышения квалификации молодых специалистов;

- низкая эффективность системы переподготовки кадров.

Решение обозначенных проблем возможно при организации следующих поэтапных мероприятий, направленных на совершенствование системы подготовки профессиональных кадров в области проектирования и применения сложных технических систем и комплексов:

Этап 1. «Изменение в структуре и сроках профессиональной подготовки кадров в вузе». Для этого целесообразно разработать механизмы организации обучения по схеме «бакалавр – магистр» (4+2 года) или «специалист – магистр» (5+2 года). Реализация второй схемы требует наличия профессионального стандарта в данной области и согласованного с ним ФГОС специалитета. При этом надо допустить возможность реализации бакалаврской подготовки на базе СПО («прикладной бакалавриат»), технических вузов («академический бакалавриат»), а подготовку специалистов и магистров осуществлять только на базе ведущих вузов.

Этап 2. «Создание условий для непрерывного развития и совершенствования профессиональных навыков в области проектирования и применения робототехнических комплексов». В рамках реализации системы непрерывного обучения и совершенствования профессиональных кадров сформировать систему довузовской подготовки, реализуемой на базе станций юных техников, школьных тематических кружков, профессионально-ориентированных факультативных занятий и т.п. Так, например, следует отметить положительные результаты пилотных проектов в ряде регионов страны, где предмет «Образовательная (общая) робототехника» включен в учебный план средних образовательных учреждений [5], а также результаты общероссийской программы «Робототехника:

инженерно-технические кадры инновационной России» [6], в рамках которой для школьников ежегодно проводятся робототехнические фестивали, соревнования и олимпиады всех уровней, организуются летние образовательные площадки и т.д.

В рамках вузовской подготовки необходимо способствовать развитию системы научно-практических мероприятий, в том числе соревновательного типа, направленных на совершенствование практических навыков студентов инженерных направлений.

В рамках дополнительной подготовки нужно развивать программы повышения квалификации на базе профессионально-ориентированных центров, технопарков, учебно-военных центров и военных кафедр ведущих вузов и предприятий. Особое внимание при этом следует уделить программам подготовки (переподготовки) операторов систем и комплексов ВВСТ на базе УВЦ, военных кафедр (сержантский состав), ведущих вузов и предприятий (младший инженерный состав).

Этап 3. «Совершенствование механизма формирования и коррекции квалификационных требований к выпускникам». Цель этапа – формирование опережающего перечня компетенций и квалификационных требований к выпускникам инженер-



ных направлений подготовки по результатам проведения ведущими вузами и предприятиями информационно-аналитического мониторинга современного состояния и перспектив развития базовых технологий.

Этап 4. «Совершенствование механизма управления образовательным процессом в соответствии с изменяющимися требованиями потребителей и условиями технологической среды». Направлен на корректировку контрольных цифр набора для каждого квалификационного уровня (в соответствии с требованиями, полученными на этапе 3), а также на развитие системы менеджмента качества и системы оценки уровня подготовленности выпускников с обязательным вовлечением потребителей выпускников (работодателей). Эффективным направлением осуществления данного этапа является расширение участия профильных вузов в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, выполняемых по заказам предприятий ОПК, в том числе – в рамках государственных и ведомственных целевых программ.

Формирование механизмов реализации поставленных задач и системная увязка потребностей работодателей с возможностями образовательных учреждений высшего образования, средних образовательных учреждений, обеспечивающих довузовскую подготовку и профессиональную ориентацию будущих абитуриентов, позволят обеспечить достаточные условия для опережающего развития передовых техно-

логий, повышение технологического уровня предприятий ОПК и закрепление Российской Федерации на лидирующих позициях в соответствующих отраслях промышленности.

Литература

1. Довгучиц С.И. Основные аспекты совершенствования системы подготовки квалифицированных кадров для ОПК // Федеральный справочник. Т. 7. С. 221–229. URL: <http://federalbook.ru/files/OPK/Soderjanie/OPK-7/III/Dovguchic.pdf>
2. Пишихонов В.Х. Базовые робототехнические технологии: современное состояние, проблемы, пути их решения // Итоговый сборник докладов «Технодоктрина 2014». М.: РУСТО. 2014. С. 422–425.
3. Глазьев С.Ю. России необходимо формирование нового технологического уклада // Российские вести. 2009. № 1(143). URL: <http://rosvesti.ru/1943/society/5291-sergei-glaziev-rossii-neobhodimo-formirovanie-novogo-tehnologicheskogo-uklada/>
4. Глазьев С.Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. М.: Экономика, 2010. 255 с.
5. Халамов В.Н. Образовательная робототехника на уроках информатики и физики в средней школе: учебно-метод. пособие. Челябинск: Взгляд, 2011. 160 с.
6. Общероссийская программа «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России». URL: <http://www.russianrobotics.ru>

Статья поступила в редакцию 08.07.15.

IMPROVING ENGINEERING EDUCATION SYSTEM TO ENSURE PERSONNEL TRAINING FOR DEFENSE INDUSTRY

PSHIKHOPOV Vyacheslav Kh. – Dr. Sci. (Technical), Prof., Vice-Rector-Director of Engineering and Technology Academy, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia. E-mail: pshichop@rambler.ru

KOSENKO Evgeny Y. – Cand. Sci. (Technical), Assoc. Prof., Deputy Director of Engineering and Technology Academy, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia. E-mail: ekosenko@sfnedu.ru

Abstract. The article discusses the ways and means for improving the education process in accordance with the needs of the defense-industrial complex. Determination of the special

levels of educational qualifications (bachelor, specialist, bachelor-master, specialist-master) is considered as an effective mechanism for organizing specialized education to meet the changing needs of employers. Thus the main focus is made on providing conditions for the advanced development of basic and modern technologies of defense enterprises. Analyzing the existing problematic issues, both from the position of university and from the position of employers, the authors suggest a system of stepwise measures aimed at improving the structure of the educational process, development of a system of continuous education, as well as at the formation of an effective mechanism for educational management according with the requirements of employers.

Keywords: engineering education modernization, defense-industrial complex, training personnel for defense industry, special levels of educational qualifications, stepwise measures for improving educational process

References

1. Dovguchits, S.I. (2012). [The Main Aspects of Improving the System of Training of Qualified Personnel for the Defense Industry]. *Federalnyi spravochnik* [Federal Guide]. Vol. 7, pp. 221-229. Available at: <http://federalbook.ru/files/OPK/Soderjanie/OPK-7/III/Dovguchic.pdf> (In Russ.)
2. Pshihopov, V.Kh. (2014). [The Basic Robotic Technology: Current Status, Problems and their Solutions]. *Itogovy sbornik dokladov «Tekhnodoktrina 2014»* [The Final Collection of Reports «Tekhnodoktrina 2014»]. Moscow: RUSTO Publ., pp. 422-425. (In Russ.)
3. Glaziev, S.Yu. (2009). [Russia Needs to Form a New Technological Order]. *Rossiiskie Vesti* [Russian News]. No. 1 (143). Available at: <http://rosvesti.ru/1943/society/5291-sergei-glaziev-rossii-neobhodimo-formirovanie-novogo-tehnologicheskogo-uklada/> (In Russ.)
4. Glaziev, S.Yu. (2010). *Strategiya operezhayushchego razvitiya Rossii v usloviyakh global' nogo krizisa* [The Strategy of Advancing Russia's Development in conditions of the Global Crisis]. Moscow: Economy Pub., 255 p. (In Russ.)
5. Halamov, V.N. (2011). *Obrazovatel' naya robototekhnika na urokakh informatiki i fiziki v srednei shkole: uchebno-metod. posobie* [Educational Robotics at Lessons on Informatics and Physics at School]. Cheliabinsk: Vzgljad Publ., 160 p. (In Russ.)
6. *Obschherossiiskaya programma «Robototekhnika: inzhenerno-tekhicheskie kadry innovatsionnoi Rossii»* [«Robotics: Engineering and Technical Personnel of Innovative Russia». The National Program.]. Available at: <http://www.russianrobotics.ru> (In Russ.)

The paper was submitted 08.07.15.

