

А.Д. Плутенко, А.В. Лейфа, В.В. Еремина, Т.В. Халецкая

МНОГОУРОВНЕВАЯ ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ В КОНТЕКСТЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Статья выполнена в рамках государственного задания, номер для публикаций: 27.5769.2017/8.9.

Реализация инновационной социально ориентированной модели развития России невозможна без построения системы непрерывного профессионального образования инженерных кадров. Однако на сегодняшний день отсутствуют современные концепции непрерывного инженерного образования, ориентированные на организацию и профессиональную подготовку инженерных кадров для высокотехнологических предприятий. Целью данного исследования являлась разработка и обоснование системы непрерывного профессионального образования инженерных кадров для высокотехнологических предприятий Дальневосточного региона. В статье предлагается концепция непрерывного профессионального образования инженерных кадров для высокотехнологических предприятий Дальневосточного региона.

Ключевые слова: инженеры; непрерывное профессиональное образование; педагогический комплекс общеобразовательных лицей – университет – предприятие.

Актуальность исследования. Реализация инновационной социально ориентированной модели развития России невозможна без построения системы непрерывного профессионального образования инженерных кадров. Система непрерывного профессионального образования должна быть направлена на создание необходимых условий для всестороннего гармоничного развития личности, независимо от возраста, первоначально приобретенной профессии, специальности, места жительства, но с обязательным учетом его способностей, мотивов, интересов, ценностных установок [1]. Система непрерывного образования инженерных кадров должна строиться на основе Федеральных государственных образовательных стандартов и требований работодателей, представленных в профессиональном стандарте. По существу, профессиональный стандарт задает требования работодателя к будущему специалисту и обеспечивает должный уровень профессиональной подготовленности инженерных кадров (специальные знания, специальные умения и трудовые действия) [2].

В последние годы Минобрнауки России увеличивает прием в вузы на технические специальности за счет бюджетных средств. Однако, несмотря на принимаемые меры, потребности в инженерных кадрах в полной мере не удовлетворяются, как количественно, так и качественно. Развитие современных сфер промышленности и коммуникаций предъявляет новые требования к уровню профессионального образования инженеров. Сегодня для экономики инновационной России необходимы высокопрофессиональные специалисты, обладающие рационализаторским, творческим и новаторским потенциалом [3–5].

На наш взгляд, данную задачу должна решить система непрерывного профессионального образования в университете, направленная на опережение и оптимальную адаптацию будущих инженеров, работающих на высокотехнологических предприятиях.

Анализ научной литературы показал, что проблеме подготовки инженера в вузе посвящен целый ряд исследований: становлению и развитию профессиональной деятельности инженера – публикации А.А. Александрова, И.Б. Федорова, В.Е. Медведева и

др.; теории и методике профессиональной подготовки инженерных кадров – Е.В. Ткаченко, Н.К. Чапаева, Э.Ф. Зеера, Е.С. Шумик и др. [6–11].

Однако на сегодняшний день отсутствуют современные концепции непрерывного инженерного образования, ориентированные на организацию и профессиональную подготовку инженерных кадров для высокотехнологических предприятий.

Целью данного исследования являлась разработка и обоснование системы непрерывного профессионального образования инженерных кадров для высокотехнологических предприятий Дальневосточного региона.

Основные результаты. Необходимо отметить, что система профессионального образования инженерных кадров претерпела значительные изменения в соответствии:

- 1) с требованиями Федерального закона Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации»;
- 2) основными положениями концепции непрерывного образования;
- 3) положениями многоуровневой подготовки кадров;
- 4) профессиональными стандартами и потребностями обновления высшей школы.

Для профессионального образования важное значение имеет Ассоциация инженерного образования России (АИОР), которая входит в Washington Accord (организация в области оценки качества инженерного образования на основе IEA Graduate Attributes and Professional Competencies). Исходя из этого, важным является изучение тенденций в международной образовательной практике и отражения их в подготовке инженерных кадров нового поколения.

Одним из основных факторов развития системы непрерывного инженерного образования являются децентрализация и регионализация. В данном аспекте целью децентрализации системы непрерывного инженерного образования является повышение самостоятельности университета и установление его прямых связей с рынком труда, т.е. предприятиями инженерной направленности. Самостоятельность университета проявляется в развитии вариативного образования

на всех ступенях обучения: общеобразовательные программы на уровне общеобразовательного лица, основные образовательные программы на уровнях среднего профессионального и высшего образования, программы переподготовки и повышения квалификации на уровне дополнительного профессионального образования.

При построении содержания инженерного образования необходимо учитывать региональную специфику. Региональная модель системы профессиональной подготовки инженерных кадров должна ориентировать участников образовательного процесса на взаимозависимость и взаимообусловленность развития образования и региона в целом – всех его социально-экономических характеристик. По существу, это должно найти отражение в выбранных целях непрерывного инженерного образования, в дополнительных профессиональных компетенциях и основных механизмах их достижения.

Амурская область имеет важное геополитическое значение, большой природно-ресурсный потенциал, поддержка федерального центра привлекли в Приамурье масштабные проекты, многие из которых находятся в стадии активной реализации. В числе ключевых инвестиционных проектов – введение в эксплуатацию объектов наземной космической инфраструктуры космодрома «Восточный» (Свободненский район), строительство магистрального газопровода «Сила Сибири» со службами технического сопровождения, строительство крупнейшего в России газоперерабатывающего комплекса (ОАО «Газпром», г. Свободный) и газохимического завода (СИБУР, г. Свободный), ввод в эксплуатацию Нижне-Бурейской ГЭС и др. Амурский государственный университет (далее АмГУ) – один из крупных образовательных, научных, культурных, просветительских центров в Дальневосточном регионе. В настоящее время первостепенное значение АмГУ уделяет приоритетным для Амурской области и всего Дальнего Востока электроэнергетической, горнодобывающей, космической и химической отраслям. АмГУ выстроил дифференцированную и непрерывную систему профессионального образования инженерных кадров: общеобразовательный лицей – академический колледж – университет (бакалавриат, магистратура, аспирантура) – дополнительное профессиональное образование (переподготовка, повышение квалификации) [9].

Основными задачами профессиональной подготовки инженерных кадров на современном этапе являются:

1. Подготовка квалифицированных кадров в соответствии с требованиями ФГОС ВО с целью формирования профессиональных компетенций, необходимых в будущей трудовой деятельности.

2. Учет в профессиональной подготовке требований профессионального стандарта в аспекте формирования специальных знаний, умений и трудовых действий, необходимых для выполнения профессиональных функций.

3. Формирование профессионального самосознания у будущих инженеров, чувства ответственности

за свои действия, стремления к постоянному совершенствованию своего профессионального мастерства с учетом специфики инженерной деятельности.

4. Формирование высокой психологической устойчивости личности будущего инженера, а также профессионально-психологических качеств и навыков.

В контексте разработки и обоснования системы непрерывного профессионального образования инженерных кадров для высокотехнологических предприятий Дальневосточного региона заслуживает внимания опыт создания на базе АмГУ комплекса школа – вуз – предприятие.

На сегодняшний день в АмГУ осуществляется подготовка инженерных кадров по направлениям подготовки: 1) «Ракетные комплексы и космонавтика»; 2) «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» для космодрома «Восточный»; 3) «Химическая технология» для магистрального газопровода «Сила Сибири», газоперерабатывающего комплекса и газохимического завода и др. Партнерами со стороны предприятий выступают Роскосмос, ФГУП «ЦЭНКИ», ООО «Газпром переработка» и ООО «СИБУР» и др.

В 2013–2015 гг. университет был отмечен грантом Министерства образования и науки РФ «Кадры для регионов». Итогом реализации программы стала разработка системы опережающей подготовки инженерных кадров для отраслевых предприятий-лидеров в сфере электроэнергетики, горной металлургии и др. В 2015–2016 гг. университет стал победителем конкурсов Минобрнауки России «Новые кадры для оборонно-промышленного комплекса». В рамках реализации проекта при поддержке ФГУП «ЦЭНКИ» создан многофункциональный образовательный центр по подготовке инженерных кадров для эксплуатационных служб космодрома «Восточный». С 2013 г. университет входит в состав космического научно-образовательного инновационного консорциума в области формирования современной эффективной системы подготовки квалифицированных кадров для ракетно-космической промышленности.

Организация непрерывной подготовки инженерных кадров в университете строится на основе: непрерывно развивающихся инновационных отраслей промышленности; внедрения системы параллельного образования; обеспечения условий для непрерывного повышения квалификации обучающихся; формирования гибкой системы поступательного профессионального и карьерного роста в системе школа – вуз – предприятие.

Задачами научно-образовательной системы непрерывной подготовки кадров являются:

– обеспечение преемственности знаний, умений и трудовых действий в системе школа – вуз – предприятие;

– обеспечение постоянной доступности дисциплинарной институциональной среды для получения актуальных знаний и навыков;

– создание системы непрерывного мониторинга оценки содержания и качества образования в образовательных учреждениях;

– обмен опытом с научными организациями и предприятиями-партнерами;

- предоставление широких возможностей для самообучения;
- формирование личностной мотивации и инновационного мышления;
- содействие устойчивому социально-экономическому развитию Дальневосточного региона, оказавшегося в зоне низкого демографического уровня, слабого социально-экономического развития и трансграничных рисков.

Задачами в рамках подсистемы «Общеобразовательный лицей» в аспекте непрерывной подготовки инженерных кадров являются:

- вовлечение школьника на ранних этапах в процесс активного познания в среде профессионального сообщества;
- формирование социально активной личности;
- выявление талантливых детей и целенаправленная работа по их профессиональному развитию с применением современных методов и технологий;
- привлечение детей к профильно-ориентированным занятиям;
- формирование исследовательской культуры школьника в процессе вовлечения его в научную деятельность;
- разработка индивидуальной траектории и анализ долгосрочной перспективы развития образовательного процесса ученика.

Задачи, решаемые в рамках этой подсистемы, являются наиболее важными, поскольку на данном этапе у обучаемых закладываются особенности личности, определяющие их успешность в будущей инженерной деятельности. К важным личностным качествам, необходимым в профессиональной деятельности будущего инженера, относят: способность к личностному и профессиональному самоопределению в динамичных условиях, к самостоятельному и инициативному, осознанному личностному и профессиональному росту в условиях выбора и личной ответственности, настойчивость в достижении целей, гибкость ума и т.д.

С целью решения данных задач в учебный план была включена дисциплина «Проектная деятельность». На нее отводится два часа в неделю. Занятия проводятся с восьмого класса. В качестве руководителей проекта выступают преподаватели АмГУ. Все проекты носят исследовательский характер. Около 80% проектов, которые выполняют ученики, имеют прикладное, инженерное решение. Увеличено количество часов, отводимых на преподавание математики, физики, химии. Преподавание этих дисциплин ведется углубленно. С целью пропедевтики проектной деятельности в пятом и шестом классах ребятам преподают курс «Естественнознание». Предмет образовательной программы – «Школьная лига РОСНАНО», целью которой является продвижение в школах Российской Федерации идей, направленных на развитие современного образования, в первую очередь – естественнонаучного.

В связи с необходимостью овладения школьниками ИТ-культурой – одним из слагаемых общей культуры, понимаемой как высшее проявление образованности, включая личностные качества человека и его профессиональную компетентность, серьезное вни-

мание уделяется содержанию и преподаванию предмета «Информатика». Развитие информационных технологий позволит работать над одним проектом, вести совместные исследования и быстро обмениваться результатами людям, находящимся далеко друг от друга. Как следствие, обучающиеся должны владеть иностранными языками. В лицее преподаются три языка. Особое внимание уделяется преподаванию английского языка.

Общеобразовательный лицей участвует во многих образовательных проектах. Одним из таких является инженерная школа CanSat. Выполнение заданий инженерной школы подразумевает овладение навыками в области программирования, прототипирования, авиа- и 3D моделирования. В 2017 г. ребята стали победителями Всероссийского чемпионата, проводимого в городе Дубна.

Площадка программы профессиональной подготовки и профориентации школьников JuniorSkills в Амурской области реализована на базе общеобразовательного лицея университета. Учащиеся лицея стали участниками и победителями программы в двух компетенциях: робототехника и электромонтажные работы. С 2017 г. планируется участие ребят в компетенции аэрокосмическая инженерия. Выполнение кейсов в этих трех компетенциях позволяют овладеть многими профессиональными и инженерными навыками.

С 2015 г. общеобразовательный лицей является площадкой для проведения многопрофильной инженерной олимпиады «Звезда». Задания в естественнонаучном и техническом направлениях позволяют развивать творческий потенциал в рамках решения инженерных задач нефтегазовой, машиностроительной и авиационной отраслей. Участники этой олимпиады получили возможность поучаствовать во Всероссийском форуме «Будущие интеллектуальные лидеры России» в 2016–2017 гг. Ребята участвовали в решении проектных задач, предлагаемых ведущими государственными корпорациями России.

Большое внимание в лицее уделяется дополнительным образовательным программам. Ребята занимаются в таких кружках, как программирование, 3D моделирование, прототипирование, программирование игр, физико-математической школе, медиа журналистике, авиамоделировании. Дополнительные программы направлены на актуализацию знаний, развитие интереса к инженерной деятельности и ориентируют ребят в выборе будущей профессии.

С целью вовлечения школьников в процесс освоения будущей профессии профильные дидактические единицы были адаптированы к уровню восприятия с использованием мультимедийных и интерактивных технологий. Профильные учебные дисциплины ведут не только преподаватели университета, но и специалисты высокотехнологических предприятий региона (ЦЭНКИ, СИБУРа и др.). Важным является то, что профильные дисциплины проходят в учебных лабораториях университета и на самих предприятиях. В рамках профессиональной ориентации школьников на профильных дисциплинах даются положительные примеры успешности выпускников лицея и университета в их профессиональном развитии.

С помощью постоянной системы онлайн-контроля достижений лицеистов были созданы портфолио, обеспечивающие учет не только статистических показателей развития, но и их динамики. Оценка динамики их достижений в единой информационно-образовательной среде позволила осуществлять дифференцированное сопровождение траектории профессионального развития не только в лицее университета, но и в самом университете на этапе их обучения.

Как следствие, две трети выпускников лицея выбирают инженерные направления подготовки для получения будущей профессии. Лидерами являются профессии, связанные с программированием, моделированием технических систем.

Задачами подсистемы «Университет» системы непрерывной подготовки инженерных кадров являются:

- организация целевой опережающей подготовки инженерных кадров совместно с высокотехнологическими предприятиями региона в рамках программы Министерства образования и науки РФ «Подготовка кадров для оборонно-промышленных предприятий»;
- создание на базе университета новых организационных структур, направленных на аккумуляцию практической направленности подготовки инженерных кадров;
- организация практической подготовки на базе высокотехнологических предприятий региона;
- помощь в профессиональной адаптации и успешном трудоустройстве;
- самостоятельное проектирование и прогнозирование собственной профессиональной траектории и карьеры с учетом необходимости непрерывного повышения квалификации.

Анализ требований работодателей к системе профессиональной подготовки инженерных кадров показал следующее: во-первых, требования работодателей носят четкий характер и обусловлены изменениями, происходящими в экономике страны; во-вторых, изменился подход к формированию заказа на подготовку кадров: заказ стал все больше строиться на основе прямых требований работодателя (профессиональный стандарт) к качеству подготовки специалистов; в-третьих, в течение последних 4–5 лет проблема соответствия профессиональной подготовки специалистов требованиям производства стала одной из самых актуальных как для предприятий, так и для учебных заведений.

Обеспечить участие работодателей в процессе подготовки инженерных кадров, сформировать профессиональные компетенции и трудовые действия возможно в процессе подготовки будущих специалистов в рамках сетевого партнерства с высокотехнологическими предприятиями. Сущность профессиональной подготовки инженерных кадров на основе сетевого партнерства заключается в организации практического обучения и самостоятельной работы студентов университета на базе высокотехнологических предприятий региона. Это позволяет рассматривать практическую подготовку и теоретическое обучение, во-первых, как взаимодополняющие друг дру-

га; во-вторых – как обеспечивающие преемственность образования и производства.

Подготовка инженерных кадров на основе сетевого партнерства позволяет закреплять и совершенствовать профессиональные знания, умения и навыки, полученные в процессе теоретического обучения, и формировать качества личности будущего специалиста, необходимые для выполнения трудовых функций на должном уровне.

На наш взгляд, осуществление практической инженерной подготовки на основе сетевого партнерства позволяет:

- 1) свести до минимума время адаптации будущего инженера на рабочем месте; обеспечить мобильность подготавливаемых инженеров при освоении и разработке принципиально новых технологий;
- 2) подготовить предложения по совершенствованию содержания и процесса подготовки будущих инженеров;
- 3) обеспечить эффективную обратную связь предприятия и учебного заведения;
- 4) провести независимую оценку качества подготовки будущих специалистов.

В рамках подготовки инженерных кадров для космодрома «Восточный» университет осуществляет целевую подготовку по программе Министерства образования и науки РФ «Подготовка кадров для оборонно-промышленного комплекса».

Задачи проекта по целевому обучению:

- совершенствование основной образовательной программы подготовки специалистов в сфере программирования и применения инфокоммуникационных технологий и специалистов в сфере электроэнергетики и электротехники для обеспечения соответствующего уровня квалификации, отвечающего современным стандартам и требованиям предприятий оборонно-промышленного комплекса;
- обновление учебно-методического обеспечения образовательной программы для подготовки высококвалифицированных кадров, способных решать следующие профессиональные задачи: проектирование программных и аппаратных средств, применение современных инструментальных средств разработки программного обеспечения, автоматизация технологических процессов, применение современных программно-методических комплексов исследования, математическое моделирование процессов и объектов, создание и эксплуатация надежных инфокоммуникационных систем и средств;
- реализация инновационных подходов в образовательном процессе, ориентированных на формирование профессиональных компетенций в следующих областях: проектирование объектов профессиональной деятельности и контроль за режимами работы технологического оборудования, разработка схем, определение параметров элементов оборудования, проверка технического состояния и остаточного ресурса систем электроснабжения, организация диагностики и ремонта объектов наземной космической инфраструктуры в соответствии с запросами ракетно-космической отрасли;

– расширение взаимодействия выпускающей кафедры с ФГУП «ЦЭНКИ» для совершенствования производственно-ориентированной образовательной программы по направлениям подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» для формирования группы специалистов-экспертов с целью повышения эффективности космической деятельности;

– использование научно-инновационного и опытно-конструкторского потенциала ФГУП «ЦЭНКИ» – КЦ «Восточный» для организации научно-исследовательской работы и предквалификационных практик по направлениям подготовки «Информатика и вычислительная техника», «Электроэнергетика и электротехника» и «Техносферная безопасность»;

– совершенствование материально-технической базы для обеспечения профильных дисциплин современным вычислительным оборудованием и программно-методическими комплексами исследования и автоматизированного проектирования; современным оборудованием в области электроэнергетики и электротехники;

– организация работы открытых площадок по профессиональному тестированию и профессиональному консультированию, проведение ярмарок вакансий с участием представителей предприятий ракетно-космической отрасли;

– реализация плана мероприятий по повышению квалификации профессорско-преподавательского состава в ведущих научно-образовательных центрах, реализующих программы подготовки специалистов для ракетно-космической отрасли.

В октябре 2015 г. в структуре АмГУ было создано подразделение «Многофункциональный образовательный центр по подготовке высококвалифицированных кадров для эксплуатации космодрома «Восточный». В состав центра вошла базовая кафедра «Эксплуатация объектов наземной космической инфраструктуры» (ФГУП «ЦЭНКИ») и информационно-аналитическое управление реализации образовательных программ для кадрового обеспечения объектов инженерной инфраструктуры космодрома «Восточный». Информационно-аналитическое управление реализации образовательных программ включает три сектора: сектор реализации программ подготовки специалистов в сфере электро- и теплоэнергетики, сектор реализации программ подготовки специалистов в области математического и программного обеспечения информационных систем, сектор реализации программ подготовки специалистов по профилю охраны труда и техники безопасности.

Профессиональная подготовка инженерных кадров в вузе должна строиться на взаимосвязи учебных дисциплин и различных видов практик на основе интегративного подхода. Интегративный подход подразумевает организацию профессиональной подготовки на основе взаимной интеграции теории и практики, способствует формированию основных знаний, умений, навыков и вхождению личности в будущую профессиональную деятельность. Практическая подготовка будущих инженеров является объединяющим компонентом всей структуры профессиональной подготов-

ки, отражая единство овладения содержательными и организационными сторонами будущей инженерной деятельности в процессе изучения учебных дисциплин и различных видов практик. К организационно-педагогическим условиям, способствующим эффективной профессиональной подготовки будущего инженера в вузе на основе интеграции учебных дисциплин и различного вида практик, являются: установление межпредметных связей между учебными дисциплинами и различными видами практик в профессиональной подготовке; создание интегративного комплекса, включающего взаимосвязь учебных дисциплин и различных видов практик; интеграция учебных дисциплин и различных видов практик в профессиональной подготовке будущих инженеров на основе социального партнерства. Выделенные организационно-педагогические условия обеспечивают тесную взаимосвязь с будущей инженерной деятельностью, что является существенным фактором личностно-профессионального развития будущего специалиста.

Применение знаний, полученных в ходе обучения, обеспечивает активное и результативное участие студентов в составе проектных групп при решении фундаментальных и прикладных задач в рамках формируемых технокейсов.

Таким образом, решение задач подсистемы «Университет» обеспечивает будущим инженерам успешный старт в профессиональной карьере. Получение практического опыта на высокотехнологических предприятиях Амурской области позволяет молодым специалистам достичь высокого уровня не только профессиональных компетенций, но и специальных знаний и умений, а также сформировать основные трудовые действия, что крайне необходимо на рынке труда.

Задачами подсистемы «Предприятие» в рамках непрерывной подготовки инженерных кадров являются:

– сокращение времени вхождения в трудовую деятельность молодыми инженерами;

– обеспечение подготовки инженеров, способных к инновации и нововведению;

– формирование у инженеров набора интеллектуальных моделей для решения профессиональных задач;

– повышение уровня квалификации и инновационной грамотности специалистов предприятия за счет интеграции в научно-образовательную среду.

Задачи подсистемы «Предприятие» направлены на обновление отрасли, привлечение новых инженерных кадров, получение новых специальных знаний, умений и трудовых действий. Данный процесс будет более эффективным, если он проходит совместно в связке предприятие – университет, поскольку в интеграции более сильный кадровый и научный потенциал. При этом менеджмент высокотехнологических предприятий интересен в реализации данной концепции с точки зрения обеспечения инновационного развития технологических и организационных процессов при сохранении эффективной преемственности опыта и знаний. Обновление инженерных кадров высокотехнологических предприятий за счет специалистов,

подготовленных в рамках системы непрерывного образования инженерных кадров, гарантирует успешное развитие организации в современной среде.

Таким образом, Система обучения инженерных кадров в рамках концепции непрерывной подготовки должна быть максимально приближена к реальной инженерной деятельности и направлена на приобретение навыков решения сложных технических задач за счет профессионального и творческо-

го подходов. Разработанная концепция непрерывной подготовки инженерных кадров в подсистемах «Школа», «Вуз», «Предприятие» успешно реализуется в Амурском государственном университете. Минобрнауки РФ в 2016 г. определило АмГУ лучшей площадкой среди вузов России по реализации практико-ориентированной целевой подготовки кадров для высокотехнологических отраслей оборонно-промышленного комплекса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гершунский Б.С. Методологические проблемы развития системы непрерывного образования // Перспективы и проблемы развития непрерывного образования : сб. науч. трудов. М. : АПН СССР, 1987. С. 3–18.
2. Лейфа А.В., Лейфа И.И. Развитие системы высшего профессионального образования в Российской Федерации // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Сер. Педагогика, психология. 2012. № 1. С. 345–347.
3. Жураковский В.М., Барышникова М.Ю., Воров А.Б. Модернизация инженерного образования: российские традиции и современные инновации // Вестник Томского государственного университета. 2017. № 416. С. 87–93.
4. Жураковский В.М. Инженерное образование как ресурс инновационного развития экономики // Известия Российской академии образования. 2014. № 2. С. 5–13.
5. Чапаев Н.К. К вопросу о взаимоотношениях образования и рынка труда // Профессиональное образование и рынок труда. 2013. № 1. С. 12–14.
6. Александров А.А., Федоров И.Б., Медведев В.Е. Инженерное образование сегодня: проблемы и решения // Будущее инженерного образования / под ред. А.А. Александрова, В.К. Балтяна. М., 2016. С. 5–11.
7. Зеер Э.Ф. Профессиональное становление личности инженера-педагога. Свердловск : Изд-во Урал. ун-та, 1988. 120 с.
8. Ткаченко Е.В. Проблемные вопросы развития профессионального образования в России // Проблемы современного образования. 2012. № 1. С. 11–15.
9. Чапаев Н.К. Генезис интеграции общего и профессионального образования // Акмеология профессионального образования : материалы 12-й Всерос. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 2015. С. 119–124.
10. Шумик Е.С. Современная система образования: возможности или препятствия для воспроизводства инженерно-технических и инженерно-управленческих кадров // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2014. № 2 (70). С. 41–50.
11. Плутенко А.Д., Лейфа А.В., Масловская А.Г. Современная роль университета в подготовке кадров для социально-экономического развития Амурской области // Уровень жизни населения регионов России. 2017. № 2 (204). С. 106–112.

Статья представлена научной редакцией «Педагогика» 30 октября 2018 г.

Multilevel Training of Engineering Staff in the Context of Lifelong Learning

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal, 2019, 439, 178–184.

DOI: 10.17223/15617793/439/25

Andrey D. Plutenko, Amur State University (Blagoveshchensk, Russian Federation). E-mail: sitrk@amursu.ru

Andrei V. Leifa, Amur State University (Blagoveshchensk, Russian Federation). E-mail: Aleifa@mail.ru

Victoria V. Eremina, Amur State University (Blagoveshchensk, Russian Federation). E-mail: banysheva@mail.ru

Tatyana V. Khaletskaya, Amur State University (Blagoveshchensk, Russian Federation). E-mail: xa191288@mail.ru

Keywords: engineers; professional lifelong learning; pedagogical complex “educational lyceum – university – business”.

The aim of this study was to develop and substantiate a system of continuous professional training of engineering personnel for high-tech enterprises in the Far Eastern region. The article proposes the concept of such training. The study was conducted on the basis of Amur State University (AmSU). The theoretical methods used in the study were: the study and synthesis of relevant literature, analysis and synthesis, induction and deduction, the authors' research to substantiate a multi-level training of engineers in the context of the system of continuous education. At present, Amur Oblast is of significant geopolitical importance, has an extensive natural resource potential. Support from the federal center has attracted large-scale projects in the region, many of which are under active implementation. The key investment projects include the commissioning of ground-based space infrastructure facilities at the Vostochny Cosmodrome, the construction of the “Power of Siberia” gas pipeline with technical support services, the construction of Russia's largest gas processing complex and gas chemical plant, commissioning of the Nizhne-Bureyskaya HPP, and others. In order to train engineers, AmSU built a differentiated and continuous system of vocational education of engineering personnel, including a general educational lyceum, an academic college, a university (bachelor, master, postgraduate) and additional professional education (retraining, advanced training). The organization of continuous training of engineering staff at the university is based on continuously developing innovative industries, introduction of a system of parallel education, provision of conditions for continuous professional development of students, formation of a flexible system of progressive professional and career growth in the school – university – enterprise system. The objectives of the scientific and educational system of continuous training are: ensuring the continuity of knowledge, skills and labor activities in the school – university – enterprise system; ensuring the continued availability of a disciplinary institutional environment for obtaining relevant knowledge and skills; creating a system of continuous monitoring of the assessment of the content and quality of education in educational institutions; exchange of experience with scientific organizations and partner companies; providing opportunities for self-study; formation of personal motivation and innovative thinking; promotion of sustainable socio-economic development of the Far Eastern region, which turned out to be in the zone of a low demographic level, poor socio-economic development and cross-border risks and retention of youth in the region. The system of training engineering personnel within the framework of the concept of continuous training should be as close as possible to real engineering activity, and should be aimed at acquiring skills for solving complex technical problems through professional and creative approaches. The developed concept of continuous training of engineering personnel in the school, university and enterprise subsystems is being successful-

ly implemented at Amur State University. In 2016, the Ministry of Education and Science of the Russian Federation identified AmSU as the best platform among Russian universities for the implementation of practice-oriented target training for high-tech branches of the defense industry complex.

REFERENCES

1. Gershunskiy, B.S. (1987) Metodologicheskie problemy razvitiya sistemy nepreryvnogo obrazovaniya [Methodological problems of development of the system of continuous education]. In: Gershunskiy, B.S. et al. (eds) *Perspektivy i problemy razvitiya nepreryvnogo obrazovaniya* [Prospects and problems of the development of continuous education]. Moscow: APS USSR.
2. Leyfa, A.V. & Leyfa, I.I. (2012) Development of the higher professional education in Russia. *Vektor nauki Tol'yatinskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Pedagogika, psikhologiya – Vector of Science of Togliatti State University. Series: Pedagogy, Psychology*. 1. pp. 345–347. (In Russian).
3. Zhurakovskiy, V.M., Baryshnikova, M.Yu. & Vorov, A.B. (2017) Modernization of STEM education in Russia: traditions and modern innovations. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal*. 416. pp. 87–93. (In Russian). DOI: 10.17223/15617793/416/13
4. Zhurakovskiy, V.M. (2014) Engineering education as a resource of innovation development of economics. *Izvestiya Rossiyskoy akademii obrazovaniya*. 2. pp. 5–13. (In Russian).
5. Chapaev, N.K. (2013) K voprosu o vzaimootnosheniyakh obrazovaniya i rynka truda [On the relationship between education and the labor market]. *Professional'noe obrazovanie i rynek truda*. 1. pp. 12–14.
6. Aleksandrov, A.A., Fedorov, I.B. & Medvedev, V.E. (2016) Inzhenernoe obrazovanie segodnya: problemy i resheniya [Engineering education today: problems and solutions]. In: Aleksandrov, A.A. & Baltyan, V.K. (eds) *Budushchee inzhenernogo obrazovaniya* [The future of engineering education]. Moscow: MSTU.
7. Zeer, E.F. (1988) *Professional'noe stanovlenie lichnosti inzhenera-pedagoga* [Professional formation of the personality of the engineer teacher]. Sverdlovsk: Ural State University.
8. Tkachenko, E.V. (2012) Problem questions on development of professional education in Russia. *Problemy sovremennogo obrazovaniya – Problems of Modern Education*. 1. pp. 11–15. (In Russian).
9. Chapaev, N.K. (2015) [Genesis of the integration of general and vocational education]. *Akmeologiya professional'nogo obrazovaniya* [Acmeology of vocational education]. Proceedings of the 12th All-Russia Conference. Yekaterinburg: Russian State Professional Pedagogical University. pp. 119–124. (In Russian).
10. Shumik, E.S. (2014) Modern education system: opportunities or obstacles for engineering and engineering management personnel reproduction. *Izvestiya Dal'nevostochnogo federal'nogo universiteta. Ekonomika i upravlenie – Bulletin of the Far Eastern Federal University. Economics and Management*. 2 (70). pp. 41–50. (In Russian).
11. Plutenko, A.D., Leyfa, A.V. & Maslovskaya, A.G. (2017) The Contemporary Role of the University in Training Personnel for the Socioeconomic Development of the Amur Region. *Uroven' zhizni naseleniya regionov Rossii*. 2 (204). pp. 106–112. (In Russian). DOI: 10.12737/article_59008c8f356ac9.48673813

Received: 30 October 2018