

УДК 378. 374

А.М. Исаков, А.И. Исакова, А.М. Кориков

Формирование компетенций студентов на основе взаимодействия университета с работодателями

Обсуждаются проблемы перехода от знаниевой образовательной парадигмы к деятельностной (компетентностной) парадигме. Из многих проблем образования рассматриваются проблемы инженерного образования и возможности их разрешения на примерах подготовки кадров в области информатики, вычислительной техники (ИВТ) и информационных технологий (ИТ). Рассмотрены роль работодателя в повышении качества подготовки кадров в области ИВТ и ИТ, важные аспекты сотрудничества работодателя и вуза. Описан опыт взаимодействия кафедры АСУ ТУСУР с работодателями. Разработаны рекомендации по развитию сотрудничества системы образования, действующего производства, реального бизнеса и науки.

Ключевые слова: парадигма, компетенция, формирование компетенций, работодатель, сотрудничество вуза и фирмы, способы взаимодействия вуза и фирмы.

doi: 10.21293/1818-0442-2020-23-1-76-81

Проблемы нашего века, обусловленные ухудшением состояния экосистем, сокращением природных ресурсов и сменой технологических укладов, привели к изменениям структуры занятости населения: исчезают старые профессии и появляются новые. Экономика развивается быстрыми темпами и требует ускорения подготовки кадров, способных решать все усложняющиеся задачи, но существует инертность системы образования, которую надо преодолевать для подготовки конкурентоспособных выпускников. Это одна из основных проблем системы высшего образования. Её решение возможно на основе системного подхода, объединяющего возможности, предоставляемые развитием вычислительной техники и цифровых технологий для организации учебного процесса в университете, и положительного опыта в области высшего образования, который имеется в университетах разных стран [1, 2]. Такая системная стратегия и взаимодействие с работодателями должны обеспечить синергию и устойчивость образовательной системы, возможность ее непрерывного совершенствования, соответствующего запросам цифровой экономики [3, 4].

Наш мир стремительно изменяется во всех сферах: в политике, в экономике, в культуре, в социальной сфере и т.п. Происходит и смена парадигм образования [5, 6]. Доминирующая ранее знаниевая парадигма трансформируется в компетентностную (деятельностную) парадигму. Смена парадигм символизирует кардинальные изменения в трактовке образования.

В старой парадигме это был процесс получения готового знания и было представление о педагоге как единственном источнике и носителе этого знания. В новой парадигме происходит отказ от этой трактовки образования: приходит осознание образования как средства самореализации личности.

В знаниевой парадигме учебный процесс центрируется вокруг педагога, а в деятельностной парадигме учебный процесс – это деятельность и самореализация обучаемого, т.е. образование концентрируется вокруг обучаемого [7] и содержит множество

источников знания и воспитания, в число которых входит и педагог. Сравнение обсуждаемых парадигм педагогики по основным компонентам представлено в [6]. При переходе к новой парадигме возникает проблемное месиво, которое требует новых подходов к решению проблем [5, 6, 8]. Нас интересуют проблемы технического образования по информатике, вычислительной технике (ИВТ) и информационным технологиям (ИТ). Исследуем эти проблемы на основе известных целей высшего образования (ВО) с учетом требований работодателей профильного кластера университета.

Необходимость интеграции обучения, науки и производства

Рассмотрим необходимость взаимодействия кафедр университета с работодателями, учитывая цели ВО в технических вузах. Цель обучения студентов по ИВТ и ИТ заключается в их подготовке к разработке новых информационных систем (ИС), обслуживанию ИС, совершенствованию ИС и развитию ИС. Уровень трудоустройства выпускников, их востребованность на рынке труда являются показателем эффективности и жизнеспособности университета.

В этой связи необходимость взаимодействия кафедр университета с работодателями и, соответственно, необходимость интеграции обучения, науки и производства становится очевидной. Очевидно также то, что работодатели заинтересованы в трудоустройстве выпускников, которые способны создавать конкурентоспособную продукцию.

Требования к конкурентоспособности важны для любых технических систем (ТС) [9]. В жизненном цикле ТС отмечают четыре периода: научные исследования по использованию, совершенствованию и развитию ТС конкретного типа; проектирование ТС; производство ТС; маркетинг и сопровождение ТС. Из литературы известны следующие проценты по трудоустройству выпускников технических университетов по видам деятельности: проектированием ТС занимаются более 50% выпускников; маркетингом, обслуживанием и ремонтом ТС – около 20%; производством ТС – примерно 15%; в

науке и образовании занято также примерно 15% выпускников. Из этих процентов следует, что в перспективе выпускники технических университетов в основном будут заниматься проектированием. Поэтому основное внимание в процессе обучения в техническом университете должно уделяться проектированию, так как это – основной вид будущей деятельности выпускников.

Знания, используемые профессионалами при проектировании, условно делят на четыре типа [10]: ПЗ – профессиональные знания, умения и навыки, которыми обладают профессионалы и которые базируются на их практическом опыте в конкретном виде деятельности; НЗ – знания, умения и навыки, которые можно объяснить словами «делай, как я»; ВЗ – вербальные знания; ФЗ – формализованные знания. В цитируемой книге [10] приводятся проценты по использованию отмеченных знаний: ФЗ представляют всего 1–2% от объема знаний, используемых профессионалами при проектировании; ВЗ составляют 3–4% от общего объема знаний; НЗ достигают 10% от общего объема знаний; ПЗ представляют собой основной объем профессиональных знаний. Перечисленные проценты относятся как к проектной работе, так и к другим видам трудовой деятельности. Очевидно, что ПЗ можно приобрести только на основе практической работы в конкретном, определенном виде совместной деятельности с профессионалами в сфере ИС. Поэтому необходимость в интеграции обучения, науки и производства вполне очевидна. Интеграция предполагает их органическое соединение в процессе обучения студента и формирования его компетенций по избранной специальности. Формирование компетенций студентов в области ИВТ и ИТ на основе этой интеграции рассмотрим на примерах экспериментального исследования, выполненного на кафедре АСУ ТУСУР.

Опыт интеграции вуза и работодателей на кафедре АСУ

Многие годы преподаватели кафедры АСУ ТУСУР активно сотрудничают с производственными предприятиями г. Томска, научно-исследовательскими институтами (НИИ), фирмами, бывшими выпускниками, привлекая их в роли работодателей и активных участников учебного процесса вуза.

Ежегодно преподаватели кафедры АСУ, отвечающие за работу с дипломниками и выпускниками, проводят опрос-анкетирование работодателей (производственные предприятия, НИИ, более 30 фирм г. Томска) по качеству профессиональной подготовки выпускников. Большинство работодателей отмечают высокий уровень подготовки наших выпускников.

На кафедре АСУ много лет проводятся научные семинары, на которые приглашаются представители работодателей. Также на заседания кафедры, посвященные вопросам обсуждения содержания рабочих учебных планов по преподаванию специальных дисциплин, практической подготовке студентов и трудоустройству выпускников, приглашают пред-

ставителей научных центров, НИИ, промышленных предприятий, бизнес-структур и др.

Опрос работодателей каф. АСУ показал, что для них важны следующие качества выпускника: способность работать в команде – 80,6%; уровень практических умений – 66,7%; готовность к дальнейшему обучению – 57,1%; уровень профессиональной подготовки – 47,2%, навыки работы на компьютере – 27,8%, эрудированность – 27,8% и др. (рис. 1).

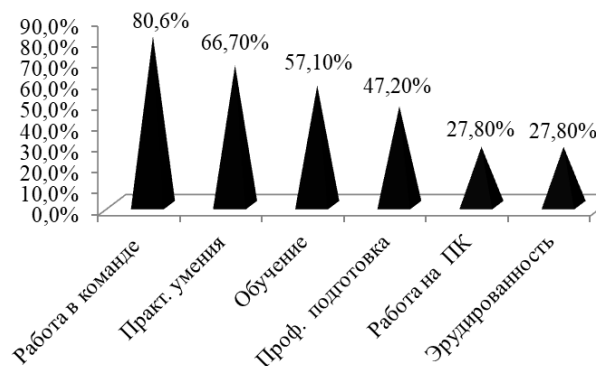


Рис. 1. Качества выпускника, влияющие на эффективность его профессиональной деятельности

Преподавателями каф. АСУ также проводилось анкетирование всех выпускников по вопросам оценки их перспектив на рынке труда по направлениям подготовки в области ИВТ и ИТ.

Анализ анкет ответов студентов показал, что большая часть выпускников надеются на ближайшее их трудоустройство по специальности – 68%, хотя меньше половины опрошенных согласны работать не по специальности (при условии высокого заработка) – 37%. Некоторые из студентов – 18% согласны работать в любом месте, куда смогут устроиться, и только 4,0% опрошенных не уверены в трудоустройстве на работу в ближайшее время после получения диплома. Из анкет видно, что большинство студентов не выражают особого волнения по поводу их успешного трудоустройства.

Часто на каф. АСУ и в целом в ТУСУР поступают заявки от крупных предприятий на предмет трудоустройства студентов на различные практики и на работу. Большинство студентов после прохождения производственных практик трудоустраиваются на эти предприятия на неполный рабочий день. В дневниках студентов работодатели часто пишут благодарственные отзывы о студентах.

Способы взаимодействия образования, науки и производства

Анализ существующих способов взаимодействия образования, производства и науки выявил некоторые необходимые условия эффективной интеграции [4]:

- более плотная связь ее структурных составляющих;
- выполнение условий требований всех субъектов интегративного взаимодействия образования, науки и производства;

– встроенность интеграции образования науки и производства в содержание подготовки будущих специалистов в отрасли ИВТ и ИТ.

Из нашего опыта взаимодействия с работодателями, заинтересованными в наборе квалифицированных молодых специалистов, их можно разделить на несколько категорий (рис. 2).



Рис. 2. Категории работодателей, заинтересованных в наборе квалифицированных специалистов

Наш комментарий по рис. 2 следует далее.

1. Проведение PR-компаний, обещающая карьерный рост. В эту категорию входят томские фирмы, представители которых приходят каждый год во время семестра на встречи со студентами и приглашают их прямо со студенческой скамьи приходить к ним для прохождения производственных практик, выполнения ВКР, участвуют в вузовских ярмарках вакансий, проводят презентации (PR-компании), всячески рекламируют себя, обещающая карьерный рост и высокую зарплату. Примеры таких фирм:

- *Первый БИТ* – специализируется на разработке прикладных решений для учета и управления в ИС (руководитель Юрий Валерьевич Нимиткин – выпускник каф. АСУ, частый гость с PR-компаниями среди аудиторий дипломников).

- *Компания Elecard* является разработчиком мультимедийных продуктов для обработки цифрового видео и аудио (директор компании «Elecard» (Томск) Николай Владимирович Милованов).

- *Компания АйТи* – специализируется на разработке лучшей платформы для e-commerce (директор Константин Шелковников – выпускник кафедры АСУ).

2. Активное участие в процессе обучения студентов. Многие компании принимают активное участие в жизни вуза, процессе обучения и подготовки студентов. Сотрудники этих компаний проводят занятия со студентами, обучая их своим программным продуктам, выдавая соответствующие сертификаты (например, компании «Консультант», «Гарант»). Примеры таких фирм:

- *Компания «КонсультантПлюс»* является разработчиком справочной правовой системы.

- *КонсультантПлюс* (председатель совета директоров компании «КонсультантПлюс» Д.Б. Новиков).

- *Компания «ЭлеСи»*, используя корпоративные знания, создает и внедряет системы управления объектами (генеральный директор Сергей Владимирович Чириков – выпускник кафедры АСУ).

- *ООО «Контек-Софт»* предлагает широкий спектр услуг по разработке программного обеспечения и ИТ-решений: бизнес-приложения; хранилище данных; проектирование баз данных, проектов и управление ими и др. (генеральный директор Владимир Николаевич Соснин – выпускник каф. АСУ, ведет на кафедре дисциплину «Современные принципы управления проектными ИТ-командами»).

3. Проведение научно-технических исследований. Многие научные центры, НИИ и предприятия нуждаются в проведении научно-технических исследований, для выполнения которых привлекают студентов и преподавателей. В таком единстве присутствует заинтересованность каждой из взаимодействующих сторон в поиске новых. Обычно такие научно-исследовательские задачи являются разовыми заказами, однако, участвуя в них, студенты (как правило, выполняют ВКР или магистерскую диссертацию) получают реальную возможность хорошо зарекомендовать себя на предприятии и в дальнейшем получить приглашение на постоянную работу. Примеры таких организаций:

- *Институт оптики атмосферы СО РАН (ИОА СО РАН)*. Основным направлением деятельности института является проведение научных исследований в области атмосферной оптики, а также разработка программного и информационного обеспечения для этих исследований (директор института – Игорь Васильевич Пташник, д.ф.-м.н.).

Б.А. Воронин, ст.н.с., к.ф.-м.н.; А.В. Афонасенко, н.с., к.т.н.; А.Я. Суханов, с.н.с., к.т.н., и другие сотрудники ИОА СО РАН ведут занятия по многим дисциплинам на каф. АСУ, руководят ВКР и магистерскими диссертациями, вместе со студентами активно участвуют в НИР кафедры, активно привлекает студентов к публикационной деятельности.

- *Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН*. Основные направления деятельности института – мониторинг климатических и экосистемных изменений под воздействием природных факторов (директор института Евгения Александровна Головацкая, профессор РАН, в.н.с.).

С.Ю. Золотов, научный сотрудник Института, к.т.н., является членом ГАК по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», ведет занятия по нескольким дисциплинам бакалавриата и магистратуры на каф. АСУ, руководит курсовыми проектами и ВКР, привлекает студентов к участию в научных конференциях.

4. Участие в жизни вуза производственных предприятий.

- *ООО «Электрозавод»* имеет долгосрочные партнерские связи с каф. АСУ. Основной вид деятельности – оптовая торговля машинами, приборами, аппаратурой и оборудованием общепромышленного и специального назначения (директор Елена Сергеевна Лагерева).

- *ОАО Региональный деловой центр Томской области (ОАО РДЦ ТО)* осуществляет свою деятельность в сфере оптовых поставок топлива по

Томской области. Ряд ключевых сотрудников являются выпускниками каф. АСУ (зам. генерального директора по финансам А.Н. Хвощевский – выпускник кафедры АСУ, является членом ГАК по магистратуре 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», «Автоматизированные системы обработки информации и управления в экономике»).

• *ОАО «Манотомь»* – это современное промышленное предприятие с полным производственным циклом по выпуску механических и цифровых манометров, а также комплектов оборудования для автоматизированных рабочих мест поверителей средств измерения давления (генеральный директор А.Ю. Гетц).

С.М. Алферов, к.т.н., инженер-программист ОАО «Манотомь», работает на каф. АСУ, преподает несколько дисциплин, руководит производственной практикой и ВКР у бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», предлагая им тематику предприятия ОАО «Манотомь».

5. Участие в вузовских ярмарках вакансий.

Ярмарки вакансии, которые проводят вузы и центры занятости, – весьма эффективный метод поиска сотрудников. Для работодателя это возможность без особых финансовых затрат пообщаться с большим числом соискателей, сформировать банк данных квалифицированных кандидатов и нужным образом представить себя на рынке труда региона [14].

6. Развитие сотрудничества вуза и работодателей. Исходя из опыта сотрудничества работодателя и вуза, можно предложить следующие формы дальнейшего взаимодействия.

Во-первых, в рамках часа куратора и проведения дисциплины «Введение в специальность» устраивать встречи с бывшими выпускниками кафедры (потенциальными работодателями), работающими по специальности ИВТ и ИТ, на которой обучаются студенты. Они рассказывают студентам о своем предприятии, делятся практическим опытом, обращают внимание на наиболее важные дисциплины в их учебе, отвечают на возникающие вопросы. Это будет мотивировать студентов первых курсов к желанию лучше учиться.

Во-вторых, уровень образования студента и учет его интересов будет повышаться во время проведения экскурсий для студентов на те предприятия, в адрес которых студенты высказывают свои пожелания о прохождении производственных практик и дальнейшем трудоустройстве в них. Например, в декабре 2019 г. в экскурсии на ОАО «Манотомь» студенты кафедры АСУ ознакомились с производственным процессом на ОАО, посетили музей и пообщались с представителями предприятия.

В-третьих, преподаватели кафедры, отвечающие за дипломирование, и руководители ВКР должны помогать своим выпускникам в их дальнейшем трудоустройстве, предоставляя им варианты трудоустройства в различных организациях.

Заключение

Анализ сотрудничества системы образования, действующего производства, реального бизнеса и науки показал, что исследованное взаимодействие:

- обеспечивает университету целевой заказ на подготовку востребованных специалистов, а работодателю – возможность на базе университета подготовить высококвалифицированный персонал;
- гарантирует выпускникам университета работу по специальности ИВТ и ИТ с надежной перспективой трудовой карьеры;
- обеспечивает профессиональный рост как преподавателей университета, так и студентов;
- формирует профессиональные компетенции выпускников.

Переход от знаниевой образовательной парадигмы к деятельностной парадигме обсуждается в отечественной педагогике не менее 50 лет [5, 15], но, как отмечается в [5], российские авторы отдают приоритет по этой теме зарубежным исследованиям, наблюдается стремительная американизация российской педагогики, как всегда – «нет пророков в своем отечестве». В нашей истории имеется много примеров успешного сотрудничества системы образования, науки, техники и производства (см., например, [16]) и подготовки на этой основе конкурентоспособных кадров.

Литература

1. Катаев М.Ю. Концепция электронного образования на основе технологии Avatar / М.Ю. Катаев, А.М. Кориков, В.С. Мкртчян // Доклады ТУСУР. – 2013. – № 2(28). – С. 95–100.
2. Буймов А.Г. Введение в проблему освоения студентами исследовательских компетенций // Доклады ТУСУР. – 2019. – Т. 22, № 4. – С. 75–81.
3. Кориков А.М. О подготовке конкурентоспособных ИТ-кадров // Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой экономики: матер. междунар. науч.-метод. конф., 30–31 января 2020 г., Россия, Томск. – Томск: Изд-во ТУСУРа, 2020. – С. 137–138.
4. Исакова А.И. Трудоустройство выпускников вуза как критерий качества подготовки специалистов / А.И. Исакова, А.М. Исаков // Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой экономики: матер. междунар. науч.-метод. конф., 30–31 января 2020 г., Россия, Томск. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2020. – С. 153–154.
5. Новиков А.М. Основания педагогики: пособие для авторов учебников и преподавателей педагогики. – М.: Эгвес, 2010. – 208 с.
6. Кориков А.М. Парадигмы образования и роль теории управления в создании образовательных технологий // Современное образование: проблемы обеспечения качества подготовки специалистов в условиях перехода к многоуровневой системе высшего образования: матер. междунар. науч.-метод. конф., 2–3 февраля 2012 г., Россия, Томск. – Томск: Изд-во ТУСУРа, 2012. – С. 127–128.
7. Woolf В.Р. Building Intelligent Interactive Tutors: Student – centered strategies for revolutionizing e-learning. – Burlington (USA): Morgan Kauffman Publishers, 2009. – 467 p.

8. Кориков А.М. Развитие технологий электронного образования с позиций информатики как науки об инфокоммуникациях / А.М. Кориков, А.А. Мицель, В.В. Романенко // Информатика и образование. – 2010. – № 8. – С. 40–46.

9. Бабко Л.В. Подход к разработке и содержанию магистерской программы по направлению «Управление в технических системах» / Л.В. Бабко, В.Ф. Мелехин // Матер. конф. «Информационные технологии в управлении» (ИТУ–2012). – СПб.: ГНЦ РФ ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электронприбор», 2012. – С. 836–842.

10. Громов Г.Р. От гиперкниги к гипермозгу: информационные технологии эпохи Интернета. Эссе, диалоги, очерки. – М.: Радио и связь, 2004. – 208 с.

11. Вадова Л.Ю. Система взаимодействия вуза и работодателей в подготовке будущих специалистов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 5-2. – С. 311–315.

12. Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию от 12 декабря 2013 г. // Российская газета. – 2013. – № 6258 от 13 дек.

13. Малышева А.А., Невраева И.В. Компетенции молодых выпускников вузов глазами работодателей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompetentsii-molodyh-vypusknikov-vuzov-glazami-rabotodateley>, свободный (дата обращения: 20.02.20).

14. Официальный сайт ТУСУРа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cstv.tusur.ru/ru/novosti/prosmotr/-/novost-v-tusure-bolee-2-000-tysyach-studentov-uznali-kak-postroit-svoyu-karieru>, свободный (дата обращения: 24.02.2020).

15. Милерян Е.А. Психология формирования общетрудовых политехнических умений. – М.: Педагогика, 1973. – 299 с.

16. Кориков А.М. Покоритель вершин науки и техники: к 85-летию Владимира Петровича Тарасенко // Доклады ТУСУР. – 2019. – Т. 22, № 4. – С. 119–124.

Исаков Александр Михайлович

Ассистент каф. автоматизированных систем управления (АСУ) ТУСУРа
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-923-404-10-50
Эл. Почта: alexis983@yandex.ru

Исакова Анна Ивановна

Доцент каф. АСУ ТУСУРа
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-923-408-53-88
Эл. почта: iai2@yandex.ru

Кориков Анатолий Михайлович

Д-р техн. наук, профессор, зав. каф. АСУ ТУСУРа, вед. науч. сотр. Томского ф-ла Института вычислительных технологий СО РАН
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7 (382-2) 41-42-79
Эл. почта: korikov@asu.tusur.ru

Isakov A.M., Isakova A.I., Korikov A.M.

Developing students' competencies by interaction between the university and employers

The issues of transition from a knowledge-based educational paradigm to an activity (competency) paradigm are discussed. Out of many challenges that education faces, the problems in

engineering education and the ways to solve them are examined using examples of training engineers in computer science, computer technology (ICT) and information technology (IT). In this regard, the role of the employer in improving the quality of training in the field of ICT and IT is considered, being an important aspect of cooperation between the employer and the university. The case of interaction of the Department of Automated Control Systems of TUSUR with employers is described. Some recommendations have been proposed for more efficient cooperation between the education system, industry, and real companies and research units.

Keywords: paradigm, competence, development of competencies, computer science, computer technology, employer, cooperation between university and company, university-company interaction scenarios.

doi: 10.21293/1818-0442-2020-23-1-76-81

References

1. Kataev M.Yu., Korikov A.M., Mkrtchyan V.S. [The Concept of electronic education based on Avatar technology]. *Proceedings of TUSUR University*, 2013, no. 2(28), pp. 95–100 (in Russ.).
2. Buymov A. [Introduction to the problem of students' development of research competencies]. *Proceedings of TUSUR University*, 2019, vol. 22, no. 4, pp. 75–81 (in Russ.).
3. Korikov A. *On the training of competitive it personnel*. Current trends in the development of continuing education: challenges of the digital economy. Proc. of the international conference the scientific method. January 30-31, 2020, Tomsk, Russia. Tomsk, TUSUR publ., 2020, pp. 137–138 (in Russ.).
4. Isakova A.I., Isakov A.M. *Employment of University graduates as a criterion for the quality of training*. Current trends in the development of continuing education: challenges of the digital economy. Proc. of the international conference. the scientific method. January 30-31, 2020, Tomsk, Russia. Tomsk, TUSUR publ., 2020, pp. 153–154 (in Russ.).
5. Novikov A.M. *The Foundation of pedagogy: a manual for authors of textbooks and teachers' pedagogy*. Moscow, Egues, 2010. 208 p. (in Russ.).
6. Korikov A.M. [Paradigms of education and the role of management theory in the creation of educational technologies]. Modern education: problems of ensuring the quality of training of specialists in the transition to a multi-level system of higher education. Materials of international research. science-method. conf., February 2–3, 2012, Russia, Tomsk. Tomsk, TUSUR publ., 2012, pp. 27–128 (in Russ.).
7. Woolf B. *Building Intelligent Interactive Tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning*. Burlington (USA), Morgan Kauffman Publishers, 2009. 467 p.
8. Korikov A.M., Mitsel A.A., Romanenko V.V. [Development of e-education technologies from the position of Informatics as a science of Infocommunications]. *Informatics and education*, 2010, no. 8, pp. 40–46 (in Russ.).
9. Babko L.V., Melekhin V.F. [Approach to the development and content of the master's program in the direction of «Management in technical systems»]. Proc. of the conference «Information technologies in management» (ITU–2012). SPb., SSC of the Russian Federation «Concern «Central research Institute «Electropribor», 2012, pp. 836–842 (in Russ.).
10. Gromov G.R. [From hyperbook to hyperbrain: information technologies of the Internet age. Essay, dialogues, essays]. Moscow, Radio and communications, 2004, 208 p. (in Russ.).
11. Vadova L.Yu. [System of interaction between the University and employers in the training of future specialists].

International journal of applied and fundamental research, 2016, no. 5-2, pp. 311–315 (in Russ.).

12. [Message of the President of the Russian Federation to the Federal Assembly on December 12, 2013]. *Rossiyskaya Gazeta*, 2013, no. 6258 of December 13 (in Russ.).

13. Malysheva A.A, Nevraeva I.V. [Competence of young University graduates through the eyes of employers]. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompetentsii-molodyh-vypusnikov-vuzov-glazami-rabotodateley> (Accessed: February 20, 2020) (in Russ.).

14. [Official website of TUSUR] (in Russ.). Available at: <https://cstv.tusur.ru/novosti/prosmotr/-/novost-v-tusure-bolee-2-000-tysyach-studentov-uznali-kak-postroit-svoyu-karieru>, free (Accessed: February 24, 2020) (in Russ.).

15. Myleran E.A. [Psychology of the formation of seredovich Polytechnic skills]. Moscow, Pedagogika, 1973. 299 p. (in Russ.).

16. Korikov A.M. [Conqueror of the peaks of science and technology: to the 85th anniversary of Vladimir Petrovich Tarasenko]. *Proceedings of TUSUR University*, 2019, vol. 22, no. 4, pp. 119–124 (in Russ.).

Alexander M. Isakov

Assistant of Automated Control Systems Department (ACS) Tomsk State University of Control System and Radio Electronics Tomsk (TUSUR) 40, Lenin pr., Tomsk, Russia, 634050; Phone: +7-923-404-10-50 Email: alexis983@yandex.ru

Anna I. Isakova

Associate Professor, Department of ACS TUSUR 40, Lenin pr., Tomsk, Russia, 634050 Phone: +7-923-408-53-88 Email: iai2@yandex.ru

Anatoly M. Korikov

Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of ACS TUSUR 40, Lenin pr., Tomsk, Russia, 634050 Leading Researcher at Tomsk Branch of the Institute of Computing Technologies SB RAS Phone: +7 (382-2) 41-42-79 Email: korikov@asu.tusur.ru