

Е.Г. Сорока Е.В. Куликова

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

В данной статье рассматриваются вопросы подготовки будущих ИТ-специалистов к разработке и эксплуатации качественных программных средств. Актуальность темы определяется ужесточением требований к специалистам в области информационных технологий со стороны работодателей. ИТ-специалистам уже недостаточно владеть навыками процедурного программирования небольших компонентов: необходимы глубокие знания производства, внедрения и эксплуатации информационных систем, владение методами и средствами управления их качеством. Целью настоящей статьи является обоснование необходимости совершенствования методики обучения будущих ИТ-специалистов с ее ориентацией на формирование ценностно-смысловой сферы, на интеграцию компетентностного и коэволюционного подходов к обучению в условиях смешанного обучения. Для достижения поставленной цели решены следующие задачи: проведен анализ литературы по исследуемой проблеме, предложена структурно-логическая модель обучения будущих ИТ-специалистов управлению качеством программных средств, которая включает взаимосвязанные блоки: мотивационно-целевой, содержательный, организационно-технологический, оценочно-результативный, определена структура комплекса профессионально-ориентированных задач, направленных на формирование социально-ответственного отношения к разработке и внедрению информационных систем и технологий высокого качества, предложены методы активного обучения. Проведенное исследование позволило сделать вывод, что разработанная методика обучения будущих ИТ-специалистов управлению качеством программных средств способствует положительной динамике в формировании профессионально-значимых компетенций, а также ценностно-смысловой сферы будущих ИТ-специалистов, имеющей первостепенное значение при создании и внедрении качественных программных средств. Акцентировано внимание на необходимости организации интерактивного взаимодействия участников образовательного процесса в условиях смешанного обучения, что актуально в ИТ-сфере. Источниками информации послужили работы ведущих российских педагогов, разработчиков программного обеспечения. Полученные в ходе исследования результаты могут быть использованы в процессе дальнейшей разработки методики обучения будущих специалистов в сфере информационных технологий.

Ключевые слова: ИТ-специалист, управление качеством программного средства, профессиональные компетенции, смешанное обучение, интерактивное взаимодействие.

В эпоху активного развития цифровых технологий их качество играет ключевую роль для общества, что актуализирует задачу четкого планирования, обеспечения и контроля всех операций по созданию и внедрению сложных информационных систем на протяжении всего жизненного цикла.

А.В. Каменев и Е.Н. Ишакова, исследуя специфику разработки программного обеспечения информационных систем, отмечают, что достижение высокого качества в этой области является серьезной проблемой, среди причин возникновения которой особо выделяются следующие:

1. Программные продукты относятся к самым сложным системам, которые создаются человеком.
2. Методы и процессы программирования, которые эффективно работают для небольшой команды, плохо масштабируются для сложных систем, требующих сотен разработчиков.
3. Скорость изменения информационных технологий создает потребность в новых и эволюционирующих программных продуктах [4, с.78].

Для решения этой проблемы необходимо интегрировать все накопленные знания, опыт разработки и применения огромного количества различных программных средств, сконцентрированные и формализованные в системе международных стандартов, «определяющих модификацию, мобильность и воз-

можность повторного применения программных компонентов и комплексов, их расширяемость и переносимость на различные аппаратные и операционные платформы, что непосредственно отражается на росте экономической эффективности технологий и процессов создания различных программных средств и систем» [9, с.258; 10, с.91].

В.В. Бураков подчеркивает, что высокая сложность и ответственность задач, решаемых информационными системами и технологиями, возможный материальный ущерб и угрозы для жизни людей как следствие их недостаточного качества, делают необходимым формализацию всех составляющих процесса оценивания. Он обращает внимание на то, что «особенно важными представляются проблема формирования общих подходов к оцениванию качества и задача определения общих принципов управления качеством программных средств» [1, с. 12]. Такая позиция объясняется тем, что тестирование и отладка, являющиеся в настоящее время основными методами обеспечения качества, не могут гарантировать отсутствие ошибок. Большое количество характеристик программных продуктов, их взаимное влияние и совместное, коэволюционное развитие вызывают необходимость в организации деятельности по управлению качеством информационных систем и технологий, включающей планирование, обеспечение, контроль качества и корректирующее воздействие.

Управление качеством представляет собой «постоянный, планомерный, целеустремленный процесс воздействия на всех уровнях на факторы и условия, обеспечивающий создание продукции оптимального качества и полноценное ее использование» [3, с.53]. Его нельзя рассматривать как просто контроль качественных параметров и причин их отклонений. Это управленческая деятельность, системно обеспечивающая стратегические и оперативные процессы повышения качества продукта и функционирования самой системы управления качеством. Она включает установление целей, «реакцию» на наличие дефектов или нарушение требований к качеству [16, с.72; 17, с. 214].

Исследования целого ряда ученых и практиков в области информационных технологий, создания программных средств (С.Я. Архипенков, Д.В. Кознов, В.В. Кулямин, В.В. Липаев и др.) привели к важному выводу, что для разработки качественных программных систем требуются особые управленческие методы, т.к. большая часть трудностей при разработке программных систем связана с организацией экономически эффективной совместной работы многих людей, приводящей к практически полезному результату [6, с. 28].

Наиболее обстоятельно проблемы качества в сфере информационных технологий представлены в трудах В.В. Липаева «Экономика программной инженерии заказных программных продуктов» и «Человеческие факторы в программной инженерии: рекомендации и требования к профессиональной квалификации специалистов» [9, с. 112; 10, с.64], в которых автор акцентирует внимание на том, что сегодня резко повысилась социальная ответственность ИТ-специалистов за качество результатов их труда и создаваемых программных средств. Это, в свою очередь, требует непрерывного совершенствования, обучения и повышения квалификации заказчиков, разработчиков и пользователей, а также высокой корпоративной культуры коллективов специалистов [10, с. 68].

Основным условием, определяющим производство и качество информационных продуктов, являются люди, ИТ-специалисты с их уровнем профессиональной квалификации, а также с многообразием психологических характеров, знаний, опыта, стимулов и потребностей. Быстрый рост сложности и повышение ответственности за результаты деятельности привели к появлению новых требований к специалистам в области информационных технологий. Сегодня недостаточно владеть навыками процедурного программирования небольших компонентов: необходимы глубокие знания теории систем, технологии и стандартов проектирования, производства, внедрения и эксплуатации информационных продуктов в определенной области их применения, владение методами и средствами управления качеством, обеспечивающими контроль, испытания и удостоверение реального достигнутого качества на каждом этапе

жизненного цикла, его непрерывное повышение на основе полученных результатов [7, с.15; 9, с.62].

Формирование необходимых для профессиональной деятельности компетенций будущих ИТ-специалистов – цель высшего образования. Практика показывает, что достижение поставленной цели лежит в плоскости максимального приближения процесса обучения к профессиональной деятельности с акцентом на становление ценностно-смысловой сферы будущих ИТ-специалистов. Это позволит эффективно решать профессиональные задачи путем осуществления целенаправленного и организованного поиска социально и экономически обоснованных решений по повышению качества создаваемых, внедряемых и эксплуатируемых информационных систем и технологий.

В Сибирском институте бизнеса и информационных технологий будущие ИТ-специалисты обучаются по направлению подготовки «Прикладная информатика» (направленность подготовки «Прикладная информатика в экономике»), поэтому предлагаемые студентам профессионально-ориентированные задачи наполняются как экономическим, так и социальным содержанием, что позволяет раскрыть сложные процессы коэволюции информатики, экономики и общественных отношений, влияние которых на профессиональную деятельность ИТ-специалистов подчеркивают К.К. Колин, В.В. Липаев, И.В.Роберт, А.Д. Урсул и другие ученые [5, с.17; 9, с.112; 14, с.483; 15, с.34].

Результативность учебного процесса находится в прямой зависимости от применяемой методики обучения, в которой особым образом сплавлены цели, содержание, методы, формы, средства, результаты обучения. Методика обучения должна отражать эволюцию соответствующей отрасли знаний, базироваться на современных достижениях педагогики, психологии и других наук, учитывать потребности общества и рынка труда [8, с.38; 14, с. 484].

Предлагаемая нами структурно-логическая модель обучения будущих ИТ-специалистов управлению качеством программных средств включает следующие взаимосвязанные блоки: мотивационно-целевой, содержательный, организационно-технологический, оценочно-результативный.

Мотивационно-целевой блок связан с определением целевых ориентаций, развитием мотивации к предстоящей деятельности и играет ведущую роль в формировании ценностно-смысловой сферы личности будущего ИТ-специалиста.

Содержательный блок модели позволяет наглядно представить предметное содержание и структуру процесса обучения будущих ИТ-специалистов экономического профиля. Содержание обучения должно формироваться, исходя из специфики подготовки студентов к профессиональной деятельности.

Учитывая, что становление информационного общества прочно связано с качеством информацион-

ных продуктов и услуг, а значит и качеством процессов информатизации, линия качества должна пронизывать содержание обучения будущих ИТ-специалистов, способствуя формированию основ научного мировоззрения, информационной культуры, готовности к качественной учебной и профессиональной деятельности в информационном обществе.

Организационно-технологический блок включает описание форм, методов, средств обучения, выбор которых обусловлен структурированием содержания, его дозированием, побуждением к активности, мотивацией интереса в овладении новой информацией путем участия в организованной мыслительной деятельности в условиях продуктивного мышления, коммуникации, рефлексии [2, с.263].

Охарактеризуем цели и ожидаемые результаты реализации компетентностно-ориентированной методики обучения будущих ИТ-специалистов, базирующейся на интеграции коэволюционного и системно-деятельностного подходов.

Целью обучения является становление ценностно-смысловой сферы будущих ИТ-специалистов, позволяющей эффективно решать профессиональные задачи путем осуществления целенаправленного и организованного поиска социально и экономически обоснованных решений по повышению качества создаваемых, внедряемых и эксплуатируемых программных продуктов. Ожидаемые результаты реализации методики обучения будущих ИТ-специалистов определяются через умение студентов решать профессионально-ориентированные задачи. Так, будущий ИТ-специалист должен быть способен:

1. осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к качественному выполнению профессиональной деятельности;
2. понимать сущность и значение качества информации, информационных ресурсов и продуктов в развитии современного общества;
3. выявлять имеющиеся и прогнозировать возможные информационные потребности пользователей;
4. анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для решения прикладных задач;
5. проводить оценку экономических затрат на проекты по информатизации и автоматизации решения прикладных задач;
6. принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций, умение организовывать взаимодействие по вопросам качества между разработчиками и потребителями (заказчиками) информационных продуктов и услуг;
7. формулировать требования к качеству информационных продуктов и услуг, используя технологические и функциональные стандарты, опираясь потребности пользователей;
8. владеть методами планирования, обеспечения, оценки и контроля качества в сфере информационных технологий;

9. документировать процессы управления качеством на всех стадиях жизненного цикла информационных продуктов и услуг.

Анализ профессиональной деятельности ИТ-специалиста, изучение требований образовательных и профессиональных стандартов позволило определить структуру комплекса профессионально-ориентированных задач, направленных на формирование социально-ответственного отношения к разработке и внедрению информационных систем и технологий высокого качества:

- задача по анализу качества процессов информатизации в различных сферах общественной жизни (в экономике, образовании, медицине и т.д.);
 - задача по выявлению и анализу требований пользователя (заказчика) к информационному продукту или услуге;
 - задача сравнительного анализа имеющихся на информационном рынке программных продуктов конкретной направленности (автоматизация бухгалтерского учета, складской деятельности, финансовой деятельности и т.д.);
 - задача оценки социально-экономической эффективности разработанного (применяемого, приобретенного) информационного продукта или услуги;
 - задача по определению характеристик качества, построению модели и анализу качества информационного продукта или услуги в соответствии со стандартами информационных технологий;
 - задача по определению путей эффективного взаимодействия (коммуникации) в процессе создания, внедрения и эксплуатации информационных продуктов и услуг;
 - задача по расчету трудоемкости, затрат, себестоимости создания, внедрения и эксплуатации информационных продуктов и услуг;
 - задача по применению статистических и аналитических методов управления качеством информационных продуктов и услуг;
 - задачи, направленные на формирование командного стиля работы будущих ИТ-специалистов в условиях полипрофессиональной группы;
 - задачи, направленные на формирование ценностного отношения к своей деятельности, этичного поведения в коллективе и в обществе.
- Предметное содержание задач представлено тремя компонентами: когнитивным (знания в области информационных технологий, экономики ИТ-отрасли и управления качеством), операциональным (владение инструментами и методами анализа социально-экономической информации, управления качеством информационных продуктов и услуг), личностным (потребность в профессиональном саморазвитии, ответственность за результат деятельности, готовность к самооценке и самоконтролю).
- Динамика развития информатики, многообразие и сложность информационных продуктов, их критическая значимость для общества заставляют со всей серьезностью подходить к отбору содержания, мето-

дов и средств обучения будущих ИТ-специалистов управлению качеством программных продуктов, что обуславливает необходимость применения следующих дидактических принципов:

– опережающий характер обучения, предполагающий включение материала, отражающего новейшие достижения в области информационных технологий;

– принцип профессионально-ценностного наполнения содержания образования, предусматривающий общую направленность всех изучаемых дисциплин на конечные профессиональные результаты (реализуемый с помощью комплекса профессионально-ориентированных задач с социально-экономическим содержанием);

– принцип интеграции, определяющий организацию образовательной системы, направленный на формирование у обучающихся целостного представления о системно-информационной структуре мира, на развитие понимания информационной природы процессов управления в живой природе, обществе и технике;

– принцип связи теории с практикой, ориентированный на подведение обучающихся к пониманию необходимости применения усвоенных знаний для решения практических задач;

– принцип гуманистической направленности, направленный на удовлетворение образовательных запросов личности, воспитание высоко нравственных общечеловеческих качеств будущего специалиста, развитие ценностно-смысловой сферы;

– принцип социализации, определяющий непрерывность в освоении социального опыта межличностного взаимодействия: навыки сотрудничества, полученные в вузе, будут развиваться на протяжении всей дальнейшей жизни и позволят легко устанавливать контакт с разными профессиональными группами людей, что является жизненно необходимым в информационном обществе [11, с. 15; 18, с.137].

Особое внимание должно быть уделено формам обучения, которые являются механизмом упорядочения учебного процесса в отношении позиций его субъектов и их функций [12, с.75]. В условиях сокращения количества часов, отведенных на аудиторские занятия, и увеличения часов на самостоятельную работу студентов, одной из наиболее перспективных форм считается смешанное обучение, интегрирующее возможности очного и дистанционного обучения студентов. Отличительными чертами смешанного обучения являются гибкость, адаптивность, модульность, экономическая эффективность, ориентация на потребителя, опора на передовые коммуникационные технологии [18, с.225].

Смешанное обучение обоснованно рассматривается педагогами как модель использования распределенных информационно-образовательных ресурсов в очном обучении с применением элементов асинхронного и синхронного дистанционного обучения. Благодаря тому, что телекоммуникационная среда,

предназначенная для общения в процессе обучения, изначально является интерактивной, обеспечивается оперативное взаимодействие как преподавателей и студентов, так и студентов друг с другом [18, с.234].

Комплекс организационных форм целесообразно выстраивать на основе сочетания групповых и индивидуальных, реальных и виртуальных форм: лекции, практические занятия, лабораторные работы, научно-практические конференции, работа в группах, индивидуальные консультации (очные и дистанционные), самостоятельная и групповая работа над заданиями.

Осознание обучающимися своих собственных способностей осуществляется в способах деятельности с помощью методов обучения. «Метод, являясь элементом педагогического процесса, должен максимально соответствовать целям – и тогда состоится воспитание, содержанию – и тогда состоится обучение» [2, с.263].

Правильно выбранный метод способствует внутренней организации процесса познания, он дисциплинирует и студента, и преподавателя, открывая возможность достигать результата кратчайшим путем. Основным критерий метода – его соответствие способам профессиональной деятельности [13, с. 71; 14, с. 484]. Для ИТ-специалиста – это умение выбирать социально и экономически обоснованные методы моделирования систем, структурировать цели и функции систем управления, проводить системный анализ прикладной области, формулировать требования к создаваемым программным продуктам, выполнять аналитические и проектные работы на всех стадиях жизненного цикла, оценивать качество и затраты программного проекта. Методы обучения должны помочь будущим специалистам овладеть технологией разрешения проблем, повысить культуру труда, приучить ориентироваться на результат.

Следует отметить, что в условиях становления информационного общества особую роль играют методы и технологии активного обучения, которые опираются не только на процессы восприятия, памяти, внимания, а прежде всего на творческое, продуктивное мышление, поведение, общение [18, с.176].

Нами предлагаются такие методы активного обучения, как лекция-провокация, лекция-«пресс-конференция», лекция-ситуация, групповая дискуссия, «круглый стол», анализ проблемных ситуаций, анализ инцидентов, метод «кейс-стади», деловая игра. Реализация предложенных методов опирается на применение современных средств обучения, к которым, в первую очередь, относятся интерактивные обучающие системы, основанные на мультимедиа, гипертекстовых и телекоммуникационных технологиях, выбор которых основывается на следующих принципах:

– соответствие средств целям и содержанию образования;

– соответствие средств организационным формам и методам обучения;

– соответствие средств решаемым учебным задачам;

– эффективность комплексного сочетания средств обучения.

Интерактивное обучение, предполагающее развитую коммуникацию, значительно изменяет формы работы: односторонние на диалоговые, т.е. основанные на взаимодействии, сохраняя при этом содержание обучения. В современных условиях интерактивность обучения может быть обеспечена как путем непосредственного (аудиторного) взаимодействия участников образовательного процесса, так и с помощью современных информационно-коммуникационных технологий, Smart-технологий, дающих возможность преподавателю гибко управлять учебным процессом, организовывая и координируя коммуникативную деятельность студентов, формируя стиль командной работы. Проведение занятий в форме вебинаров и видеоконференций, обсуждение проблемных вопросов на форумах, применение видео-материалов способствуют созданию ситуации творческого сотрудничества, активизации самостоятельной поисковой активности студентов, интенсификации процесса понимания, усвоения и творческого применения полученных знаний.

Применение современных информационных технологий особенно актуально в процессе обучения будущих ИТ-специалистов экономического профиля, т.к. эти технологии, с одной стороны, являются ведущим инструментом формирования и развития необходимых профессиональных компетенций, а с другой – представляют собой предметную область их деятельности.

Общая вовлеченность преподавателя и студента в учебный процесс, развитие эмоционального контакта, внутренней мотивации в высокой степени способствует осознанию студентом себя как активного участника (субъекта) общей учебной, квазипрофессиональной и профессиональной деятельности. Кардинально меняется роль преподавателя в учебном процессе: он становится наставником, консультантом, тьютором, направляющим работу студента [12, с. 35; 14, с. 487].

Технология тьюторинга интересна тем, что она представляет собой технологию управления учебным процессом как отдельного студента, так и группы в целом. Эта технология, ориентированная на индивидуализацию обучения, основывается на изучении ценностных ориентаций студентов, диагностике их интересов и потребностей, совместном определении целей предстоящей деятельности. Особое внимание уделяется взаимодействию и сотрудничеству. С помощью комплекса взаимосвязанных средств и методов обучающиеся вовлекаются в процесс осмысления учебного материала, анализа имеющихся проблем и поиска путей их разрешения, применения имеющегося опыта и получения нового. Каждый участник процесса обучения отвечает за свои действия, за достижение общего результата и ориентирован на перенос

полученных знаний, умений, навыков в практическую деятельность.

Таким образом, предложенная нами методика обучения будущих ИТ-специалистов управлению качеством программных средств ориентирована на формирование ценностно-смысловой сферы будущих ИТ-специалистов и базируется на интеграции компетентностного и коэволюционного подходов к обучению. Апробация методики осуществлялась с 2015 г. по 2018 г. в условиях смешанного обучения. В процессе работы и при проведении анализа эффективности применения методики были использованы методы анкетирования, беседы, наблюдения, анализ лабораторных и практических работ, изучение программных продуктов, разработанных студентами.

В целях выявления динамики изменений в сформированности способности студентов к взаимодействию в команде и к самостоятельной работе нами использовался метод структурированного наблюдения, где показателями положительной динамики являлись:

1. количество обращений (как очных, так и дистанционных) студентов к преподавателю и друг к другу в процессе решения профессионально-ориентированных заданий, что является показателем эффективности взаимодействия субъектов образовательного процесса;

2. общее время решения профессионально-ориентированных заданий студентом и время самостоятельной работы студента над заданием с учетом времени, отведенного на консультации преподавателя.

Уровень взаимодействия субъектов образовательного процесса измерялся по формуле (1):

$$V_o = ((V_p + V_s) * K) / 100\% \quad (1)$$

Где V_o – уровень взаимодействия субъектов образовательного процесса (в процентном соотношении ко времени изучения дисциплины);

V_p – количество обращений студентов к преподавателю;

V_s – количество обращений студентов к студентам;

K – количество студентов.

В целом, можно утверждать, что уровень взаимодействия студентов с преподавателем и друг с другом после введения новой методики обучения увеличился более, чем на 40%.

Время самостоятельной работы студентов над заданием (без консультаций преподавателя) измерялось по формуле (2):

$$T_s = (T_o - T_k) / 100\% \quad (2)$$

где T_s – время самостоятельной работы студента (в процентном соотношении к общему времени выполнения задания);

T_o – общее время выполнения задания;

T_k – время консультаций с преподавателем.

Следует отметить, что до и после введения разработанной методики наблюдалась положительная динамика роста времени самостоятельной работы

студентов. Однако во втором случае эта динамика выше: до внедрения методики – 36%, после внедрения методики – 42%.

Рассчитан социометрический статус St по формуле (3):

$$St = \Sigma m / [2(n-1)] \quad (3),$$

где Σm – сумма оценок всех членов группы,
 n – число членов группы.

Групповой коэффициент коммуникативности K_k рассчитан по формуле (4):

$$K_k = n_k / n \quad (4),$$

где n_k – число членов, взаимно выбравших друг друга (вошедших в микрогруппы),
 n – число членов группы.

Чем выше коэффициент коммуникативности (ближе к 1), тем более коммуникативны члены группы. Если $K_k \leq 0,2$, то в группе имеет место коммуникативный барьер.

В нашем случае в группе студентов очного отделения СИБИТ после обучения на первом курсе $K_k=0,6$, после обучения на втором курсе $K_k=0,79$, после обучения на третьем курсе $K_k=0,91$, что говорит о хорошей динамике коммуникативности в группе.

Рассчитан суммарный коэффициент благоприятности психологического климата K_6 по формуле:

$$K_6 = (K_b + K_k) / 2 \quad (5)$$

где K_b – групповой коэффициент взаимности, рассчитываемы по формуле:

$$K_b = \Sigma v / [3(n-1)] \quad (6),$$

где Σv – число взаимных выборов в группе,
 n – число членов группы.

Если коэффициент благоприятности психологического климата больше 0,65, то в коллективе преобладает взаимное уважение, дух товарищества, ответственности.

В нашем случае в группе студентов очного отделения СИБИТ после первого курса обучения $K_6=0,41$, после второго курса обучения $K_k=0,62$, после третьего курса обучения $K_k=0,74$, что также говорит о благоприятном психологическом климате в группе.

Таким образом, получено подтверждение того, что разработанная методика обучения будущих ИТ-специалистов управлению качеством программных средств, базирующаяся на интеграции компетентностного и коэволюционного подходов к обучению, способствует значительной положительной динамике в формировании профессионально-значимых компетенций, а также ценностно-смысловой сферы будущих ИТ-специалистов, имеющей первостепенное значение при создании и внедрении качественных программных средств.

Библиографический список

1. Бураков, В.В. Управление качеством программных средств : монография [Текст] / В. В. Бураков; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования Санкт-Петербургский гос. университет аэрокосмического приборостроения. – Санкт-Петербург : ГУАП, 2009. – 287 с.
2. Громкова, М.Т. Педагогика высшей школы: учеб.пособие для студентов педагогических вузов [Текст] / М.Т. Громкова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 447с.
3. Ильенкова, С.Д. Управление качеством. Учебник для студентов вузов [Текст] / С.Д.Ильенкова. - 3-е изд.перераб. и доп. – М.: Юнити-Дана, 2015.– 353с.
4. Каменев, А.В. Специфика инженерного образования в области разработки программного обеспечения [Текст] / А.В.Каменев, Е.Н.Ишакова // Специальный выпуск по материалам международного форума «Россия как трансформирующееся общество: экономика, культура, управление». Изд-во ГОУВПО «Оренбургский государственный институт менеджмента», 2011, с.78–81.
5. Колин, К.К. Информатика как фундаментальная наука [Текст] / К.К.Колин // Методы и технологии информатизации управленческой деятельности: Сборник статей/ Под общ. Ред. А.Н. Данчула. – М.: РАГС, 2007. С.8–22.
6. Кулямин, В.В. Технологии программирования. Компонентный подход. [Текст] / В.В.Кулямин. – М.: Интернет-университет информационных технологий, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 464с.
7. Лаврищева, Е.М. Методы и средства инженерии программного обеспечения [Текст] /Е.М.Лаврищева, В.А.Петрухин. – М.: ИНТУИТ, 2016. – 468с.
8. Леднев, В.С. Системный подход в педагогике [Текст] / В.С.Леднев // Метафизика, 2014. №4 (14). С. 39–51.
9. Липаев, В.В. Программная инженерия сложных заказных продуктов: Учебное пособие [Текст] : Учебник / В. В. Липаев. – М.: МАКС Пресс, 2014. – 312с.
10. Липаев, В.В. Человеческие факторы в программной инженерии: рекомендации и требования к профессиональной квалификации специалистов. Учебник [Текст] / В.В.Липаев. – М.: СИНТЕГ, 2009. – 328с.
11. Липаев, В.В. Экономика программной инженерии заказных программных продуктов: Учебное пособие [Текст] / В.В.Липаев. – М.: МАКС Пресс, 2014. – 148с.
- 12.Новиков, А.М. Постиндустриальное образование [Текст] / А.М.Новиков. – М.: Эгвес, 2008 . – 136с.
- 13.Образцов, П.И. Методы и методология психолого-педагогического исследования [Текст] / П.И.Образцов. – СПб.: Питер, 2004. – 268с.
14. Роберт, И.В. Основные направления научных исследований в области информатизации российского образования и перспективы их развития [Текст] / И.В.Роберт // Профессиональная педагогика: поиск, иннова-

ции, перспективы : сб. науч. тр.; под ред. Г.Д. Бухаровой и О.Н. Арефьева. – Екатеринбург, 2011. – Вып. 6. С. 483– 492.

15. Урсул, А.Д. Социальная информатика и становление информационного общества [Текст] / А.Д.Урсул // Информационное общество, 1990, вып.5, С.33– 34.

16. Черников, Б.В. Управление качеством программного обеспечения: учебник [Текст] / Б.В.Черников. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. – 240с.

17. Черников, Б.В. Оценка качества программного обеспечения: Практикум: учебное пособие [Текст] / Б.В. Черников, Б.Е. Поклонов. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2017. – 400с.

18. Чернилевский, Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: учебное пособие для вузов [Текст] / Д.В.Чернилевский. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 437с.

Сведения об авторах:

Сорока Елена Георгиевна – доцент НОУ ВПО «Сибирский институт бизнеса и информационных технологий» (644116, Российская Федерация, г. Омск, ул. 24 Северная, 196/1), e-mail: soroکا_e_g@mail.ru.

Куликова Елена Васильевна – старший преподаватель НОУ ВПО «Сибирский институт бизнеса и информационных технологий» (644116, Российская Федерация, г. Омск, ул. 24 Северная, 196/1), e-mail: sevpost_rab@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 07.09.2019 г.