

УДК 378.4

**Б.В. СОБОЛЬ, М.В. СТУПИНА**  
(Ростов-на-Дону)

**КОМПЕТЕНТНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ  
СИСТЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ:  
СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ, УРОВНИ  
СФОРМИРОВАННОСТИ**

*Проанализированы требования работодателей в условиях реализации ФГОС ВО к будущим инженерам-разработчикам информационных систем. Представлены структура и содержание компетентности в области использования инструментальных средств разработки информационных систем с применением облачных технологий, а также определены уровни ее сформированности.*

*Ключевые слова: компетентностный подход, профессиональная компетентность, бакалавр-разработчик, информационные системы, облачные технологии, уровневый подход.*

---

**BORIS SOBOL, MARIYA STUPINA**  
(Rostov-on-Don)

**COMPETENCE OF STUDENTS IN THE SPHERE OF USING THE TOOLS OF THE DEVELOPMENT  
OF INFORMATION SYSTEMS WITH THE USAGE OF CLOUD TECHNOLOGIES:  
STRUCTURE, CONTENT AND LEVELS OF DEVELOPMENT**

*The article deals with the analysis of the requirements of the employers in the conditions of the implementation of the Federal Educational Standard of Higher Education to the future development engineer of the information systems. The authors present the structure and content of the competence in the sphere of using the tools of the development of the information systems with the usage of the cloud technologies, there are defined the levels of its development.*

*Key words: competence approach, professional competence, development bachelor, information systems, cloud technologies, layered approach.*

Вызовы современного времени определяют необходимость формирования сильной производственной базы государства: развития собственных промышленных технологий с целью ускоренного импортозамещения; разработки инновационной конкурентноспособной продукции и т. д. В соответствии с этим, в структуре промышленности России происходят изменения, направленные на создание множества комплексов высокотехнологичных производств, что является одним из основных факторов социально-экономического развития Российской Федерации [1].

В настоящее время деятельность любого современного высокотехнологичного предприятия связана с: автоматизацией производственных процессов; обеспечением гибкости и мобильности управления производством; созданием и использованием наукоемких технологий; организацией не только локальных вычислительных сетей, но и многоуровневых распределенных систем и т. д. Решение этих задач сегодня базируется на использовании информационных систем (ИС) различного типа, переводимых в облачную среду в соответствии с необходимостью хранения и обработки больших объемов данных ("Big Data"), выполнения высокопроизводительных ресурсоемких вычислений, минимизации затрат на поддержку ИТ-инфраструктуры предприятия, мобильного удаленного доступа к данным, осуществления коллективной работы команды разработчиков различного профиля в условиях территориального распределенного производства [4, 5].

Вышеобозначенные особенности функционирования высокотехнологичных предприятий определяют потребность в высокопрофессиональных инженерных кадрах, способных реализовать этапы

жизненного цикла ИС (разработка, проектирование, сопровождение, отладка и администрирование) в условиях использования облачных технологий – инженерах-разработчиках ИС, требования к которым отражены в профессиональных стандартах [2, 3].

Подготовка обучающихся – будущих инженеров-разработчиков ИС для высокотехнологичных предприятий на сегодняшний день реализуется по направлениям подготовки бакалавриата и магистратуры УГНП 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника» в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3-го поколения [7].

Основой подготовки обучающихся в системе высшего образования сегодня выступает компетентный подход, основными понятиями которого являются «компетенция» и «компетентность». Эти понятия у различных исследователей отождествляются либо дифференцируются. Опираясь на работы ряда российских и зарубежных исследователей (В.А. Адольф, В.И. Байденко, Э.Ф. Зеер, А.И. Зимняя, А.И. Субетто, А.В. Хуторской и др.) [1, 2, 4, 5], определим компетенцию как готовность к осуществлению того или иного вида профессиональной деятельности, а компетентность – как успешно реализованную на практике компетенцию.

В соответствии с ФГОС ВО, результатом освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (на примере направления подготовки «Информационные системы и технологии») является набор сформированных компетенций выпускника. Текущая редакция ФГОС ВО 3++ максимально ориентирована на усиление роли работодателя в подготовке обучающихся: теперь результаты освоения программы бакалавриата – это универсальные компетенции (общие для всех направлений подготовки), общепрофессиональные (единые в рамках укрупненной группы направлений подготовки) и профессиональные, определяемые на основании анализа отечественного и зарубежного опыта, а также требований работодателей, отраженных в профессиональных стандартах, с учетом выбранных образовательной организацией обобщенных трудовых функций, которые соответствуют будущей профессиональной деятельности выпускников.

Анализ научно-педагогической литературы (В.И. Байденко, Э.Ф. Зеер, А.К. Маркова, В.П. Пугачев, Ю.Г. Татур и др.) [2, 4, 15] показал, что профессиональные компетенции представляют собой совокупность трех компонентов-индикаторов: теоретических знаний, практических умений и опыта, а также необходимых для успешной реализации профессиональной деятельности личностных качеств.

Исследования в области формирования профессиональных компетенций будущих инженеров-разработчиков ИС нашли отражение в ряде научно-педагогических разработок в области теории и методики профессионального образования, где авторами рассмотрены структура, содержание, теоретические и методические аспекты формирования компетенций обучающихся – будущих инженеров-разработчиков ИС. Однако, проведенный анализ показал, что в этих исследованиях не в полной мере учтена ориентация современных ФГОС ВО на формирование специальных (профессионально-специализированных) компетенций на основании анализа требований предприятий-работодателей.

Специальные (профессионально-специализированные) компетенции отражают специфику и ключевые особенности конкретной сферы профессиональной деятельности и могут быть представлены в виде профессионально-функциональных знаний и умений, обеспечивающих привязку к конкретному предмету труда [8]. Специальные компетенции формируются в рамках вариативной части ОПОП бакалавриата в соответствии с профилем, установленным вузом на основании анализа потребностей региональных рынков труда. Однако, анализ показал, что в современных научно-педагогических исследованиях не нашел должного отражения вопрос формирования специальной компетентности обучающихся в области использования инструментальных средств разработки ИС (ИСРИС) с применением облачных технологий, что отвечает современным требованиям работодателей.

На основании анализа профессиональных и международных стандартов, требований работодателей, современных тенденций и перспективных направлений в области информационных технологий, а также с опорой на исследования в области компетентного подхода и формирования профессиональных компетенций, под компетентностью обучающихся в области ИСРИС с применением

облачных технологий будем понимать владение соответствующими компетенциями. Эти компетенции включают в себя совокупность теоретических знаний в области: проектирования моделей данных в соответствии со стандартами жизненного цикла ИС, реализации возможностей облачных технологий при разработке программно-информационного ядра ИС, реализации возможностей гибких технологий при коллективной разработке ИС; умений в области: выбора и использования инструментальных средств разработки ИС, использования средств автоматизированного проектирования, языка структурированных запросов при разработке ядра ИС на основе систем управления базами данных; осуществления коллективной разработки ИС с использованием облачных технологий, а также опыт применения этих знаний и умений в профессиональной деятельности [6].

Структура компетентности обучающихся в области использования ИСРИС с применением облачных технологий представлена инвариантным и вариативным компонентами.

Инвариантный компонент компетентности связан с изучением основополагающих положений в области ИС и методологии их разработки. Формирование содержания инвариантного компонента происходит в рамках ряда курсов основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (на примере направления подготовки «Информационные системы и технологии») в соответствии с учебным планом подготовки.

Вариативный компонент компетентности отражает требования современных предприятий-работодателей к будущим инженерам-разработчикам ИС и проявляется в реальных условиях профессиональной деятельности. Знания и умения обучающихся, а также способность их применения на практике (т. е. сформированная компетенция) формируются в ходе освоения специально разработанного курса формирования компетентности [Там же]. Опыт применения приобретенных теоретических знаний и практических умений обучающимися формируется при прохождении производственной практики на предприятиях региона, что свидетельствует о сформированности компетентности обучающихся в области использования ИСРИС с применением облачных технологий.

Анализ научной и научно-методической литературы (В.П. Беспалько, Б. Блум, Д. Бокк, Дж. Гилфорд, И.Я. Лернер, В.П. Симонов и др.) [3, 12] показал, что на сегодняшний день основу оценки сформированности компетентности составляет уровневый подход.

На основании уровневого подхода, теоретические основы которого были рассмотрены в исследованиях В.П. Беспалько, В.П. Симонова [Там же], а практические аспекты применения – в работах О.В. Насс, В.И. Сердюкова и Н.А. Сердюковой и др. [6, 11], выделим четыре уровня сформированности компетентности обучающихся в области использования ИСРИС с применением облачных технологий: репродуктивный, адаптивный, эвристический, творческий. Каждый из уровней связан с другими, предыдущий – обуславливает последующий и включается в его состав.

Репродуктивный (первый) уровень проявляется в способности обучающегося воспроизводить основные термины и определения в области методологии разработки ИС, базовые понятия облачных технологий; использовать инструментальные программные средства разработки ИС при решении простейших задач проектирования моделей данных и реализации обращения к базам данных; эксплуатировать ИС предприятия с последующим размещением их модулей на облачных серверах.

Адаптивный (второй) уровень характеризуется знаниями в области инструментальных программных средств, используемых на всех этапах жизненного цикла ИС; способностью выполнять отбор инструментальных программных средств, а также демонстрировать навыки их использования при разработке клиент-серверных приложений, реализующих базовую CRUD (create, read, update, delete) функциональность; опытом использования облачных технологий при организации и развертывании ИС управления производством.

Эвристический (третий) уровень выражается в знаниях и умениях применять различные подходы к взаимодействию с базой данных ИС; способности оптимизировать запросы к базе данных путем создания индексов; восприятию ИС предприятия как объектов автоматизации; опыте разработки стратегии перехода на облачные технологии в области автоматизации бизнес-процессов предприятия.

Творческий (четвертый) уровень проявляется в знаниях гибких методологий разработки приложений и умений работы в команде в условиях распределенной разработки; оптимизации производительности баз данных на стороне сервера; способности разрабатывать ИС с разделенными правами доступа за счет механизмов авторизации и аутентификации пользователей; опыте использования облачных технологий на производстве при решении задач программирования, тестирования, отладки, администрирования ИС, а также оценки возможных рисков перехода на облачные технологии.

Уровень сформированности компетентности обучающихся в области использования ИСРИС с применением облачных технологий будущих инженеров-разработчиков ИС определяется на основании полученных данных о сформированности всех компонентов – теоретических знаний, умений и опыта. Выявление уровня сформированности этих компонентов производится с использованием специально разработанных критериев в соответствии с оптимально выбранными для этих целей методов: оценка сформированности знаний производится на основании результатов выполнения обучающимися итоговой диагностической работы, умений – защиты итоговой проектной работы, опыта – защиты проектно-исследовательской работы на предприятии – базе производственной практики.

Таким образом, базируясь на исследованиях в области компетентностного подхода, были определены структура и содержание компетентности обучающихся в области использования ИСРИС с применением облачных технологий. Формирование этой компетентности обусловлено необходимостью оперативного реагирования на запросы современных предприятий, активно использующих облачные технологии в реализации ряда производственных процессов, и, как следствие, испытывающих потребность в подготовленных кадрах. Формирование компетентности обучающихся в области ИСРИС с применением облачных технологий определяет необходимость совершенствования соответствующих методических подходов, а также реализации ряда педагогических условий и осуществления опытно-экспериментальной работы.

### Литература

1. Адольф В.А., Пилипчевская Н.В. Образовательные технологии при реализации новых образовательных стандартов // Историческая и социально-образовательная мысль. 2012. № 4(14). С. 73–76.
2. Байденко В.И. Компетентностный подход к проектированию государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (методологические и методические вопросы): методич. пособие М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2005.
3. Беспалько В.П. Опыт разработки критерия качества усвоения знаний учащимися. Методы и критерии оценки знаний, умений и навыков учащихся при программированном обучении. М.: Изд. псих-го соц. ин-та, 1969. С. 16–28.
4. Зеер Э.Ф., Сыманюк Э.Э. Компетентностный подход к модернизации профессионального образования // Высшее образование в России. 2005. № 4. С. 22–28.
5. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Эксперимент и инновации в школе. 2009. № 2. С. 7–14.
6. Насс О.В. Теоретико-методические основания формирования компетентности преподавателей в области создания электронных образовательных ресурсов (на базе адаптивных инструментальных комплексов): автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 2013.
7. О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года: распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р (ред. от 10.02.2017) // Консультант Плюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_82134/28c7f9e359e8af09d7244d8033c66928fa27e527](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/28c7f9e359e8af09d7244d8033c66928fa27e527) (дата обращения: 23.07.2020).
8. Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по интеграции прикладных решений»: утв. приказом Минтруда России от 05.09.2017 № 6586н // Консультант Плюс. URL: <https://classinform.ru/profstandarty/06.041-spetsialist-po-integracii-prikladnykh-reshenii.html> (дата обращения: 23.07.2020).
9. Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по информационным системам»: утв. приказом Минтруда России от 18.11.2014 № 896н (ред. от 12.12.2016) // Консультант Плюс. URL: <https://classinform.ru/profstandarty/06.015-spetsialist-po-informatcionnym-sistemam.html> (дата обращения: 23.07.2020).
10. План мероприятий («дорожная карта») «Развитие отрасли информационных технологий»: распоряжение Правительства РФ от 30.12.2013 № 2602-р (ред. от 05.12.2014) // Консультант Плюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_157179/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157179/) (дата обращения: 23.07.2020).
11. Сердюков В.И., Сердюкова Н.А. Направления совершенствования автоматизированных систем контроля результатов обучения // Информатизация образования и науки. 2014. № 3(23). С. 75–85.

12. Симонов В.П. Диагностика степени обученности учащихся: учебн.-справоч. пособие. М.: МПА, 1999.

13. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы: указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 // Официальные сетевые ресурсы Президента России. URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/41919> (дата обращения: 23.07.2020).

14. Ступина М.В. Формирование компетентности обучающихся в области использования инструментальных средств разработки информационных систем с применением облачных технологий (на примере подготовки будущих бакалавров-разработчиков информационных систем): дис. ... канд. пед. наук. М., 2018.

15. Татур Ю.Г. Компетентностный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования: материалы 155 ко второму заседанию методологического семинара. авторская версия. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004.

16. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень бакалавриата): утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 926 // Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. URL: [http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/090302\\_B\\_3\\_17102017.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/090302_B_3_17102017.pdf) (дата обращения: 23.07.2020).

17. Шадриков В.Д., Кузнецова И.В. Профессиональные компетенции педагогической деятельности // Справочник заместителя директора школы. 2012. № 8. С. 58–69.