

УДК 378

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ IT-СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В КОНТЕКСТЕ БИЗНЕСА

А. А. Атвиновский

кандидат физико-математических наук, доцент
Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины

И. В. Парукевич

старший преподаватель
Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины

М. А. Писпанен

старший преподаватель
Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины

В данной статье на примере языка программирования Java проведен сопоставительный анализ соответствия профессиональных компетенций студентов IT-специальностей требованиям бизнеса и описана модель формирования этих компетенций, составленная на основе практико-ориентированной концепции обучения.

Ключевые слова: IT-специалист, профессиональные компетенции, язык программирования Java, модель формирования профессиональных компетенций.

Введение

Отличительной чертой современной экономики является ее интегрированный характер, который проявляется в тенденции к наращиванию потенциала для сотрудничества науки, образования и бизнеса. Однако в отечественном образовании до сих пор дискуссионными остаются вопросы перспективных направлений развития такой интеграции, которая достаточно давно реализуется в других странах и, несомненно, представляет интересный и полезный опыт для нашей страны. Уже можно считать очевидным тот факт, что тесное взаимодействие науки, образования и бизнеса позволяет эффективно решать задачи в производственной и интеллектуальной сферах, способствует коммерциализации итоговых продуктов. Для того чтобы выдержать высокую конкуренцию на современном рынке, предприятиям уже недостаточно иметь приличный капитал и высокотехнологичное оборудование, поэтому на первый план выходит потребность в квалифицированных кадрах. Данные факты стимулируют учреждения высшего образования к налаживанию сотрудничества с частными и государственными бизнес-структурами для создания благоприятных возможностей трудоустройства своих выпускников и к поиску источников финансирования фундаментальных разработок.

Решающим фактором приема специалиста на работу является наличие высоких профессиональных компетенций, то есть проявление себя как работника, владеющего определенным набором профессиональных и технических знаний, умений и навыков в конкретной отрасли. В процессе мониторинга выпускников разных специальностей факультета математики и технологий программирования Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины была получена информация о сформированности профессиональных, аналитических и коммуникативных компетенций наших студентов и степени их готовности к профессиональной деятельности [1]. Необходимость формирования высококачественных профессиональных компетенций будущего специалиста как залога его конкурентной способности на рынке труда авторы аргументировали в своей работе [2].

В этой статье проводится исследование, направленное на проведение анализа зарубежного и отечественного опыта формирования и развития профессиональных компетенций студентов на основе взаимодействия образования и бизнес-структур. Объектом исследования является модель формирования профессиональных компетенций IT-специалистов, а предметом исследования – содержательно-структурный аспект профессиональных компетенций IT-специалистов.

Основная часть

Основной задачей высшего образования является успешная подготовка высококвалифицированных специалистов, поэтому необходимо иметь эффективную стратегию формирования его профессиональных компетенций. Особенностью этой стратегии должна стать подготовка специалиста, который не просто владеет профессиональными компетенциями, но и имеет навыки в самостоятельном решении профессиональных задач. Одним из путей решения этой проблемы является переориентация процесса обучения с учебных задач на актуальные практические, сформулированные реальной экономикой, то есть переход на практико-ориентированное обучение, которое предполагает формирование профессиональных компетенций в обучающей среде не только посредством учебной деятельности, но и посредством участия в научно-практических конференциях, студенческих научно-исследовательских лабораториях (СНИЛ), стартапах и других мероприятиях. Решение этой задачи становится весьма затруднительным без привлечения работодателей. На сегодняшний день можно выделить четыре основных типа взаимодействия учреждений высшего образования и бизнеса [3; 4; 5].

Первый тип – привлечение работодателей к созданию образовательных стандартов и аккредитации образовательных программ высшей школы для успешной подготовки специалистов с необходимыми профессиональными компетенциями. Сейчас в России растет тенденция открывать в университетах специализированные программы совместно с бизнесом, которые затрагивают и бакалавриат, и магистратуру, и дополнительное образование с привлечением специалистов из бизнеса для преподавания отдельных дисциплин. Такое делегирование ведущих специалистов компаний в учреждения высшего образования – это общепринятая мировая практика. С одной стороны, студенты получают возможность обучаться с применением самого передового опыта, а с другой стороны, преподаватели получают возможность выделить тех студентов, которые могут продолжить работу в их компании. В нашей стране высшая школа стала предлагать больше программ дополнительного образования для работающих специалистов, целью которых является удовлетворение насущных запросов рынка труда по поиску кадров. Кроме того, набирает обороты тренд, когда студенты разных направлений получают вместе с основным дипломом также и дополнительную квалификацию.

Второй тип – это создание на базе учреждений высшего образования совместных научно-исследовательских лабораторий или кафедр, выполняющих исследовательские работы по заказу бизнеса. Ярким примером может служить опыт Китая, где научно-техническое сотрудничество между образованием и бизнесом сильно развито (лаборатории и кафедры технологических компаний вроде Huawei или Xiaomi). Одна из самых распространенных практик взаимодействия бизнеса и образования в России – это создание базовых кафедр [5]. На предприятии создается локальное подразделение университета, где студенты старших курсов проходят практику или стажировку, получают теоретические и практические знания от ведущих специалистов в виде семинаров и лекций, пишут курсовые и дипломные работы, а сотрудники участвуют в разработке образовательных программ с учетом их производственных потребностей. Основным видом взаимодействия лидирующих IT-компаний и университетов в Республике Беларусь является создание совместных лабораторий, которые вносят существенный вклад в материально-техническую базу учреждения образования и выполняют исследовательскую функцию. А также создание филиалов кафедр, цель деятельности которых аналогична российским базовым кафедрам: совершенствование про-

фессиональной подготовки и развитие профессиональных компетенций студентов путем объединения сил преподавателей университета и специалистов-практиков.

Третий тип – создание на базе технических университетов производственных комплексов, где могут разрабатывать новые производственные образцы или даже производить их малыми сериями. Это связано с тем, что у крупного бизнеса все чаще появляется запрос на формирование у будущих инженеров и конструкторов продуктового мышления, т.е. нужны специалисты, которые могут не просто создавать продукт, а лучше понимать потребности клиента, для которого этот продукт создается.

Четвертый тип – активное взаимодействие высшей школы и бизнеса в рамках Корпоративной социальной ответственности (КСО) и ESG (Environmental, Social, and Corporate Governance – экологическое, социальное и корпоративное управление). КСО – концепция, в соответствии с которой организации учитывают интересы общества, возлагая на себя ответственность за влияние их деятельности на фирмы и прочие заинтересованные стороны общественной сферы и предполагает, что организации добровольно принимают дополнительные меры для повышения качества жизни работников и их семей, а также местного сообщества и общества в целом. В широком смысле под аббревиатурой ESG понимают устойчивое развитие коммерческой деятельности. Реализуется это взаимодействие через участие в различных акциях: просветительских мероприятиях, мастер-классах и других достаточно крупных проектах.

Таким образом, приведенные выше возможности интеграции бизнеса и высшей школы успешно помогают решать задачу формирования профессиональных компетенций будущего специалиста.

Гипотеза: в рамках традиционного обучения в Гомельском государственном университете имени Ф. Скорины возможно получить профессиональные компетенции, способствующие формированию конкурентоспособного специалиста.

В паспорт профессиональных компетенций IT-специалиста в области программного обеспечения информационных технологий, прикладной математики и информатики на данный момент включено:

- свободное владение программированием как средством использования ЭВМ;
- умение использовать существующие прикладные программы (текстовые и графические редакторы, базы данных, средства коммуникации, и другое программное обеспечение);
- умение проектировать и разрабатывать приложения для Internet, используя серверные и клиентские технологии обработки информации;
- использование современных средств программирования для создания оригинальных программных продуктов;
- знание и владение современными интернет-технологиями, умение создавать web-приложения.

Рассмотрим на примере взаимодействия IT-компаний и факультета математики и технологий программирования подготовку специалистов с заданными профессиональными компетенциями для того, чтобы подтвердить или опровергнуть данную гипотезу. В частности, проанализируем требования, которые выдвигают IT-компании к профессиональным компетенциям будущих стажеров и содержанием учебных программ по направлению Java-разработка.

Java является одним из самых популярных языков программирования в мире и широко используется для создания мобильных приложений, веб-приложений, игр, серверных приложений и многого другого. Содержание изучаемого студентами IT-специальностей материала по Java Core в учебных программах, действующих на факультете математики и технологий программирования нашего университета, можно структурировать следующим образом:

- введение в программирование на языке Java;
- типы данных и переменные в языке Java;
- массивы;

- классы и объекты, инкапсуляция;
- класс Object, наследование;
- интерфейсы и перечисления;
- работа со строками;
- исключительные ситуации;
- обобщенное программирование и стандартные коллекции;
- потоки ввода-вывода; работа с файловой системой;
- поток данных Stream API;
- многопоточное программирование;
- аннотации и Java Reflection API.

Анализируя вакансии и выдвигаемые требования IT-компаниями к профессиональным компетенциям стажеров, можно выделить следующие базовые требования к знаниям по Java Core:

- базовые конструкции Java, такие как циклы и типы данных;
- обработка строк;
- методы hashCode /equals;
- коллекции;
- многопоточное программирование;
- обработка исключений;
- дженерики;
- синхронизация;
- сериализация и десериализация;
- рефлексия.

Из сказанного выше следует, что выдвигаемые работодателем требования к профессиональным компетенциям по Java Core совпадают с фундаментальными знаниями по Java Core, которые получают будущие специалисты во время обучения.

Обратим внимание на тот факт, что многие компании требуют не только знание ядра Java, но и как минимум знаний основ таких фреймворков Java, как Spring, Spring MVC, Spring Boot, Spring Security, а также библиотеки Hibernate для применения их в Web-разработках. Указанные фреймворки Java не предлагаются для изучения студентам IT-специальностей на нашем факультете, хотя на сегодняшний день эти профессиональные компетенции являются актуальными. Говорить о том, что этот пробел необходимо срочно устранить, изменив действующую учебную программу, было бы неправильно. В силу того, что IT-технологии очень быстро устаревают, меняются, улучшаются, такие изменения пришлось бы проводить каждый учебный год. Но и оставить наших студентов без профессиональных компетенций, востребованных на данный момент на рынке труда, тоже не верно. Кроме того, сложность решения этой проблемы заключается в том, что необходимо иметь под рукой специалистов в этой узкой области, готовых и умеющих обучать студентов. На данный момент в рамках действующего преподавательского состава нашего факультета это весьма затруднительно.

Задача приобретения таких профессиональных компетенций имеет несколько путей решения. С одной стороны, возможна стажировка наших преподавателей в IT-компаниях для более быстрого погружения и освоения узкоспециализированных компонентов разработки либо привлечение сотрудников компаний в учебный процесс. С другой стороны, необходимость постоянно вносить дополнения в учебные программы исходя из появляющихся новых технологий отпадет, если внедрить изучение данных фреймворков через систему введенных на регулярной основе стажировок наших студентов в IT-компаниях, либо вести изучение через СНИЛы под кураторством тех же компаний. Кроме того, хотелось бы иметь возможность внедрения новых позиций в образовательные программы через внутривузовский компонент.

Отметим, что эти предложения будут иметь высокую эффективность при непосредственном взаимодействии с департаментами человеческих ресурсов в IT-компаниях, то

есть напрямую с заказчиком в лице бизнеса, поскольку именно заказчик кадрового потенциала в первую очередь знает, какие профессиональные компетенции на данный момент ему нужны.

Профессиональные компетенции, связанные с Java, – это лишь часть общих требований, выдвигаемых к стажерам. Например, компетенции, связанные с SQL и системами управления базами данных, таких как MS SQL Server, формируются у студентов при изучении такой дисциплины как «Модели данных и СУБД», а компетенции, связанные с WEB (Протокол и методы HTTP; REST), формируются при изучении дисциплины «WEB-разработка».

Анализ учебных программ дисциплин, связанных непосредственно с формированием профессиональных компетенций, показывает, что в целом студенты факультета математики и технологии программирования Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины (таких специальностей, как «Информатика и технологии программирования», «Прикладная информатика», «Программное обеспечение информационных технологий») имеют достаточный багаж профессиональных знаний, умений и навыков для того, чтобы быть конкурентоспособными на рынке IT-услуг. Проводя аналогию с таким фундаментальными науками, как математика (невозможно изучать высшую математику, не зная элементарную), следует отметить, что профессиональные компетенции по указанным IT-технологиям, которые преподаются в рамках учебного процесса на нашем факультете, являются базовыми для изучаемых отраслей.

Результатом проведенных авторами исследований стала модель формирования профессиональных компетенций по языку программирования Java студентов IT-специальностей, составленная на основе практико-ориентированной концепции обучения, в которой на каждом этапе выделяются процессуальный, содержательный и результативный компоненты (таблица 1).

Таблица 1 – Модель формирования профессиональных компетенций по языку программирования Java

Профессиональная компетенция (процессуальный компонент)	Способы решения задачи (содержательный компонент)	Предполагаемый результат (результативный компонент)
Основные принципы ООП	Изучение учебной дисциплины: «Объектно-ориентированное программирование»	Знать парадигмы ООП (абстракция, инкапсуляция, наследование, полиморфизм) и основные отношения (ассоциация, агрегация, композиция) и уметь применять на практике
Базовые конструкции Java	Изучение учебных дисциплин: «Промышленное программирование», «Распределенные и параллельные системы»	Знать основы языка Java (классы, интерфейсы, исключения, перечисления, дженерики, стандартные коллекции, регулярные выражения) и продвинутые возможности (аннотации в Java, лямбда-выражения, многопоточность, рефлексия) и уметь применять на практике
SQL и базы данных (MS SQL Server)	Изучение дисциплины «Модели данных и СУБД»	Знания, умения и навыки по основам SQL (создание таблиц, связей, запросов, агрегация и соединение таблиц, функции и операторы)
Базовые знания Spring/SpringBoot	Внедрение через учебный компонент, или изучение посредством СНИЛ, или специализированная стажировка в IT-компанию	Свободное владение фреймворком Spring
WEB	Изучение дисциплины «WEB-разработка»	Свободное владение протоколами и методами HTTP, основами сервлетов/JSP, REST и др.

Заключение

Таким образом, разработанная модель формирования профессиональных компетенций по языку программирования Java позволила нам не только получить картину их развития, но и оценить полноту отражения требований работодателя к этим компетенциям, выяснить степень взаимосвязи IT-компаний с учреждением образования. Кроме того, содержательный компонент предлагаемой модели позволяет устранить разрыв между профессиональными компетенциями выпускника, формирующимися в процессе обучения, и теми, которые необходимы для того, чтобы быть конкурентоспособными на рынке труда. Подчеркнем необходимость учитывать профессорско-преподавательским составом учреждений высшего образования данную модель в процессе реализации инновационных интегративных технологий обучения с целью формирования и развития профессиональных компетенций будущего специалиста.

Несмотря на активные поиски новых путей интеграции высшей школы и бизнеса, проблема требует непрерывного развития, поэтому предлагаемая в статье модель – один из результатов такого поиска.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. *Парукевич, И. В.* Мониторинг выпускников: профессиональные компетенции / Л. Н. Марченко, И. В. Парукевич, В. В. Подгорная // Современное образование: преемственность и непрерывность образовательной системы «школа – университет – предприятие» [электронный ресурс]: XII Междунар. научно-метод. конф., Гомель, 14-15 фев. 2019 г. : материалы. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины. – С. 582–585.
2. *Марченко, Л. Н.* Развитие компетенций выпускника сквозь призму карьерного роста / Л. Н. Марченко, И. В. Парукевич // Актуальные вопросы научно-методической и учебно-организационной работы: сочетание классических подходов и инновационных организационно-образовательных моделей и технологий [электронный ресурс]: материалы республ. научно-метод. конф., Гомель, 12-13 марта 2020 г. / М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины; редкол.: И. В. Семченко (гл. ред.) [и др.]. – Электронные текстовые данные (объем 10,5 Мб). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2020. – С. 280–284.
3. Theory and practice [Электронный ресурс] : Одно видение будущего: почему бизнес взаимодействует с вузами. – Режим доступа : <https://theoryandpractice.ru/posts/20197-odno-videnie-budushchego-rochemu-biznes-vzaimodeystvuet-s-vuzami> . – Дата доступа: 29.06.2023.
4. Наука, образование и бизнес: зарубежный и отечественный опыт интеграционного взаимодействия / Вень Мин Мин, Г. В. Петрук // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2017. – № 2(19). – С. 216–219.
5. Навигатор поступления [Электронный ресурс] : Базовые кафедры: зачем бизнес идет в вузы. – Режим доступа : <https://propostuplenie.ru/article/bazovye-kafedry-kak-biznes-pronikaet-v-vysshee-obrazovanie/>. – Дата доступа: 29.06.2023.

Поступила в редакцию: 4.07.2023 г.

Контакты: aatvinovskiy@gmail.com (Атвиновский Александр Алексеевич, Парукевич Ирина Викторовна, Писпанен Мария Александровна)

Atvinovsky A. A., Parukevich I. V., Pispanen M. A. IT STUDENTS' PROFESSIONAL COMPETENCIES IN BUSINESS CONTEXT

In the article a comparative analysis of the compliance of professional competencies of students of IT specialties with business requirements is carried out using the example of the Java programming language. The model for the formation of these competencies compiled on the basis of a practice-oriented concept of learning is described.

Keywords: IT specialist, professional competencies, Java programming language, model for the formation of professional competencies.