фессиональной деятельности, а прикладная ценность, как известно, является очень важным критерием характеристики учебной дисциплины в настоящее время.

Список литературы

1. Корнеев В.В., Сажин С.В. Система контроля за функционированием компьютеров и компьютерных сетей на основе применения нейронных сетей // Нейрокомпьютеры и их применение: сб. докл. V Всерос. конф. М., 1999. С. 48–52.
2. Редько В.Г. Эволюционный подход к исследованию естественных и созданию искусственных «биокомпьютеров» // Нейрокомпьютер. 1994. № 1. С. 38–49.
3. Топология нейронных сетей: материалы фирмы СОФТ-ЭКСПЕРТ [Электронный ресурс]. URL: http://www.vsau.ru/~softexpert/info2.htm (дата обращения: 12.07.2017).
4. Тютерев В.В. Определение эффективного размера нейронной сети в процессе обучения методом динамического наращивания узлов // Проблемы самоорганизации и управления в сложных коммуникационных пространствах: материалы Первой междунар. конф. М.: Изд-во МАИ, 1997. С. 92.
5. Хехт-Нильсен Р. Нейрокомпьютинг: история, состояние, перспективы // Открытые системы. 1998. № 4. С. 2–8.

* * *

1. Korneev V.V., Sazhin S.V. Sistema kontrolja za funkcionirovaniem komp'juterov i komp'juternyh setej na osnove primenenija nejronnyh setej // Nejrokomp'jutery i ih primenenie: sb. dokl. V Vseros. konf. M., 1999. S. 48–52.
2. Red'ko V.G. Jevoljucionnyj podhod k issledovaniju estestvennyh i sozdaniju iskusstvennyh «biokomp'juterov» // Nejrokomp'juter. 1994. № 1. S. 38–49.
3. Topologija nejronnyh setej: materialy firmy SOFT-JeKSPERT [Jelektronnyj resurs]. URL: http://www.vsau.ru/~softexpert/info2.htm (data obrashhenija: 12.07.2017).
4. Tjuterev V.V. Opredelenie jeffektivnogo razmera nejronnoj seti v processe obuchenija metodom dinamicheskogo narashhivanija uzlov // Problemy samoorganizacii i upravlenija v slozhnyh kommunikacion¬nyh prostranstvah: materialy Pervoj mezhdunar. konf. M.: Izd-vo MAI, 1997. S. 92.
5. Heht-Nil'sen R. Nejrokomp'juting: istorija, sostojanie, perspektivy // Otkrytye sistemy. 1998. № 4. S. 2–8.

Analysis of the current state of Neuroinformatics teaching in Russian universities

The article deals with the issues of teaching of the new but highly relevant discipline of Neuroinformatics. It represents the arguments that prove the fact that this discipline should take a proper place in the programme of training of a modern teacher of Informatics. The author characterizes the problems associated with Neuroinformatics teaching today, as well as the way to solve them.

Key words: *pedagogy, educational process, computer science, Neuroinformatics, Informatics teacher training.*

(Статья поступила в редакцию 11.08.2017)

В.С. КРЫЛОВ, О.Е. ПЕРВУН, Э.А. БЕКИРОВА
(Симферополь)

ФОРМИРОВАНИЕ У МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ НАВЫКОВ КОНКУРЕНЦИИ НА РЫНКЕ ТРУДА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Раскрываются аспекты успешной конкуренции на рынке труда ИТ-специалистов, требующие дополнительных навыков взаимодействия с работодателями, умений осваивать как можно больше востребованных технологий и приобретать в короткий срок дополнительные знания. Предложен инновационный подход, позволяющий выработать у молодых специалистов креативное мышление, умения и навыки быстро адаптироваться и конкурировать в условиях непрерывно меняющегося рынка труда ИТ-специалистов.

Ключевые слова: *информационные технологии, рынок труда, молодой специалист, конкуренция.*

Развитие информационных технологий (ИТ) динамично преобразует рынок труда ИТ-специалистов. Для успешной конкуренции на этом рынке молодым ИТ-специалистам недостаточно знаний только базовых и специальных дисциплин, а также приобретенных в со-

© Крылов В.С., Первун О.Е., Бекирова Э.А., 2017

ответствии с образовательным стандартом навыков и компетенций. Они должны обладать еще навыками и умениями самостоятельно действовать и принимать необходимые решения в динамично меняющихся условиях реальных отношений с работодателями.

Развитие информационной реальности, информационного пространства и информационного общества предопределяет потребности как самого рынка информационных технологий, так и, соответственно, рынка информационных услуг и рынка труда ИТ-специалистов. Востребованность специалистов зависит от того, в каком сегменте информационного пространства они действуют, какая у них специфика организации, на какого потребителя ориентирован их конечный программный продукт [4; 6; 14].

В настоящее время рынок труда ИТ-специалистов предлагает вакансий больше, чем специалистов, которые могут их заполнить [4]. По заключению экспертов, в первую очередь востребованы те, кто основательно знает определенную платформу программирования, один из базовых языков программирования и может в короткий срок освоить новые технологии и фреймворки. Главный вывод экспертов состоит в том, что значение имеет не объем знаний, которым обладает специалист, а готовность учиться. Поэтому основное условие успешной конкуренции молодого специалиста на рынке труда ИТ-специалистов – это гибкость мышления, способность постоянно пополнять багаж своих профессиональных знаний, навыков и умений.

Подготовка специалистов для успешной конкуренции до того, как они попадут на рынок труда, – особая проблема в организации учебного процесса. Стандарт образования гарантированно обеспечивает выпускников высших учебных заведений основательной теоретической базой, практическими навыками и умениями. Тем не менее именно навыков практической работы в условиях конкуренции, как правило, недостаточно. В то же время многие ИТ-компании готовы оплачивать процессы практического освоения необходимых технологий и фреймворков. Они полагают, что лучше подготовить специалиста в процессе работы, чем заниматься поисками готового, тем более что молодых специалистов, обладающих практическим знанием новейших технологий, практически нет [4]. Для этих компаний, как оказывается, не важна специализация молодого специалиста, поскольку требуется, например, не столько владение основными языками программирования, сколько умение приобрести в короткий срок необходимые дополнительные знания и навыки работы в разных платформах программирования. Таким образом, основной критерий успешной конкуренции на рынке труда ИТ-специалистов – это желание и умение учиться, активное освоение новых технологий.

Ведущие ИТ-компании учитывают особенности динамики развития рынка труда ИТ-специалистов. Они не конкурируют в стремлении перехватить для себя наиболее перспективных выпускников университетов. Напротив, они кооперируются в подготовке как можно большего числа высококвалифицированных специалистов. Эти компании направляют свои усилия не столько на решение своих кадровых проблем, сколько на создание образовательной и научной среды, которая позволяет готовить ИТ-специалистов с требуемым уровнем профессиональной подготовки. Они организуют как собственные центры подготовки специалистов, так и кооперации с высшими учебными заведениями, создают профильные учебные центры, где являются соучредителями. Особое внимание уделяется дистанционным образовательным технологиям. Каждая из компаний предлагает широкий набор специальных программ профессиональной подготовки. При этом возможно как просто получение основ работы с предлагаемыми программными продуктами, так и совместное с высшим учебным заведением создание программ обучения и сертификации будущих ИТ-специалистов.

В интернет-пространстве сформировалась и динамично развивается широкодоступная образовательная среда. Она дает возможность молодому специалисту максимально раскрыть свой потенциал и приобрести необходимые дополнительные профессиональные компетенции. В каждом из образовательных центров можно выбрать определенную образовательную программу, собственную траекторию образования, которая позволит максимально эффективно подготовиться к сдаче необходимых экзаменов и получить диплом или сертификат. Отметим важную особенность организации учебного процесса в таких центрах дистанционного образования. После прохождения процедуры регистрации и выбора образовательной программы пользователь в соответствии со своими индивидуальными склонностями, возможностями и интересами может изучить практически любое количество кур-

сов и комбинировать их в процессе реализации собственной образовательной траектории.

В сети Интернет сложилась дружественная образовательная среда, которая позволяет получить знания и умения, необходимые для успешной конкуренции молодых специалистов на рынке труда ИТ-специалистов. От них требуется научиться свободно и самостоятельно действовать в этой среде. Они должны выработать у себя необходимые умения, навыки формирования наиболее эффективной для себя траектории образования и повышения профессиональной квалификации.

На рынке труда ИТ-специалистов наиболее востребованы специалисты, знающие один из базовых языков программирования и множество связанных с ним технологий. Молодой специалист должен быть подготовлен к многофункциональной деятельности. Соответственно, при подготовке специалистов, способных не растеряться и конкурировать в сложной, динамично меняющейся реальности рынка труда ИТ-специалистов, необходимо использовать такие методы организации учебного процесса, которые отличны от существующих и общепринятых шаблонов. Это можно реализовать на основе знакомства будущих специалистов с разными точками зрения на предмет, возможно, даже противоположными взглядами на преподаваемые дисциплины. При такой организации учебного процесса молодой специалист сможет приобрести требуемые навыки формирования собственного представления о проблеме, а значит, необходимые для конкуренции на рынке труда ИТ-специалистов качества. Последнее означает способность в короткий срок приобрести соответствующий набор профессиональных компетенций в конкретной предметной области и умение освоить новые технологии.

Способность конкурировать на рынке труда – это готовность на основе полученного базового образования к непрерывному образованию. Молодой специалист должен быть готов применить свои базовые умения и навыки в самых разнообразных предметных областях. Для этого необходимо выработать умение формулировать собственную точку зрения для решения поставленной прикладной задачи. Каждая из преподаваемых дисциплин программ подготовки специалистов-информатиков позволяет включить результаты междисциплинарных исследований. Это можно реализовать, например, как сообщение о новых достижениях, а также в специально разработанных заданиях лабораторных работ, курсовых проектов, самостоятельной работе студентов.

Такой подход позволяет качественно повысить уровень подготовки студентов, сформировать навыки приобретения знаний и умений, использовать их в практической деятельности. Особенно важно подчеркнуть, что данный подход будет эффективным только в том случае, если преподаватель ведет активную исследовательскую работу в соответствующем междисциплинарном научном направлении. Например, при изучении студентами дисциплины «Методы оптимизации и исследование операций» целесообразно для самостоятельной работы предлагать нетрадиционные транспортные задачи.

Использование транспортной задачи не ограничивается задачей о транспортировке чего-либо между географическими пунктами отправления и назначения. Транспортную задачу также можно применять при рассмотрении ряда практических задач, связанных с распределением оборудования, формированием штатного расписания, календарным планированием производства, составлением графика движения транспорта и т.д. Например, можно предложить для рассмотрения задачу распределения мощностей каналов передачи данных провайдерами сети Интернет. Необходимо распределять ограниченные мощности каналов передачи данных между различными узлами сети городских провайдеров.

Пусть известны потребности абонентов сети в получении того или иного количества информации. Известны возможности провайдеров в предоставлении каналов той или иной мощности между различными узлами связи. С учетом этих возможностей заданы пожелания (предпочтения) абонентов и провайдеров относительно возможности передачи того или иного количества информации тому или иному абоненту или узлу. Определены условия признания эффективности того или иного распределения каналов (относительно их пропускной способности). Структура сети и распределяемой в ней информации в общем случае может быть самой разнообразной. Мы будем рассматривать данную проблему со следующими ограничениями:

- информация распределяется от центра к абонентам через коммутационные узлы по каналам связи;
- каждый узел или абонент сети обслуживается одним или несколькими коммутационными узлами;
- количество распределяемой информации для коммутационных узлов и абонентов

может быть ограничено как сверху (принципиальные ограничения возможностей провайдера), так и снизу (минимальная потребность абонентов в получаемой информации). Нужно распределить пропускную способность каналов максимально эффективно, учитывая как потребности и предпочтения абонентов, так и возможности провайдеров.

Пусть P – множество провайдеров сети, R – множество коммуникационных узлов, U – множество абонентов. Обозначим через A_i^-, A_i^+ верхнее и нижнее ограничение суммарной мощности канала передачи данных, которую способен предоставить провайдер i; B_j^-, B_j^+ – верхнее и нижнее ограничение суммарной мощности канала передачи данных, которую способен обработать коммуникационный узел j; C_k^-, C_k^+ – верхнее и нижнее ограничение суммарной мощности канала передачи данных, которую необходимо предоставить абоненту k; D_{ijk}^-, D_{ijk}^+ – верхнее и нижнее ограничение мощности канала передачи данных, ведущего от провайдера i к абоненту k через коммуникационный узел j; h_i – затраты, связанные с предоставлением провайдера i связи единичной мощности; g_j – затраты, связанные с обработкой передающей станции j связи единичной мощности; q_k – доход, связанный с получением абонента k связи единичной мощности; $i \in P,\ j \in R,\ k \in U$. Тогда, предполагая, что распределение мощностей каналов связи удовлетворяет условиям аддитивности и пропорциональности, можно рассматривать задачу максимизации суммарной прибыли, которая заключается в определении таких величин x_{ijk} – мощность канала связи, предоставляемая абоненту k через коммуникационный узел j провайдером i, $i \in P, j \in R, k \in U$, для которых выполняются ограничения

$$A_i^- \le \sum_{j \in R} \sum_{k \in U} x_{ijk} \le A_i^+,\ i \in P;$$

$$B_j^- \le \sum_{i \in P} \sum_{k \in U} x_{ijk} \le B_j^+,\ j \in R;$$

$$C_k^- \le \sum_{i \in P} \sum_{j \in R} x_{ijk} \le C_k^+,\ k \in U;$$

$$D_{ijk}^- \le x_{ijk} \le D_{ijk}^+,\ i \in P, j \in R, k \in U;$$

принимает максимальное значение критерий

$$\sum_{i \in P} \sum_{j \in R} \sum_{k \in U} (q_k - h_i - g_j) x_{ijk},$$

характеризующий суммарную прибыль, которую получит система. Несмотря на необычность представленной в заданиях предметной области междисциплинарных исследований, студентам следовало просто воспользоваться уже приобретенными навыками объектно-ориентированного анализа. Проведенный анализ подтвердил необходимость включения в учебный процесс достижений междисциплинарных исследований как в форме сообщения отдельных фактов, так и в виде самостоятельных и лабораторных работ.

Для успешной конкуренции на рынке труда выпускник факультета информатики должен быть готов применить свои базовые умения и навыки в самых разнообразных, даже на первый взгляд несовместимых предметных областях. Особенно важно использовать достижения тех междисциплинарных исследований, в которых еще не сложилась единая система сбора данных шаблонов и анализа, единая система интерпретации результатов.

Таким образом, в подготовку специалистов, способных конкурировать в сложной, динамично меняющейся реальности, необходимо включать методы сквозной связи изучаемых дисциплин из самых различных предметных областей. Это позволит будущему ИТ-специалисту развивать готовность к непрерывному образованию на основе получаемого базового образования, приобретать для решения поставленной задачи навыки формирования собственных представлений о проблеме на основе изложения материалов с разных точек зрения, с указанием на противоположные, даже противоречивые взгляды на проблему. Навыки, полученные в процессе разработки какой-либо видеоигры или симулятора, позволяют научиться в короткий срок приобретать необходимый набор знаний и профессиональных навыков в конкретной предметной области разработки прикладных программ.

Список литературы

1. Авдеев А., Сериков А., Самофалов В. [и др.]. Для кого и как работает сертификационная программа Intel [Электронный ресурс] // Открытые системы 2011. № 8. URL: http://www.osp.ru/os/2011/08/13010948/ (дата обращения: 17.07.2017).

2. Буч Г., Максимчук Р.А., Энгл М.У. [и др.]. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. М.: Вильямс, 2008.

3. Ваняшин С., Самсонов М., Росляков А. От интернета людей – к интернету вещей [Электронный ресурс] // ИКС. 2013. № 5. URL: http://www.iksmedia.ru/issue/2013/5/4926341.html (дата обращения: 15.07.2017).

4. Группа компаний HeadHunter [Электронный ресурс]. URL: http://www.hh.ua (дата обращения: 19.07.2017).

5. Гудолл Дж. Шимпанзе в природе: поведение. М.: Мир, 1992.

6. Дубова Н. Формирование среды подготовки ИТ-специалистов [Электронный ресурс] // Открытые системы. 2013. № 2. URL: http://www.osp.ru/os/2013/02/13034559/ (дата обращения: 23.07.2017).

7. Инициативы Intel в образовании [Электронный ресурс]. URL: http://www.intel.com/cd/corporate/education/emea/rus/377338.htm (дата обращения: 15.07.2017).

8. Ключарев В.А. Экономическое поведение приматов: курс лекций «Нейроэкономика: нейробиология принятия решений» [Электронный ресурс] // UniverTV.ru: образовательный видеопортал. URL: http://www.univertv.ru/video/biology/obwaya_biologiya/kurs_lekcij_nejroekonomika_nejrobiologiya_prinyatiya_reshenij/?mark=science1 (дата обращения: 14.07.2017).

9. Крылов В.С. Экономическое поведение: модель целевого поведения // Ученые записки КИПУ. Экономические науки. 2012. Вып. № 33. С. 221–224.

10. Крылов В.С. Экономическое поведение: модель формирования адаптивного поведения – объектно-ориентированный подход // Культура народов Причерноморья. 2012. № 225. С. 35–37.

11. Крылов В.С. Экономическое поведение: некоторые эволюционно стабильные стратегии // Культура народов Причерноморья. 2011. № 218. С. 116–118.

12. Кудрявцев Е.М. Microsoft Project. Методы сетевого планирования и управления проектом. М.: ДМК Пресс, 2005.

13. IBM [Electronic resource]. URL: http://www.ibm.com/ru/software/info/students/training/classroom.html (дата обращения: 14.07.2017).

14. IT Business Edge [Electronic resource]. URL: http://www.itbusinessedge.com/ (дата обращения: 24.07.2017).

15. Lawson L. The Secret to Success with the Internet of Things [Electronic resource]. URL: http://www.itbusinessedge.com/blogs/integration/the-secret-to-success-with-the-internet-of-things.html (дата обращения: 14.07.2017).

16. Microsoft Learning [Electronic resource]. URL: http://www.microsoft.com/learning/ru/ru/training/training-default.aspx (дата обращения: 14.07.2017).

* * *

1. Avdeev A., Serikov A., Samofalov V. [i dr.]. Dlja kogo i kak rabotaet sertifikacionnaja programma Intel [Jelektronnyj resurs] // Otkrytye sistemy 2011. № 8. URL: http://www.osp.ru/os/2011/08/13010948/ (data obrashhenija: 17.07.2017).

2. Buch G., Maksimchuk R.A., Jengl M.U. [i dr.]. Ob#ektno-orientirovannyj analiz i proektirovanie s primerami prilozhenij. M.: Vil'jams, 2008.

3. Vanjashin S., Samsonov M., Rosljakov A. Ot interneta ljudej – k internetu veshhej [Jelektronnyj resurs] // IKS. 2013. № 5. URL: http://www.iksmedia.ru/issue/2013/5/4926341.html (data obrashhenija: 15.07.2017).

4. Gruppa kompanij HeadHunter [Jelektronnyj resurs]. URL: http://www.hh.ua (data obrashhenija: 19.07.2017).

5. Gudoll Dzh. Shimpanze v prirode: povedenie. M.: Mir, 1992.

6. Dubova N. Formirovanie sredy podgotovki IT-specialistov [Jelektronnyj resurs] // Otkrytye sistemy. 2013. № 2. URL: http://www.osp.ru/os/2013/02/13034559/ (data obrashhenija: 23.07.2017).

7. Iniciativy Intel v obrazovanii [Jelektronnyj resurs]. URL: http://www.intel.com/cd/corporate/education/emea/rus/377338.htm (data obrashhenija: 15.07.2017).

8. Kljucharev V.A. Jekonomicheskoe povedenie primatov: kurs lekcij «Nejrojekonomika: nejrobiologija prinjatija reshenij» [Jelektronnyj resurs] // UniverTV.ru: obrazovatel'nyj videoportal. URL: http://www.univertv.ru/video/biology/obwaya_biologiya/kurs_lekcij_nejroekonomika_nejrobiologiya_prinyatiya_reshenij/?mark=science1 (data obrashhenija: 14.07.2017).

9. Krylov V.S. Jekonomicheskoe povedenie: model' celevogo povedenija // Uchenye zapiski KIPU. Jekonomicheskie nauki. 2012. Vyp. № 33. S. 221–224.

10. Krylov V.S. Jekonomicheskoe povedenie: model' formirovanija adaptivnogo povedenija – ob#ektno-orientrovannyj podhod // Kul'tura narodov Prichernomor'ja. 2012. № 225. S. 35–37.

11. Krylov V.S. Jekonomicheskoe povedenie: nekotorye jevoljucionno stabil'nye strategii // Kul'tura narodov Prichernomor'ja. 2011. № 218. S. 116–118.

12. Kudrjavcev E.M. Microsoft Project. Metody setevogo planirovanija i upravlenija proektom. M.: DMK Press, 2005.

The formation of young specialists' competition skills in the IT labor market

The article deals with the aspects of successful competition in the IT labor market that require some additional skills of interaction with employers, the skills to develop more relevant technologies and to acquire knowledge in the shortest period of time. The authors propose the innovative approach that allow to develop creative thinking, skills of young professionals to adapt quickly and compete in the changing IT labor market.

Key words: *information technology, labor market, young professional, competition.*

(Статья поступила в редакцию 18.08.2017)