

ОСОБЕННОСТИ ПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ИТ-ЭКСПЕРТОВ В СООТВЕТСТВИИ С АКТУАЛЬНЫМИ ПОТРЕБНОСТЯМИ НА РЫНКЕ ТРУДА

Зуев Д.О.¹, Кропачев А.В.², Усов А.Е.³

¹Зуев Денис Олегович – независимый международный эксперт, г. Денвер;

²Кропачев Артемий Васильевич – руководитель,
департамент решений автоматизации,
Бэлл Интегратор, г. Денвер,
Соединенные Штаты Америки;

³Усов Алексей Евгеньевич - технический архитектор,
Публичное акционерное общество страховая компания «Росгосстрах», г. Москва

Аннотация: в статье рассмотрены необходимость, особенности и пути осуществления переподготовки ИТ-экспертов в соответствии с актуальными потребностями в ИТ-отрасли и на рынке труда. Установлено, что значительной проблемой, характерной именно для ИТ-специалистов, является то, что языки программирования, технологии и все области компьютеринга в целом находятся в стадии постоянного и активного развития. Сделан вывод о существовании значительной потребности в постоянном развитии и совершенствовании знаний и навыков специалистов сферы ИТ в течение всей профессиональной карьеры. Констатируется, что самоподготовка, самообучение, онлайн-обучение и выполнение программ профессиональной сертификации уже сегодня позволяют таким специалистам получать новые и развивать имеющиеся навыки и знания. Это способствует получению успешной высокооплачиваемой работы и развитию карьеры в этой сфере.

Ключевые слова: ИТ, программирование, подготовка, переподготовка, самообучение, программы сертификации, информационно-коммуникационные технологии, облачные технологии, рынок труда.

УДК 331.363:004.4

Постановка проблемы. Одна из проблем, с которой сталкиваются специалисты, уже имеющие значительный стаж работы в ИТ-отрасли – с течением времени может возникать разрыв между знаниями, компетенциями и реальными потребностями отрасли и экономики в целом в высококвалифицированных специалистах ИТ-профиля. Большой проблемой, характерной именно для ИТ-специалистов, является то, что языки программирования, технологии и все области компьютеринга в целом находятся в стадии активного развития, что требует как от молодого, так и от уже опытного специалиста постоянного повышения своей квалификации в течение всей своей профессиональной карьеры.

Анализ последних исследований и публикаций. Проблемам формирования системы профессиональных компетенций специалиста в области вычислительной техники посвящено ряд исследований последних лет, в их числе труды И.Ю. Баженовой [1; 2], Н.С. Бусловой [3], А.В. Катаева [4], М.А. Кузниченко [5], Ю.М. Мартынюк [6].

Вопросы подготовки программистов в соответствии с профессиональными стандартами рассмотрены в научных статьях [7; 8; 9] и др.

Выделение нерешенных прежде частей общей проблемы. В то же время вопросы повышения квалификации и компетенций уже работающих, в том числе имеющих значительный стаж работы, специалистов ИТ рассмотрены недостаточно в имеющейся на сегодняшний день научной литературе. В связи с этим можно упомянуть публикации Н.Л. Слугиной [10] и Л.Ю. Уразаевой [11]. В целом общее число публикаций, посвященных этой проблеме, очень незначительно и вопросы повышения квалификации, конкурентоспособности ИТ-специалистов персонала на рынке труда в современных условиях требуют дальнейшего научного освещения.

Формулирование целей статьи. Целью статьи является освещение особенностей профильной подготовки и переподготовки ИТ-экспертов в соответствии с актуальными потребностями на рынке труда.

Изложение основного материала. Глобализация современной экономики требует наличия на рынке труда специалистов, которые способны выполнять сложные задачи и быстро адаптироваться к меняющимся потребностям экономики. Необходимо обеспечить постоянную модернизацию квалификации работников.

Современные специалисты должны предоставлять услуги конкурентоспособного уровня и владеть самыми современными технологиями, а для этого они должны быть хорошо обучены и поддерживать высокий уровень квалификации в течении всего времени работы по специальности. При этом современные информационные технологии развиваются настолько быстро, что без специализированного дообучения и переподготовки довольно сложно оставаться компетентным и квалифицированным ИТ-специалистом сколько-нибудь продолжительное время.

В этой связи нельзя обойти вниманием ситуацию на рынке труда, поскольку он является главным заказчиком и дальнейшим местом трудоустройства специалистов сферы ИТ.

Например, по данным порталов трудоустройства (avito.ru, superjob.ru, rabota.ru, rosrabota.ru, careerist.ru) на сегодняшний день актуальны определенные требования к web-разработчикам. Это глубокие знания HTML, CSS, JavaScript, JQuery, HTML, CSS, PostgreSQL, MySQL, базовые знания серверных языков программирования; кросс-браузерная верстка; опыт работы с системами контроля версий. Кроме того, есть и некоторые другие требования, а именно: понимание Agile-методологий разработки; опыт командной работы по методике SCRUM; владение техническим английским языком.

Требования рынка труда к профессиональной подготовке администраторов баз данных уже несколько другие: высшее техническое (желательно профильное) образование, владение английским языком, опыт работы с промышленными СУБД (MS SQL, ORACLE), опыт работы по специальности, практические навыки проектирования и оптимизации баз данных, знание языков запросов (SQL, PL / SQL, Transact-SQL), знание теории реляционных баз данных и архитектуры СУБД, опыт решения проблем производительности систем и т.д. Также для трудоустройства на лучшие вакансии важна сертификация в специализированных центрах (Microsoft, Oracle, Brainbench и т. д.). Сертификация является актуальной для ИТ-специалистов, поскольку способствует их профессиональному развитию и является одним из факторов успешного трудоустройства.

В целом требования к профессиям отрасли информационных технологий существенно отличаются. Например, среди текущих вакансий для инженеров-программистов, есть целый ряд востребованных сегодня на рынке труда профессий: программирование Flash; информационная безопасность; архитектор программного обеспечения; банковские ИТ-системы; разработка игр; базы данных: разработка и администрирование; Project Manager: разработка программного обеспечения; программирование 1С; серверные технологии; тестирование программ; программирование: C / C ++; программирование JAVA; разработка мобильных приложений; программирование. NET; программирование другое; дизайн (Web, UI, Flash, 3D); сетевые технологии; системное администрирование; веб-разработки.

Вакансии, представленные на упомянутых порталах по трудоустройству, часто содержат перечни основных и дополнительных требований к soft и hard skills претендентов, должностные обязанности, описание решаемых задач, условий работы. Главное внимание работодатели уделяют профессиональным знаниям и умениям, которые могут быть представлены обобщенно с указанием только основных технологий или конкретизированы с определенными библиотеками, фреймворками, средствами разработки и т.п. Soft skills уделяется значительно меньшее внимание, но во многих вакансиях отмечается, что претендент должен иметь коммуникативные навыки и опыт работы в команде, быть ответственным, целеустремленным, способным к обучению и др.

Наибольшим спросом на сегодняшний день на российском рынке труда пользуются такие технологии и языки разработки: HTML / CSS, JavaScript, JQuery, AJAX, PHP, MySQL. Среди других технологий выделим языки программирования (C #, ASP.Net, Python, Perl, C ++, Objective-C, Java), JS-библиотеки (Node.js, Backbone.js, Underscore.js, ReactJS), фреймворки (Twitter, Bootstrap, Symfony2, Kohana, Yii), СУБД (PostgreSQL, Oracle, NoSQL, MS SQL), CMS (Drupal, Wordpress, Joomla!). Встречаются и такие требования к профессиональным компетентностям, как: умение писать простой модульный код; способность понимать код, написанный другим разработчиком; понимание принципов разработки высоконагруженных систем; умение выполнять задачи в срок и др.

На собеседованиях с претендентами на трудоустройство может уделяться значительное внимание фундаментальным основам разработки программного обеспечения. Например, Т. Макдауэлл отмечает, что в крупных компаниях (Microsoft, Google, Amazon и др.) претендентам на должности часто предлагают вопросы, касающиеся структур данных, алгоритмов, теории вероятностей, рекурсии, сортировки, объектно-ориентированного подхода и др. [12, с. 46]. Итак, актуализация знаний по фундаментальным основам программирования также важна в процессе переподготовки и дообучения специалистов ИТ-профиля.

Информацию об актуальных тенденциях индустрии программного обеспечения можно получить также, анализируя рейтинги, которые составляются с учетом популярности технологий среди специалистов и ИТ-компаний. В частности, компания W3Techs осуществляет мониторинг технологий, использованных для разработки web-сайтов, функционирующих в глобальной сети. По данным компании по состоянию на 12.02.2018 г. наиболее распространенными среди серверных языков программирования является PHP (83,1%), ASP.NET (14,0%) и Java (2,4%); среди клиентских языков – JavaScript (94,9%) и Flash (5,3%); среди JavaScript библиотек – jQuery (73,2%), Bootstrap (16,7%) и Modernizr [13].

Ежемесячный рейтинг языков программирования, составленный с учетом численности квалифицированных инженеров-программистов, которые используют определенный язык, а также количества учебных курсов в мире, публикует компания Tiobe [14]. Языки, которые входят в этот перечень (Java, C ++, C #, PHP, JavaScript и др.), также востребованы и в российских ИТ-компаниях.

Следовательно, эти данные можно использовать как один из ориентиров при определении направлений доподготовки и переобучения специалистов ИТ-отрасли.

Анализ запросов работодателей и рейтингов языков программирования, технологий разработки характеризует текущее состояние отрасли. В процессе повышения квалификации необходимо учитывать, что информационные технологии быстро меняются. Следовательно, целесообразно осуществлять систематический мониторинг этих источников информации с целью выявления новых отраслевых тенденций и определения целесообразности внесения корректив в индивидуальные программы переподготовки.

Итак, специалисты в области ИТ для повышения профессионализма должны постоянно разбираться во множестве новых технологий, знать новые методики решения тех или иных задач, которые могут возникнуть перед ними на профессиональном пути, всячески пополнять свои знания и умения. А для этого необходимо постоянно повышать свой профессиональный уровень. Один из путей этого – самоподготовка и постоянное повышение своего уровня в течение всей профессиональной карьеры.

Известно, что развитие самостоятельности происходит непрерывно, от начального уровня самостоятельности до высшего уровня – творческого.

Доступность большого количества электронных статей, книг, справочной литературы, электронных учебно-методических разработок, несомненно, расширяют творческий потенциал специалистов при условии, что они умеют творчески работать с полученной информацией.

Значительное место в самостоятельной работе принадлежит использованию дистанционных технологий, позволяющих максимально облегчить понимание и активное запоминание материала, привлекать к процессу обучения новые возможности восприятия мозга человека, в том числе эмоциональную память.

Использование дистанционных технологий при поддержке информационных ресурсов мировых электронных информационных сетей обеспечивает, прежде всего, приемлемую скорость обновления знаний. Это дает возможность существенно расширить возможности самообучения, снимая все географические и административные границы. Такие технологии способствуют обеспечению равного доступа к качественному обучению специалистов из разных стран и регионов.

Дистанционная форма обучения отличается от традиционной. Она не конкурирует с ней, а сосуществует, дополняя своими информационными средствами возможности офф-лайн обучения. Отличительными чертами дистанционного образования в рассматриваемой профессиональной сфере являются:

- возможность быстрого распространения имеющегося передового опыта через информационные технологии;
- возможность организации межрегионального и международного сотрудничества и наполнения информационного пространства дистанционными курсами с предоставлением быстрого доступа к информационным ресурсам всем желающим;
- возможность создания виртуального университета с доступом к библиотекам и сетям институтов;
- возможность проведения занятий для слушателей дистанционных курсов в удобное для них время, в удобном месте и темпе благодаря реализации принципа индивидуального подхода к обучению;
- возможность освоения ряда независимых учебных курсов и одновременное пользование источниками учебной информации;
- возможность получить новые знания теми категориями лиц, которые не имеют возможности сделать это традиционно распространенными способами;
- главным субъектом дистанционного образования является ИТ-специалист, который должен проявлять большую настойчивость в стремлении к знаниям, организованность, умение работать самостоятельно;
- возможность с помощью дистанционного образования предоставить образовательные услуги большому количеству людей при минимальных расходах, что обеспечивается эффективным использованием технических средств.

Применение он-лайн обучения значительно облегчает организацию самостоятельной работы специалистов, повышающих свою квалификацию. Дистанционный курс как бы принимает на себя значительную рутинную работу при освоении нового материала, при проверке и оценке знаний.

К основным преимуществам использования дистанционного курса в организации самостоятельной работы при подготовке ИТ-экспертов относятся: быстрое обновление и модификация учебного материала, динамическое обогащение его новым содержанием в соответствии с последними тенденциями в ИТ-отрасли; возможность интерактивного взаимодействия; экономия средств по сравнению с оффлайн-переобучением.

Чтобы повысить свою квалификацию или получить необходимые знания уже в процессе трудовой деятельности, современный специалист может также воспользоваться, например, популярными в настоящее время программами сертификации. На их основе ИТ-специалисты могут приобрести

современные, востребованные на рынке труда, компетентности, которые ценятся работодателями, а также повысить уровень своего профессионального потенциала.

Известно, что сертифицированные специалисты в целом обладают знаниями более высокого уровня, которые подтверждены международным стандартом, что повышает их конкурентоспособность на рынке и уровень оплаты труда работодателем.

Профессиональная сертификация дает возможность IT-специалистам пройти обучение и получить официальное подтверждение своих знаний и умений в области новейших информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Общепризнанная система сертификации в настоящее время – это так называемая международная IT-сертификация, по правилам которой можно получить сертификат от самого вендора изготовителя того или иного продукта. Лидерами в этом направлении в течение уже многих лет являются компании-производители программного и аппаратного обеспечения, сетевого и телекоммуникационного оборудования (Microsoft, Google, HP, Cisco, Oracle, IBM и др). Первая программа сертификации специалистов Certificated Novell Engineer (CNE) появилась благодаря фирме Novell в 1989 году [15].

Сертификат IT-специалиста – это документ, подтверждающий уровень его квалификации в определенной области компьютеринга. В сертификате указаны фамилия, имя, отчество претендента, дата вручения, название специальности, подпись и печать организации, где выдан сертификат. Сама сертификация осуществляется по программам, например, IBM Certified Solution Advisor – Cloud Computing Architecture V2 или Oracle9iAS Web Administrator Certified Associate. Сертификация – это процесс подтверждения знаний и умений определенного уровня квалификации. Программы сертификации, которые разрабатываются производителями программного обеспечения, вендорами или организациями, – это перечень курсов и тестов, которые необходимо овладеть и пройти тестирование для получения сертификата относительно определенного уровня квалификации. Для получения сертификата необходимо сдать один или несколько сертификационных экзаменов, в основном в форме тестирования. Наряду с электронными тестами (сертифицируются теоретические основы знаний) соискателю часто приходится сдавать лабораторный (практический) экзамен, позволяющий оценить уровень профессиональных компетенций специалиста.

Процесс сертификации содержит следующие этапы: разработка программы сертификации, прохождение сертификации в сертифицированном и авторизованном центре тестирования, присвоение соответствующего звания и вручение сертификата специалиста.

Программа сертификации, как правило, называется в соответствии с получаемой специальностью. Например, сертификат MCAD (Microsoft Certified Application Developer) подтверждает наличие у IT-специалиста знаний, умений и навыков использования технологий Microsoft для разработки и обслуживания программных компонентов, веб-клиентов и рабочих станций, а также серверных средств обработки данных на уровне отдела [16]. В программу сертификации могут быть включены: перечень курсов, перечень тестов, правила формирования трека и другие составляющие.

Трек – набор тестов в рамках одной и той же сертификации, достаточный для получения соответствующих званий. Существование треков обусловлено тем, что тесты в пределах одной программы имеют разный вес. Есть обязательные тесты, а есть тесты опциональные – на выбор (free elective – курс по выбору / факультативный; синоним: optional – опциональный) [17].

Квалификация Cisco Certified Design Professional, например, свидетельствует о профессиональном владении вопросами проектирования сетей. Дизайнер сетей CCDP может проектировать локальные и глобальные сети, сети доступа, используя модульную архитектуру и обеспечивая оптимальное соответствие проекта потребностям бизнеса и техническим требованиям [18].

Необходимость в организации единого информационного пространства любой современной организации с возможностью работы в ней как в офисе, так и вне его – современная мировая тенденция, реализованная с помощью облачных технологий. Во всем мире вырос спрос на реализацию облачной информационной инфраструктуры предприятий, организаций, учреждений [19; 20]. Интерес к облачным технологиям, является одним из вызовов для IT-специалистов. Повысить уровень знаний, расширить имеющийся набор навыков по использованию технологий облачных вычислений позволяет участие в специализированных тренингах и курсах. На основе внедрения облачных технологий открываются новые возможности для самообразования и повышения качества знаний и умений для специалистов компьютерных специальностей. Использование программ сертификации, о которых идет речь, предоставляет хорошие возможности повышения своей квалификации в этой сфере.

Для того чтобы помочь пользователю облачных вычислений достичь желаемого результата, необходимо обладать некоторым набором теоретических знаний и практических навыков. Приобретение навыков практического использования и применения облачных технологий оказывается зачастую невозможным для специалиста в области IT в силу ряда причин: финансовых, технических и т. д. Безусловно, некоторые вендоры предоставляют бесплатный доступ к своим облачным ресурсам. Среди таких, например, Google, Microsoft и др. В такой ситуации одним из реальных путей получения

необходимых знаний и умений в области облачных технологий представляется использование программ сертификации, которые в настоящее время активно предлагают ведущие облачные поставщики, среди которых стоит отметить Microsoft, IBM, Google, VMware и др.

При этом экзамены, которые необходимо сдать, чтобы пройти сертификацию, проводятся, как правило, на платной основе. В такой ситуации специалистам компьютерных специальностей для повышения своей квалификации или для получения навыков работы с современными технологиями уместно предложить бесплатное онлайн-обучение в виртуальных академиях, например в академии MVA (Microsoft Virtual Academy) [21] и в Национальном открытом университете информационных технологий (ИНТУИТ) [2]. Повысить квалификацию в сфере ИТ с помощью онлайн-обучения предлагает и компания Cisco со своей программой «Сетевая академия Cisco» [23]. Выполнение задач программы Сетевой академии Cisco предоставляет возможность получить знания, необходимые для работы в сфере ИТ, сетей и телекоммуникаций. В программу включены материалы, доступные через онлайн-связь, электронные системы оценки знаний, практические лабораторные упражнения, а также курсы подготовки к получению профессиональных сертификатов Cisco, ценность которых признают многие организации, в том числе и те, которые работают на сетевом оборудовании других производителей.

Профессиональная сертификация дает возможность ИТ-специалистам пройти дообучение и получить официальное подтверждение своих компетенций в области новейших ИКТ. Программы сертификации и обучения в виртуальных академиях технологий компьютеринга могут стать хорошей основой для развития карьеры в сфере ИКТ. Кроме знаний о современных информационных технологиях, такие специалисты получают дополнительные преимущества для дальнейшей профессиональной деятельности.

В актуальной сегодня области облачных вычислений остаются востребованными много квалификаций современных ИТ-специалистов. По-прежнему необходимо выполнение таких задач как: настройка систем, создание правил маршрутизации, настройки архивирования, управления политиками. Сегодня бизнес активно переходит на облачные сервисы. Переход от создания и поддержки локальной ИТ-инфраструктуры организаций к развертыванию в облаке, требует приобретения новых навыков, нужны, например, навыки работы с частными или общедоступными облаками. Это лишь один из примеров – в отрасли ИТ изменения происходят постоянно и почти по всем направлениям.

Выводы. Таким образом, существует значительная потребность в постоянном развитии и совершенствовании знаний и навыков у специалистов сферы ИТ в течение всей профессиональной карьеры. Самоподготовка, самообучение, онлайн-обучение и выполнение программ профессиональной сертификации уже сегодня позволяет таким специалистам получать новые и развивать имеющиеся навыки и знания для получения успешной высокооплачиваемой работы и развития карьеры в этой сфере.

Перспективами дальнейших исследований в этом направлении является разработка конкретных направлений профессиональной подготовки и переподготовки специалистов в сфере информационных технологий, с учетом потребностей динамично меняющегося рынка компьютерных технологий и программного обеспечения.

Список литературы

1. *Баженова И.Ю.* Современные подходы к формированию профессиональных компетенций в области применения языков программирования / И. Ю. Баженова // Современные информационные технологии и ИТ-образование, 2015. Т. 1. № 11. С. 130-134.
2. *Баженова И.Ю.* Современные подходы к формированию профессиональных компетенций в области дистанционного обучения информационным технологиям / Баженова И.Ю. // Современные информационные технологии и ИТ-образование, 2016. Т. 12. № 3-1. С. 48-54.
3. *Буслова Н.С.* Обучение программированию в процессе развития профессиональных компетенций студентов-информатиков // Буслова Н.С., Клименко Е.В. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 9. С. 36-37.
4. *Катаев А.В.* Формирование профессиональных компетенций в процессе обучения Web-программированию / Катаев А.В. // Инновационные технологии в науке и образовании, 2016. № 2 (6). С. 138-141.
5. *Кузниченко М.А.* Особенности формирования профессиональных компетенций студентов по специальности «программирование в компьютерных системах» / Кузниченко М.А. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: м-лы Всеросс. науч.-метод. конференции. Оренбург: ОГУ, 2017. С. 3344-3347.
6. *Мартынюк Ю.М.* Моделирование процесса оценки сформированности профессиональных компетенций будущих программистов в курсе «основы программирования» / Мартынюк Ю.М., Ванькова В.С. // Обеспечение качества учебного процесса: традиции и инновации: м-лы XLII учебно-методической конференции ТГПУ им. Л.Н. Толстого. Тула: ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2015. С. 142-144.

7. *Лебедев С.А.* Профессиональные стандарты программиста и руководителя разработки программного обеспечения / Лебедев С.А., Корнеев Д.Г., Овчинников П.Е., Павлова Е.В. и др. М.: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2015. 163 с.
8. *Мартынюк Ю.М.* К вопросу о подготовке программистов в соответствии с профессиональным стандартом / Мартынюк Ю.М., Ванькова В.С., Даниленко С.В. // Проектирование и реализация образовательного процесса на основе ФГОС ВО: материалы XLIII учебно-методической конференции. – Тула: ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2016. С. 183-185.
9. *Найханова Л.В.* Построение компетентностной модели IT-специалиста на примере профессионального IT-стандарта программиста / Найханова Л.В., Бакланова Т.Ю. // Современные наукоемкие технологии, 2016. №11-1. С. 56-60.
10. *Слугина Н.Л.* Повышение уровня подготовки специалистов в области Web-программирования с учетом потребностей рынка труда / Слугина Н.Л., Трофимов М.В. // Современные проблемы науки и образования, 2013. № 3. С. 224.
11. *Уразаева Л.Ю.* Открытые образовательные ресурсы для повышения квалификации программистов / Уразаева Л.Ю., Дацун Н.Н. // Электронное обучение в непрерывном образовании, 2016. № 1 (3). С. 1263-1271.
12. *Макдауэлл Г.Л.* Карьера программиста: как устроиться на работу в Google, Microsoft или другую ведущую IT-компанию : 150 тестовых заданий / Г. Лакман Макдауэлл. Пер. с англ. М.; СПб: Питер, 2012. 411 с.
13. Technologies Overview. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://w3techs.com/technologies/> (дата обращения: 30.01.2018).
14. TIOBE Index for February 2018. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/> (дата обращения: 31.01.2018).
15. Keeping your CNE certification current. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.techrepublic.com/article/keeping-your-cne-certification-current/> (дата обращения: 01.02.2018).
16. Сертификация Microsoft. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.microsoft.com/ru-ru/learning/certification-overview.aspx/> (дата обращения: 02.02.2018).
17. О программах сертификации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.edu.kvazar-micro.com/education/about_educ/educ_cert_about.php/ (дата обращения: 03.02.2018).
18. CCDP. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.cisco.com/c/en/us/training-events/training-certifications/certifications/professional/ccdp.html> (дата обращения: 04.02.2018).
19. Облачные вычисления (мировой рынок)ю [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://goo.gl/H9YQ9q/> (дата обращения: 12.02.2018).
20. Обзор и оценка перспектив развития мирового и российского рынков ИТю [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habrahabr.ru/company/моех/blog/250463/> (дата обращения: 06.02.2018).
21. Бесплатные онлайн-курсы от экспертов Microsoftю [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mva.microsoft.com/> (дата обращения: 07.02.2018).
22. ИНТУИТ: Национальный открытый университет. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.intuit.ru/> (дата обращения: 08.02.2018).
23. Cisco Networking Academy. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.netacad.com/> (дата обращения: 09.02.2018).