

## **Использованная литература**

1. Авечкіна, В. Якая адукацыя — такі і дабрабыт: (з гісторыі адукацыі Беларусі) // Беларуская думка. — 2003. — № 11.
2. Аўхверчык, В. М. Прыватныя і грамадскія педагагічныя навучальныя ўстановы на Беларусі ў сярэдзіне 19 — пачатку 20 ст. / В. М. Аўхверчык // Народная асвета. — 1992. — № 11.
3. Делендик, И. П. О некоторых особенностях школьных реформ правительства царской России в Северо-Западном крае в начале 60-х гг. XIX в. / И. П. Делендик // Весці БДУ. Сер. 3. — 1992. — № 2.
4. Еўдакімава, А. Фінансаванне дарэвалюцыйнай гімназіі / А. Еўдакімава // Адукацыя і выхаванне. — 1994. — № 8.
5. Самулік, А. Ф. Праекты арганізацыі вышэйшых навучальных устаноў на беларускіх землях у другой палове 19 ст. / А. Ф. Самулік // Адукацыя і выхаванне. — 1997. — № 4.
6. Седлярэвіч, Т. «Благородные девицы» генерал-губернатора Назімова (жаночыя інстытуты ў паўночным краі) / Т. Седлярэвіч // Беларуская мінуўшчына. — 1997. — № 4.
7. Шаршунов, В. Подготовка учительских кадров в дореволюционной Беларуси / В. Шаршунов // Вышэйшая школа. — 2004. — № 5.

## **ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАМИСТОВ В ВУЗАХ БЕЛАРУСИ**

Довнар Л. А.

г. Минск, БНТУ

В век глобальной компьютеризации общества ни одна организация или фирма не может успешно функционировать, если не имеет хорошо отлаженной информационной системы, основанной на передовых технологиях. Опыт столь различных стран, как Ирландия и Индия, показывает, что информационные технологии при должном внимании могут стать источником прибыли стратегического значения, причем источником, свободным от целого ряда проблем других отраслей: сырьевых, экологических, территориальных.

В Республике Беларусь уже почти 6 лет программисты находятся на первой позиции рейтинга самых востребованных и высокооплачиваемых профессий. С помощью наиболее известного в стране портала по поиску работы - [jobs.tut.by](http://jobs.tut.by) совместно с [NN.ru](http://nn.ru) можно

установить, что по запросу "программист/разработчик" выдается почти 20000 вакансий в разных городах Беларуси, из них 2.934 предложения работы в Минске. Заработная плата начинающих специалистов в области программирования и разработки составляет около 800-1200\$.

Подготовка программистов в Беларуси неоднократно становилась темой общественного обсуждения, организованного Министерством образования, БГУ и БГУИР, интернет-форумов и научных публикаций. Следует отметить, что диапазон профессиональной деятельности выпускников вузов в области информационных технологий обширен: от прикладной математики в области программирования до доведения высокотехнологичных программных продуктов до конкретных потребителей.

Специалистов этой профессии можно разделить на несколько видов:

- системный программист - это специалист, занимающийся разработкой, эксплуатацией и сопровождением системного программного обеспечения (операционные системы, интерфейсы к распределенным базам данных и др.). Они применяют навыки принципов ремонта персональных компьютеров и оргтехники, способов защиты информации, а также порядка оформления технической документации.

- прикладной программист - это специалист, который осуществляет разработку и отладку программ для решения различных задач (игры, веб-сайты и др.).

- тестировщик - это специалист, который проводит испытания программного продукта с целью выявить ситуации, где поведение программы является неправильным, нежелательным или не соответствующим спецификации, либо для демонстрации заказчиком, что программа соответствует требованиям.

- специалист технической поддержки – это специалист, который осуществляет поддержку, обучение и консультирование сотрудников компании и клиентов по вопросам, касающимся компьютеров и программного обеспечения, оперативно устраняет неисправности, локализирует ошибки.

- менеджер информационных систем – это специалист, который является руководителем работ по внедрению информационных систем в организациях различных отраслей экономики, их адаптации к

условиям деятельности и оперативным адекватным изменениям в интересах развития бизнеса и роста его эффективности [10].

В соответствии с запросами рынка труда в вузах постоянно осуществляется проектирование новых специальностей для ИТ-отрасли.

Общеизвестно, что современные абитуриенты и студенты относятся к образованию более утилитарно, чем предыдущие поколения. Они не склонны считать, что учить надо все, что преподают в вузе, ибо знания за плечами не носить. Их интересует именно та информация, которая действительно пригодится в дальнейшей профессиональной деятельности. Что же нужно современному программисту, прежде всего? Очевидно, математика, алгоритмические языки, английский язык.

Программирование базируется на классических дисциплинах общей математики, среди которых наиболее важную роль играют алгебра и математическая логика. Оно также тесно связано со многими специальными математическими дисциплинами – например, с дискретной математикой, теорией управления, исследованием операций и т.п. Здесь характерно, с одной стороны, интенсивное взаимное проникновение идей, теорий и методов, а с другой – очень высокий темп обновления знаний, наблюдаемый не только в программировании, но и в связанных с ним специальных математических дисциплинах. Наименования математических дисциплин, их объемы определяются образовательными стандартами. Что больше понадобится на практике, зависит от предметной области решаемых задач. Для одних задач могут потребоваться дифференциальные уравнения, а для других достаточно логики и арифметики. В зависимости от того, какой специальности обучают, корректируется объем математических дисциплин [2].

При обучении программированию остро стоит вопрос о выборе языка программирования для обучения. Одними авторами делается вывод о том, что лучшим вариантом все еще является Pascal или даже VisualBasic [8]. Эти языки специально разработаны для обучения и позволяют с первых же занятий начать писать прикладные программы, то есть понять суть программирования [9].

Другие полагают, что Pascal уже не соответствует современным требованиям. С момента создания этого языка прошло уже почти 40 лет, программирование сильно изменилось. Они считают, что под-

готовку современного программиста нужно начинать со школ, где следует изучать C++, что даст основу для освоения других языков. Студенты лицеев углубят свои знания на основе C# и Java, а в университетах необходимо освоить РНР и другие объектно-ориентированные языки [7]. Третьи предлагают разработать и реализовать новый язык программирования, специально предназначенный для обучения в современных условиях [1].

Знание английского языка тоже является необходимым для программиста. Однако его преподавание ведется без учета особенностей будущей профессиональной деятельности. Классическое обучение английскому языку на первое место ставит фонетику, на второе – лексику, на третье – грамматику, в то время как программистов английскому нужно обучать в «обратном направлении». Будущим программистам необходимо как можно быстрее дать английскую грамматику, чтобы они смогли начать читать на экране компьютера окна сообщений, документацию, письма электронной почты, различные обучающие программы, тесты сертификационных экзаменов. При этом лексический запас будет автоматически пополняться именно теми словами, которые им нужны чаще других.

При обучении программистов английскому языку ряд занятий посвящают изучению этих средств: наличие электронных словарей и переводчиков, пользование ими. Значительно реже требуется умение писать по-английски. Необходимость в этом может возникнуть, только если национальные кодировки символов на компьютере работают неустойчиво или вообще не установлены. Во избежание связанных с этим проблем применяют транслитерацию или английский язык. Еще реже требуется умение произносить английские слова [2]. Эти подходы отражены в монографии Мороз И. Н. «Обучение английскому языку студентов-программистов», где представлены наиболее распространенные в компьютерной документации грамматические структуры английских предложений и так называемый «лексический минимум» программиста [6].

В Беларуси обучение программистов осуществляется в 11 вузах, причем везде на данную специальность наблюдается высокий конкурс даже при современном «дефиците студентов». В каждом вузе существуют особенности подготовки программистов, обусловленные образовательными традициями учебных заведений.

Наиболее солидную репутацию по качественной подготовке программистов имеют БНТУ, БГУ, БГУИР. В БГУ обучение программистов осуществляется на четырех факультетах: механико-математическом, прикладной математики, физики, радиофизики и компьютерных технологий. С присвоением квалификаций «математик», «физик» либо «информатик», которых готовят преимущественно к выполнению исследовательской деятельности в областях, использующих методы прикладной математики и компьютерных технологий; созданию и использованию математических моделей процессов и объектов; разработке и применению современных математических методов и программного обеспечения для решения задач науки, техники, экономики и управления; использованию информационных технологий в проектно-конструкторской, управленческой и финансовой деятельности"[5].

В технических вузах (БНТУ, БГУИР) присваивают квалификацию инженер-программист. В качестве объектов профессиональной деятельности для них выделены: программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем.

Объем математических дисциплин для будущих программистов в БГУ примерно в полтора раза больше, чем в БНТУ и БГУИР. В основном за счет наличия таких традиционных для математического образования дисциплин, как дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, функциональный анализ. Общие инженерные дисциплины представлены в БГУИР в существенно большем объеме. Объем дисциплин, связанных с программированием и информационными технологиями, почти одинаков, а их номенклатура, с точностью до вариаций в названиях и некоторых различиях в объемах, в значительной степени совпадает. Объем общих естественнонаучных дисциплин несколько больше в БНТУ, в основном, за счет физики [4].

БГЭУ осуществляет обучение в области экономической кибернетики (информационные технологии в экономике). Квалификация «кибернетик-экономист» предполагает владение современными математическими методами анализа и прогнозирования экономических ситуаций, с использованием новейших информационных технологий, умение организовать работу по компьютеризации экономических объектов. В основном они занимают должности бизнес-аналитиков, а не программистов.

Выпускающие кафедры экономической кибернетики имеются в Брестском государственном университете им. А.С. Пушкина и Гродненском государственном университете им. Я. Купалы. В Международном государственном экологическом университете им. Сахарова можно получить квалификацию «инженер-программист-эколог», сфера профессиональной деятельности которого предполагает разработку, тестирование, отладку, адаптацию и внедрение информационных систем и технологий в экологии для оценки воздействий на окружающую среду.

В целом, профессиональная подготовка программистов на базе Белорусских ГОС по содержанию в целом соответствует международным рекомендациям, принятыми в "ComputingCurricula 2001: ComputerScience" по рекомендации специальной, объединенной комиссии ACM и IEEE ComputerScience [4].

Следует отметить, что существует ряд препятствий, мешающих совершенствовать образовательный процесс по подготовке программистов. Они одинаковы для всех вузов. Университеты годами не обновляют материально-техническую базу, а преподаватели получают низкую зарплату.

В последние годы молодежь не привлекает карьера преподавателя, что особенно заметно для специальностей, связанных с программированием – уровень оплаты программистов на рынке труда в 10 и более раз превышает уровень оплаты преподавательского состава в вузах. Поэтому целое поколение наиболее работоспособного возраста ушло из науки и образования в бизнес. Сегодняшние лаборатории и кафедры состоят из профессоров предпенсионного (а часто и пенсионного) возраста и молодежи, окончившей университет пару лет назад. Это проблема обеспечения качественной подготовки по ИТ – специальностям, которую надо решать.

Программирование быстро развивается, поэтому полученные обычно на начальных курсах знания приемов программирования к моменту окончания вуза в значительной мере устаревают. Возникает парадокс: первокурсник нередко профессионально более современен, чем выпускник. Поэтому учебный процесс должен выстраиваться таким образом, чтобы студент своевременно адаптировался к новым знаниям, а от выпускника, в свою очередь, требуются качества оперативного реагирования на изменившиеся условия работы [11].

В сложившихся обстоятельствах весьма эффективны центры программирования и информационных технологий. Они выполняют следующие задачи:

- разработка, экспериментальная проверка и распространение учебных курсов (лекций, семинаров, практикумов) и методических пособий;

- организацию переподготовки профессорско-преподавательского состава кафедр программирования и высших учебных заведений, в которых ведется обучение ИТ-специалистов;

- консалтинг в области новых информационных технологий для ИТ-индустрии, в первую очередь для малого бизнеса.

В БГУИР уже действуют 6 образовательных центров ведущих мировых компаний (центр образовательных программ Microsoft, образовательный центр NationalInstruments, центр компетенций IBM, филиал сетевой Академии Cisco, академический центр SAP по программам сотрудничества SAP с вузами «Университетский альянс, Белорусско-американский учебно-научный центр мобильных технологий «AndroidSoftwareCenter»). Трудностью является то, что создание таких центров требует значительных инвестиций.

Весьма эффективно себя проявляет в последние годы институт приглашенных профессоров (visitingprofessors), включая как ведущих зарубежных ученых, так и белорусских. Необходимо сотрудничество с ведущими зарубежными университетами, поддерживать участие преподавателей высшей школы в работе международных конференций, международных комитетов по вопросам образования и стандартизации. Наиболее престижным работодателем для программистов считается Парк высоких технологий (ПВТ). По образному выражению А. М. Малинкевич «резиденты ПВТ снимают сливки местных талантов технического образования» [3].

Лидируют по количеству подготавливаемых программистов для ПВТ три вуза – БНТУ, БГУ, БГУИР. Так, в ПВТ 17,55% специалистов - это выпускники факультета компьютерных систем и сетей БГУИР, 15,24% окончили факультет прикладной математики и информатики БГУ, 9,81% прошли обучение на факультете информационных технологий и управления БГУИР, 7,40% - это инженеры-программисты с факультета информационных технологий и робототехники БНТУ; 7,15% - это математики с механико-математического факультета БГУ; 3,87% были подготовлены на

факультете радиофизики и электроники БГУ; 3,05% окончили инженерно-экономический факультет БГУИР; 2,71% пришли в ПВТ с факультета радиотехники и электроники БГУИР; 2,47% программистов ПВТ учились на факультете компьютерного проектирования БГУИР; 2,10% получили диплом после окончания физического факультета БГУ [3].

Среди провинциальных вузов, подготовивших кадры для ПВТ, можно назвать только Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины и Гродненский государственный университет им. Я. Купалы. Среди сотрудников ПВТ 1,45% окончили математический факультет и 1,06% физический факультет ГГУ. Около 1,06% программистов ПВТ подготовлены на факультете математики и информатики ГрГУ [3].

Работодатели учитывают, из какого вуза им лучше нанимать на работу сотрудников. Так, компания Вайбер Медиа, которая занимается разработкой нового приложения для IP-коммуникаций на базе различных моделей смартфонов, отдает предпочтение выпускникам БГУИР. Зарубежные IT-компании, такие как EPAM, Itransition, IBM чаще выбирают выпускников БГУ, за фундаментальную математическую подготовку. Их нанимают в качестве разработчиков PHP, Android, iOS, Java, 1- C++ и консультантов по внедрению SAP. Выпускники БНТУ особо востребованы в компании "ИНТЕРМЕХ", которая специализируется в области разработок комплекса систем автоматизации процессов конструкторской и технологической подготовки производства на машиностроительных и приборостроительных предприятиях.

Современные работодатели в области программной индустрии нередко предъявляют к соискателю должности требование: «наличие самостоятельно реализованного программного проекта». Поэтому курсовые и дипломные работы, магистерские диссертации должны быть ориентированы на предоставление студенту такой возможности.

### **Использованная литература**

1. Барков, И. А. Преподавание дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» / И. А. Барков. – Казань: Дидактика, 2009. – 124 с.



2. Вельдяксов, Н. П. К вопросу подготовки программистов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nikvel.ru/programming/articles/teachprogrammers.php>, свободный. – загл. с экрана.

3. Вопрос "Кто готовит кадры для Парка высоких технологий ?" для нас абсолютно понятен. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [dev.by/lenta/main/kto-gotovit-kadry-dlya-rezidentov-pvt](http://dev.by/lenta/main/kto-gotovit-kadry-dlya-rezidentov-pvt). Дата доступа : 14.06.2010

4. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-40 01 02 Информационные системы и технологии (по направлениям) Направление специальности 1-40 01 02 Информационные системы и технологии (управленческая деятельность). Квалификация инженер-программист – Минск: Министерство образования Республики Беларусь: РИВШ., 2008. – 35 с.

5. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-31 03 01 Математика (по направлениям) Квалификация Математик. Преподаватель математики и информатики. Математик – экономист. Математик. Конструктор программно-аппаратных систем. Математик. Специалист по информационным технологиям. Математик. Системный аналитик. – Минск: Министерство образования Республики Беларусь: РИВШ, 2008. – 39 с.

6. Мороз, И. Н. Обучение английскому языку студентов-программистов / И. Н. Мороз – М.: Наука, 1999. – 196 с.

7. Мухамедзянов, Р. Р. Развитие абстрактного мышления студентов и школьников через объектно-ориентированное программирование / Р. Р. Мухамедзянов// Информатика и образование.– 2013.– № 10. – С. 35-37.

8. Нельзина, О. Г. Проблема обучения программированию по курсу информатики в системе школа-вуз / О. Г. Нельзина// Научно-культурологический журнал. – 2009. – № 10. – С. 42-43.

9. Колесов, А. Системы программирования – проблемы выбора обучения А. Колесов // PC Week/RE («Компьютерная неделя»). – 2011. – № 49/97. – С. 60.

10. Сухомлин, В. А. "Информационные технологии" - актуальное образовательное направление / В. А. Сухомлин // Информационные технологии. – 2002. – № 8. – С. 9-17.

11. Федоров, И.Б., Коршунов, С.В., Советов, Б.Я. Новые специальности направления подготовки специалистов "Информационные

системы" / И. Б. Федоров, С. В. Коршунов, Б. Я. Советов // Информационные технологии. – 2002. – № 8. – С. 2-8.

## **ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В БЕЛАРУСИ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ**

Дубовик А. К.

г. Минск, БНТУ

В составе Российской империи белорусские губернии были слабо развитыми в промышленном отношении и кадры инженерно-технических работников были малочисленны. Отсутствие вузов вынуждало уроженцев Беларуси получать техническое образование за ее пределами, а ограниченность возможностей применения полученных знаний на родине приводила к тому, что большинство из них устраивались на работу в крупных промышленных центрах России или за рубежом.

Создание системы высшего технического образования в Беларуси началось в декабре 1920 г., когда постановлением Военно-Революционного Комитета БССР Минское политехническое училище было преобразовано в Белорусский государственный политехнический институт (БГПИ) с пятью факультетами: механическим, инженерно-строительным, культурно-техническим, химико-технологическим и электротехническим [1, с. 11-12]. Однако в июне 1922 г. коллегия Наркомпроса совместно с Наркомземом БССР приняла решение реорганизовать БГПИ в Белорусский институт сельского хозяйства. Принятие решения мотивировалось тем, что республика больше нуждалась в кадрах для сельского хозяйства, а также результатами проверки комиссией Главпрофобра, установившей, что факультеты БГПИ по материальной базе и организации учебного процесса не соответствовали требованиям втуза. К моменту расформирования в БГПИ насчитывалось 732 студента. Большинство продолжили учебу в Институте сельского хозяйства, а около 200 студентов технических специальностей получили места на факультетах втузов Москвы и Петрограда [2, с. 58-60].

Вместе с тем, по данным ВСНХ БССР, в 1929 г. потребность в кадрах с высшим техническим образованием достигала 714 чел. при имевшихся 115 специалистах, т.е. обеспеченность составляла только 16% [2, с. 64]. Нужны были учебные заведения, которые могли готовить для промышленности и строительства республики кадры