

Состояние и перспективы базовой компьютерной подготовки в инженерном образовании

Базовая компьютерная подготовка является важной составной частью фундаментальной подготовки инженеров для любой прикладной области. В статье показано, что целью такой подготовки всегда являлось формирование базовых теоретических представлений и практических навыков, необходимых для решения задач с применением ЭВМ путём их программирования.

На примере национального исследовательского университета «Московский Энергетический Институт» (НИУ МЭИ) проанализированы все периоды становления и последующего совершенствования базовой компьютерной подготовки. Подчёркнута особая роль технологии структурного программирования, применение которой позволяет эффективно разрабатывать легко понимаемые алгоритмы и программы для ЭВМ, содержащие минимальное число ошибок.

Особое внимание обращено на серьёзную методическую поддержку в 80-е годы прошлого столетия базовой компьютерной подготовки студентов со стороны Минвуза СССР и Научно-исследовательского института проблем высшей школы. Подчёркнута важная роль методических Советов вузов по применению вычислительной техники, координировавших в те годы и базовую компьютерную подготовку внутри вуза. Представлена разработанная тогда же в НИУ МЭИ на кафедре Прикладной математики, ведущей базовую компьютерную подготовку студентов на 1–2 семестрах, новая методика преподавания основной дисциплины базовой компьютерной подготовки с общепринятым сегодня наименованием «Информатика». «Точкой отсчёта» в этой методике являются такие фундаментальные понятия программирования как «задача – метод её решения – алгоритм решения задачи – программа для ЭВМ».

Исходя из этого, задачами основной дисциплины базовой компьютерной подготовки «Информатика», актуальными и сегодня, были определены:

– формирование у студентов формально-логического, алгоритмического мышления;

– освоение современной технологии структурного программирования, обеспечивающей эффективную разработку алгоритмов и программ для ЭВМ;

– формирование практических навыков проектирования алгоритмов любой сложности;

– освоение одного из процедурно-ориентированных языков программирования.

В статье проанализированы и некоторые негативные моменты, связанные с базовой компьютерной подготовкой и проявившиеся в последние 15–20 лет в НИУ МЭИ и в других высших технических учебных заведениях России, среди которых:

– попытки субъективного выхолащивания сути, изменения цели и содержания базовой компьютерной подготовки и даже её подмена другими, «маловразумительными» по содержанию, дисциплинами;

– отсутствие унифицированной Программы дисциплины «Информатика» для высших технических учебных заведений России;

– непонимание специфичности очень интенсивного труда преподавателей, ведущих такую подготовку, и недооценка этого труда;

– явно недостаточный и сегодня уровень начальной компьютерной подготовки выпускников средней школы (в статье приводятся результаты регулярного анкетирования первокурсников НИУ МЭИ, свидетельствующие об этом);

– отсутствие методического взаимодействия высших технических учебных заведений России между собой и со средней школой по вопросам базовой компьютерной подготовки.

Подчёркнуто, что базовая компьютерная подготовка в инженерном образовании в России будет и в обозримой перспективе осуществляться в исторически сложившемся, классическом её понимании, если стране, по-прежнему, будут необходимы квалифицированные инженеры, способные логически мыслить и эффективно решать любые поставленные перед ними профессиональные задачи.

Ключевые слова: инженерное образование, базовая компьютерная подготовка, алгоритм, язык программирования, структурное программирование.

Oleg G. Arkhipov

National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Moscow, Russia

State and prospects of basic computer training in engineering education

Basic computer training is an important part of the fundamental training for engineers in each application area. The article shows that the purpose of such training has been always the formation of the basic theoretical concepts and practical skills to solve problems by programming with computers.

All the formation periods and the following improvement of basic computer training were analyzed by the example of the National Research University «Moscow Power Engineering Institute» (NRU MPEI). Special role of the structured programming technology is mentioned, the use of which allows you to effectively develop easy understood algorithms and computer programs with a minimal number of errors.

Particular attention is drawn to the serious methodological support in the 80th (the last century), the basic computer training of students by the Ministry of Higher Education of the USSR and the Research Institute of Higher School Problems. The important role of methodical councils of universities on the computer technology application to coordinate in

those years the basic computer training at the University is mentioned. The article shows the new teaching methods of the main discipline with generally accepted today in Russia term "Informatics". This method was developed in the National Research University «Moscow Power Engineering Institute» at the Applied Mathematics Department, providing the basic computer training of students in 1–2 semesters. This new teaching method has such a «reference point» as fundamental programming concepts «task – method of this task solution – algorithm for solving the task – computer program».

The main tasks of the discipline of the basic computer training were defined:

– formation of students' formal logic, algorithmic thinking;

– learning of modern technology of structured programming, providing efficient development of algorithms and computer programs;

– formation of practical skills of designing algorithms of any complexity;

– learning of procedure-oriented programming languages.

The article analyzes some negative aspects, related to basic computer training and appeared in the last 15–20 years in the National Research University «Moscow Power Engineering Institute» and other higher technical educational universities of Russia, including:

– subjective diluting effect, changing the purpose and content of basic computer training and replacement by the other; «unconvincing» in the content subjects;

– lack of a unified program of discipline «Informatics» for higher technical educational institutions of Russia;

– lack of understanding of the specificity of very intensive work of lecturers, conducting such training, and the underestimation of their labor;

– insufficient current level of initial computer training for the secondary school graduates;

– lack of methodological interaction of higher technical educational universities of Russia among themselves and with the secondary school on basic computer training.

The article emphasizes that the basic computer training in engineering education in Russia will be in perspective realized in its classic historical sense of the word, if the qualified engineers, who are able to think logically and resolve efficiently any professional tasks, will be necessary for the country as before.

Keywords: engineering education, basic computer training, algorithm, computer-programming language, structural programming.

Введение

В последнее время руководством нашей страны проявлено повышенное внимание к подготовке инженерно-технических работников. К техническим университетам и вузам России предъявлены требования качественной подготовки таких специалистов, способных в современных условиях эффективно решать свои профессиональные задачи в различных прикладных областях техники и технологий. В этой связи, на наш взгляд, целесообразно обратиться к такой важной составляющей фундаментальной подготовки инженеров как базовая компьютерная подготовка. На опыте национального исследовательского университета «Московский Энергетический Институт» (далее – просто МЭИ) можно проанализировать (автор статьи является активным участником этой программы с конца 60-х годов прошлого столетия), как она начиналась в советский период, как совершенствовалась и с какими проблемами столкнулась в последующие годы «безвременья для высшей технической школы России», как она осуществляется сейчас. И всё это – с целью ответа на вопрос, какой же должна быть базовая компьютерная подготовка в инженерном образовании в обозримой перспективе.

1. Период становления базовой компьютерной подготовки в инженерном образовании

Общеизвестно, что одним из первых приложений ЭВМ уже в середине 50-х годов прошлого века стало их применение для решения научно-технических, и прежде все-

го, расчетных задач. Это, в первую очередь, было связано с теми отраслями, в которых принимаемые проектные решения быстро морально устаревали, а применение ЭВМ позволяло уже тогда резко сокращать сроки разработки новых изделий и повышать их качество, благодаря и оптимизации принимаемых решений. Не случайно поэтому, что уже с начала 70-х годов прошлого века, когда в вузах Советского Союза начали появляться первые отечественные ЭВМ, на основе которых можно было создать и некоторое подобие коллективной учебной лабораторной базы, МЭИ, как и другие ведущие университеты и вузы страны, приступил к базовой компьютерной подготовке своих студентов.

В учебных планах всех специальностей МЭИ появилась новая дисциплина базовой компьютерной подготовки с первоначальным наименованием «Основы вычислительной техники», которое впоследствии неоднократно изменялось вплоть до утвердившегося сегодня – «Информатика». Поскольку решение задач с применением ЭВМ предполагало использование совершенно нового, алгоритмического способа решения задач, это требовало изучения основ программирования и приобретения соответствующих практических навыков. Именно поэтому в программе дисциплины базовой компьютерной подготовки присутствовали два основных раздела: основы алгоритмизации и освоение одного из языков программирования, на котором разработанный алгоритм кодировался, приобретая форму программы для ЭВМ. В качестве учебных языков программирования в последующее десятилетие

использовались языки АЛГОЛ, АЛГАМС и ФОРТРАН. Первоначально базовую подготовку в МЭИ осуществляла кафедра Вычислительной техники, а с 1976 г. – выделенная из её состава кафедра Прикладной математики.

Безусловно, на качестве базовой компьютерной подготовки сказывалось отсутствие полноценной лабораторной базы: ведь вплоть до 1985 г. на Вычислительный центр МЭИ (ВЦ МЭИ), где были установлены ЭВМ БЭСМ-4 и Минск-22, студентов приводили только на экскурсию на одном из лабораторных занятий по «Информатике». Кроме этого, студенты могли реализовать на ЭВМ ВЦ МЭИ лишь одну из разработанных ими программ через оператора ЭВМ. Только в 1985 г. в МЭИ появились дисплейные классы, после чего открылась возможность проводить в них часть лабораторных занятий по «Информатике» (сначала лишь 1–2 занятия в семестр, а с 1990 г. – до 5 занятий). Полноценная лабораторная база для дисциплины базовой компьютерной подготовки появилась только в 1995 г., когда на ВЦ МЭИ были созданы несколько классов персональных ЭВМ.

2. Период совершенствования базовой компьютерной подготовки в инженерном образовании

Последующее совершенствование базовой компьютерной подготовки происходило на фоне целого ряда позитивных событий, имевших место в 80-е годы прошлого столетия.

Так, в 1981 г. были введены в действие новые ГОСТы 19002-80 и 19003-80 (вместо ранних стандар-

тов 1974 г.), учитывающие требования международных стандартов и содержащие «правила выполнения схем алгоритмов и программ» и «условные графические обозначения, их наименования, начертания, размеры и отражаемые ими функции». Это позволило (позволяет и сегодня!) унифицировать документирование разрабатываемых алгоритмов на языке блок-схем, являющемся основным и наиболее наглядным способом описания алгоритмов.

В середине 80-х годов по инициативе и деятельном участии акад. А.П. Ершова в старших классах средней школы был введен предмет «Основы информатики и вычислительной техники» (сегодня переименованный просто в «Информатику»). Обязательное изучение этого предмета предполагало, в частности, формирование у школьников начальных навыков разработки простейших алгоритмов, их описания на предложенном А.П. Ершовым языке Псевдокод и последующего кодирования алгоритмов на одном из языков программирования (наиболее часто, среди других языков программирования, для этого использовался тогда язык БЕЙСИК). Это позволяло нам надеяться, что в вузы будет приходиться пополнение, уже частично подготовленное к дальнейшей серьёзной базовой компьютерной подготовке.

В эти же годы в МЭИ был создан и успешно функционировал методический Совет по применению вычислительной техники в учебном процессе, который не только обсуждал вопросы, связанные с базовой компьютерной подготовкой, но и отслеживал обеспечение принципа непрерывности подготовки студентов в области вычислительной техники по всем специальностям, координировал деятельность в этом направлении всех кафедр МЭИ. Ведь если приобретенные в процессе базовой компьютерной подготовки навыки разработки алгоритмов сохраняются надолго (логическое мышление у субъекта развито раз и навсегда!), то освоенный им в курсе базовой подготовки конкретный язык программирова-

ния забывается, если он не был в дальнейшем востребован уже в течение полугода. Поэтому кафедры, осуществлявшие общую подготовку студентов (Математики, Физики, Электротехники и т.п.) обязаны были предусматривать в своих программах решение задач с применением ЭВМ, востребовав тем самым знания и навыки, приобретенные студентами в процессе базовой компьютерной подготовки. В те годы в ведущих отраслях промышленности активно разрабатывались различные автоматизированные системы (как «человеко-машинные» комплексы), предназначенные для автоматизации научных исследований (АСНИ), проектирования (САПР), технологической подготовки производства разнообразных изделий (АСТПП). Поэтому после базовой дисциплины «Информатика» (1–2 семестры) учебными планами предусматривалось изучение дисциплины «Информационные технологии» (3–4 семестры), в которой студенты знакомились с типовыми информационными технологиями, пакетами прикладных программ, основами построения тех или иных автоматизированных систем, приобретая тем самым и навыки использования типового программного обеспечения ЭВМ. С особенностями же применения ЭВМ для решения профессиональных задач конкретной предметной области выпускающие кафедры знакомили студентов уже на старших курсах, предлагая им при этом (даже для самостоятельного изучения!) те языки программирования, которым отдавалось предпочтение в этой предметной области. В курсовых и дипломных проектах обязательным являлось применение ЭВМ для решения поставленных в них задач. Важно отметить, что именно тогда программа базовой дисциплины «Информатика» была унифицирована по содержанию для всех направлений подготовки специалистов.

В 1987 г. Минвуз СССР выпустил в свет «Комплекс учебно-методических документов системы непрерывной подготовки студентов высших учебных заведений в области применения вычислитель-

ной техники» [1], разработанный Научно-исследовательским институтом проблем высшей школы совместно с Учебно-методическим управлением по высшему образованию Минвуза СССР. В документах этого Комплекса впервые были определены уровни системы непрерывной подготовки студентов в области применения вычислительной техники для вузов разного профиля (с учётом и школьной «Информатики»), предложены программы дисциплин для каждого уровня. Для базовой компьютерной подготовки были предложены следующие 3 уровня:

1) первый уровень назначался студентам, в профессии которых вычислительная техника являлась вспомогательным средством. Специалисты этой категории по мере накопления типового и прикладного программного обеспечения ЭВМ, относящихся к их предметной области, должны стать программирующими **пользователями**, умеющими эффективно использовать ЭВМ при выполнении своих служебных обязанностей;

2) второй уровень назначался студентам, готовящимся к широкому использованию вычислительной техники и различных автоматизированных систем на базе вычислительной техники. К этой категории относились студенты, будущая профессиональная деятельность которых связана с различного рода проектированием, выполнением большого количества расчётов и разработкой алгоритмов и программ для решения профессиональных задач с применением ЭВМ;

3) третий уровень назначался студентам, будущая профессиональная деятельность которых связана с проектированием вычислительной техники и программного обеспечения ЭВМ, а также различных автоматизированных систем, базирующихся на широком использовании средств вычислительной техники.

При этом, для подготовки студентов инженерных специальностей (сегодня это – направления подготовки), руководствуясь совокупными требованиями к знаниям, навыкам и умениям студентов этих

специальностей, был рекомендован второй уровень, что точно соответствовало и практике МЭИ. Такая градация уровней подготовки (возможно, с некоторой редакцией спустя 30 лет лишь первого уровня), очевидно, актуальна и сегодня. Полезной оказалась и, принятая сразу в МЭИ, рекомендация о необходимости выполнения каждым студентом в процессе базовой компьютерной подготовки второго уровня 25–30 индивидуальных заданий и курсовой работы (сразу же заменённой в МЭИ на Типовой Расчёт или Расчетное Задание).

И наконец, глубокие теоретические исследования процесса программирования полностью разрушили существовавшее тогда представление о нем, как о сугубо субъективной, «кустарной» деятельности, привели к разработке различных технологий, регламентирующих весь процесс разработки программ и их реализации на ЭВМ. Так в эти же годы начала применяться при разработке программ для ЭВМ технология структурного программирования, основной целью которой является разработка легко понимаемых алгоритмов и программ. Такая технология предполагает формирование и у студента систематического подхода к разработке программ, в основу которого положено представление о технологическом процессе разработки программных средств как последовательности строго определенных и взаимосвязанных этапов со своей системой технологических правил и приёмов.

Учитывая последнее, кафедра Прикладной математики МЭИ с 1988/89 учебного года внедрила (по всем направлениям подготовки студентов) новую методику преподавания базовой дисциплины «Информатика», реализующую методологию структурного программирования. Согласно этой методике, студент, овладевая фундаментальными понятиями «задача – метод её решения – алгоритм решения задачи – программа для ЭВМ», последовательно реализует все основные этапы технологического процесса разработки программ для ЭВМ:

1) составление полной функциональной спецификации поставленной задачи с детальным описанием всех обрабатываемых данных, возможных отрицательных результатов решения задачи и тех недопустимых ситуаций, которые могут возникнуть в процессе её решения, а также с обоснованием выбора наиболее эффективного метода её решения;

2) пошаговое (для сложных задач) проектирование алгоритма решения задачи с выделением составляющих её, более простых, подзадач и их вспомогательных алгоритмов, причём алгоритмов структурированных, т.е. составленных из ограниченного набора базовых управляющих структур;

3) кодирование проекта алгоритма на языке программирования;

4) отладка (и тестирование) программы;

5) составление отчётной документации

Такой полный технологический цикл обязательно реализуется студентом при выполнении Расчетного Задания (Типового Расчёта). Кроме этого, в течение всего периода базовой компьютерной подготовки студент разрабатывает ещё 20–30 индивидуальных заданий, предполагающих проектирование алгоритмов и программ решения поставленных в них задач.

Для методического обеспечения такого нового курса кафедрой Прикладной математики МЭИ были разработаны учебные и методические пособия (например, [2], [3], [4]), существенно изменена методика проведения лабораторных занятий в классах персональных ЭВМ и значительно усилена роль самостоятельной работы студентов.

3. Базовая компьютерная подготовка в инженерном образовании: проблемы последнего времени

Необходимо обратить внимание на некоторые негативные моменты, связанные с базовой компьютерной подготовкой в МЭИ и проявившиеся в последние 15–20 лет.

Так, периодически предпринимались попытки изменения или

даже выхолащивания содержания дисциплины базовой подготовки со стороны некоторых направлений.

Во-первых, это было связано с пожеланиями убрать из программы этой дисциплины основы алгоритмизации задач, т.е. программирование как таковое, но язык программирования – оставить. Вероятно, этому направлению инженер с развитым логическим (алгоритмическим!) мышлением уже стал не нужен. В связи с этим уместно напомнить инициаторам таких новаций два утверждения, озвученные не одно десятилетие назад: «Программирование учит нас мыслить ясно» и более ортодоксальное, но актуальное и сегодня «Умение инженера понимать и разрабатывать алгоритмы (а ведь это схемы поведения машин, приборов, систем и т.п.) равносильно сегодня умению читать и писать на заре книгопечатания».

Во-вторых, это сводилось к замене используемого в курсе учебного языка программирования, когда на одной из выпускающих кафедр направления X появлялся активный специалист Z, использующий иной язык программирования для решения прикладных задач этого направления и требующий, чтобы уже первокурсники именно этот язык и освоили (т.е. за несколько лет до его практического применения!). Практическая бессмысленность такой новации уже была выше разъяснена. К тому же, надо понимать, что язык программирования в базовой компьютерной подготовке является по своему назначению лишь учебным языком, специфические особенности которого могут даже не рассматриваться. Какой язык программирования следует использовать сегодня в базовой компьютерной подготовке, должна определять с учетом многих обстоятельств только кафедра, проводящая такую подготовку. Освоение же других языков программирования, применяемых при решении прикладных задач конкретной предметной области, должно быть предусмотрено программами последующих дисциплин и приближено ко времени их практического использования. Впрочем,

при условии полноценной базовой компьютерной подготовки, студент будет готов и самостоятельно освоить новый язык программирования. С 1998 г. учебным языком для базовой компьютерной подготовки в МЭИ является, в основном, язык Паскаль, который и был разработан Н.Виртом как язык для обучения структурному программированию.

В условиях, когда методическое Совета, координирующего решение таких вопросов, в вузе уже нет, подобные изменения в программах базовой компьютерной подготовки по отдельным направлениям имели место и в МЭИ, если «реформатор» был очень настойчив («ведь у нас давно уже рыночные отношения: что мы закажем, то и должно быть обеспечено!»), а кафедра, осуществлявшая базовую подготовку, уступала. Поэтому сегодня и в МЭИ палитра Программ дисциплины «Информатика» по отдельным направлениям выглядит очень пестро (подробный анализ этих Программ был дан в докладе на Международной научно-практической конференции «Информатизация инженерного образования» – ИН-ФОРИНО-2016 [5]).

Оставим за рамками настоящего обсуждения и недопустимые для серьёзного высшего технического учебного заведения случаи подмены дисциплины базовой компьютерной подготовки «Информатика» другой, «маловразумительной» по содержанию, дисциплиной в угоду конкретному преподавателю, занятому лишь «поиском своего места под солнцем».

Но, справедливости ради, можно привести и не один пример длительного позитивного взаимодействия кафедры Прикладной математики МЭИ и дирекций отдельных направлений. Так, например, при разработке новой программы дисциплины «Информатика» для направления 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» дирекция Института Тепловой и Атомной Энергетики МЭИ предложила такую структурную и часовую сетку дисциплины (с учетом опыта реализации предыдущих программ), что кафедре Прикладной математики оставалось лишь наполнить

эту программу необходимым содержанием [6]. Такая дисциплина, изучаемая в течение 1 и 2 семестров, общим объёмом 396 часов (из них 180 часов – самостоятельная работа студентов), с еженедельными лекциями и чередующимися по неделям практическими и лабораторными занятиями, с контрольными работами в каждом семестре, с Расчётным Заданием во 2 семестре и 2 экзаменами, позволяет не только осуществить полноценную базовую компьютерную подготовку, но и проконтролировать возможности каждого студента.

Следующая проблема как раз и связана с контролем со стороны преподавателя работы каждого студента, и прежде всего его самостоятельной работы. Для этого всегда использовались такие традиционные формы контроля как проведение контрольных работ с обязательным обсуждением их результатов с каждым студентом, публичная презентация выполненного студентом Типового Расчета (Расчетного Задания). Но сегодня эти виды учебной работы преподавателя (как «неконтактные»?) изымаются из нормируемых видов учебной работы и относятся к его учебно-методической работе (по соображениям, никак не связанным с необходимостью повышения эффективности учебного процесса). По внешним указаниям отменяются и зачёты в семестрах, завершающихся экзаменом: они заменяются маловразумительными «допусками к экзамену» с ненормированной нагрузкой на преподавателя. Таким образом, контроль текущей работы студента в семестре (а без него эффективной базовой компьютерной подготовки просто нет!) возможен только за счёт дальнейшей интенсификации труда преподавателя. А она и так запредельно высока. Это обусловлено и интерактивной формой проведения практических занятий с активной работой преподавателя у доски с мелом, и необходимостью неоднократного собеседования с каждым студентом на лабораторном занятии при контроле выполнения очередных индивидуальных заданий, подготовки студента к лабораторному занятию,

а также результатов его работы на лабораторном занятии. Преподаватель при собеседовании со студентом контролирует результаты работы студента, представленные в виде разработанных им алгоритмов, очень быстро оценивая их корректность и делая необходимые замечания, анализирует тексты разработанных студентом программ для ЭВМ, выявляя в них синтаксические и семантические ошибки в тех случаях, когда программа не должна тестироваться на лабораторном занятии.

Понятно, почему в 90-е годы и в начале двухтысячных, когда такой интенсивный труд преподавателей перестал адекватно оцениваться, кафедра Прикладной математики МЭИ потеряла многих квалифицированных штатных преподавателей по базовой компьютерной подготовке, в лучшем случае сохранив их в виде малоформатных внешних совместителей. В те годы добрую половину лекторов потоков по «Информатике» составляли внешние совместители. Но ведь и сегодня очень интенсивный труд преподавателей по базовой компьютерной подготовке никак не оценивается внедряемыми «извне» Системами стимулирования их труда, чем окончательно предаются забвению традиционные ранее для ведущих технических вузов Советского Союза критерии оценки эффективности профессионального труда преподавателей. Опытные преподаватели уходят, а молодая смена им целенаправленно не готовится и, при острой необходимости, «вводится в дело с колёс» (школы молодых преподавателей на таких кафедрах давно перестали функционировать). Если эта тенденция не изменится, не исключено, что в ближайшей перспективе некому будет на такой специализированной кафедре вести базовую компьютерную подготовку: её просто «растащат» по выпускающим кафедрам отдельных направлений с непредсказуемыми для такой подготовки последствиями. Только предельная загруженность преподавателей дисциплины «Информатика» не позволяет им находить время для подготовки новых учебных и ме-

тодических пособий или, хотя бы, переиздания уже существующих.

Нельзя не констатировать и то, что средняя школа так и не оправдала возлагавшихся на неё надежд после введения в её программу предмета начальной компьютерной подготовки. Так, из результатов ежегодного анкетирования первокурсников по школьной компьютерной подготовке, проводимого кафедрой Прикладной математики МЭИ, следует, что уже в конце 80-х годов до 40–50% выпускников средней школы не встречались на уроках школьной «Информатики» с понятием алгоритма, а 20–30% не были знакомы ни с одним языком программирования. И это в те годы, когда школьная компьютерная подготовка находилась под контролем акад. А.П. Ершова и ещё существовали методические кабинеты и объединения учителей при отделах народного образования. Средняя школа затем «обнищала», но уже в наше время, как нам говорят, «оживла». Сегодня уже, вероятно, уроки Информатики не проводят математик, физик или, на худой конец, учитель физкультуры, как бывало ранее. Изменилась ли ситуация с компьютерной подготовкой? Данные анкетирования наших первокурсников в последние два года говорят о том, что, по-прежнему, 40% из них с алгоритмами не встречались, а 20% не знакомы ни с одним языком программирования, причём у 15% школьников не было на уроках Информатики ни того, ни другого. Чем же они там занимались? Осваивали Word, Excel, а иногда и Power Point. Это ведь для учителя проще, чем формировать у каждого школьника начальные навыки алгоритмизации простейших задач!

Вообще же, экспертные исследования говорят о том, что средняя школа свой кризис так и не смогла преодолеть [7]. Мы это ощущаем всё более отчетливо с каждым годом. Изучение школьной Информатики стало, по сути, факультативным для абсолютного большинства учащихся. Наши первокурсники думать не умеют, самостоятельно работать не приучены, учебные пособия читать не могут, повторять материал лекций и практических

занятий не способны. Вероятно, средняя школа сегодня ориентирует учебный процесс (и ЕГЭ ли только в этом повинен?) на развитие у школьников стереотипного стандартного мышления («покажи как, я сделаю точно так же!»). Всё это ещё более осложняет задачи, стоящие перед преподавателями базовой компьютерной подготовки, поскольку им теперь необходимо не только передать таким первокурсникам определенные знания и сформировать необходимые навыки у каждого из них, но и выровнять школьную подготовку по Информатике отдельных студентов, научить их думать и логически мыслить, планировать время своей самостоятельной работы и, вообще, «побудить студента к развитию»! И всё это нужно сделать в те же часы и за ту же скромную оценку своего очень интенсивного труда.

В этот же период времени фактически прекратилось методическое взаимодействие вузов в плане базовой компьютерной подготовки студентов: оно стало эпизодическим, приобрело случайный характер. Нет сегодня такого взаимодействия вузов и со средней школой, несмотря на то, что все они находятся в ведении одного министерства.

Для преодоления названных негативных явлений, на наш взгляд, необходимо:

– в той или иной форме обеспечить координацию решения вопросов, связанных с базовой компьютерной подготовкой, на уровне Ректората вуза;

– при разработке новых учебных планов и очередной коррекции учебных программ вернуться к унифицированной Программе базовой компьютерной подготовки;

– восстановить, хотя бы для дисциплины «Информатика», проведение контрольных работ и приём Типовых Расчётов (Расчетных Заданий) в раздел нормируемых видов учебной работы преподавателя;

– дополнить Систему стимулирования труда преподавателей показателями, связанными с оценкой интенсивности и эффективности труда преподавателей;

– сделать попытку восстановить межвузовское методическое взаимодействие по вопросам базовой компьютерной подготовки студентов, а также взаимодействие вузов со средней школой, например, под эгидой Минобрнауки РФ.

Заключение

Базовая компьютерная подготовка является составной частью фундаментальной подготовки инженера любой прикладной области. Исторически целью изучения дисциплины базовой компьютерной подготовки «Информатика» всегда являлось формирование базовых теоретических представлений и практических навыков, необходимых для решения задач с применением ЭВМ путём их программирования.

Задачами этой дисциплины сегодня и в обозримой перспективе остаются:

– формирование у студентов формально-логического, алгоритмического мышления;

– освоение современной технологии структурного программирования, обеспечивающей эффективную разработку алгоритмов и программ для ЭВМ;

– формирование практических навыков проектирования алгоритмов любой сложности с применением методов их «пошаговой» детализации;

– освоение одного из процедурно-ориентированных языков программирования, используемого в ней в качестве учебного языка программирования.

Дисциплина базовой компьютерной подготовки как дисциплина фундаментальная должна быть достаточно консервативна по отношению к вносимым в неё изменениям. Такие изменения могут быть связаны лишь с использованием новой технологии программирования или выбором более эффективного учебного языка программирования.

В результате базовой компьютерной подготовки каждый студент (будущий инженер) должен уметь:

– разрабатывать полные функциональные спецификации поставленных задач;

– планировать процессы решения задач, декомпозируя сложные задачи на более простые подзадачи, и представлять их в виде соответствующих, им разработанных, алгоритмов;

– документировать алгоритмы на языке блок-схем как универсальном языке описания алгоритмов;

– кодировать разработанные алгоритмы на одном из языков программирования высокого уровня и

отлаживать (тестировать) созданные программы при необходимости решения задач с применением ЭВМ;

Дополнительный результат такой базовой компьютерной подготовки – методологическая готовность студента в процессе дальнейшего обучения и последующей инженерной деятельности справиться с любой поставленной перед ним задачей любой сложности.

Такая базовая компьютерная подготовка в инженерном образовании в России будет и в обозримой перспективе осуществляться в исторически сложившемся, классическом её понимании, если стране, по-прежнему, будут необходимы квалифицированные инженеры, способные логически мыслить и эффективно решать любые поставленные перед ними профессиональные задачи.

Литература

1. Комплекс учебно-методических документов системы непрерывной подготовки студентов высших учебных заведений в области применения вычислительной техники. – М.: Министерство высшего и среднего специального образования СССР. 1987. – 168 с.

2. Чуркина Л.В., Перевезенцева Е.С., Котарова И.Н. Технология разработки структурированных алгоритмов. Учебное пособие. – М.: МЭИ. 1988. – 100 с.

3. Котарова И.Н., Глаголев В.Б. Основы технологии разработки алгоритмов. Учебное пособие. – М.: МЭИ. 1989. – 72 с.

4. Сборник задач по базовой компьютерной подготовке. Учебное пособие / Зубов В.С., Котарова И.Н., Архипов О.Г. и др. – М.: МЭИ. 1998. – 178 с.

5. Архипов О.Г. Базовая компьютерная подготовка в инженерном образовании сегодня// Труды Международной научно-практической конференции «Информатизация инженерного образования» – ИН-ФОРИНО-2016 (Москва, 12–13 апреля 2016 г.). – М.: Издательский дом МЭИ. 2016. – С. 37–42. ISBN 978-5-383-00939-0

6. Архипов О.Г. Учебная программа по дисциплине ИНФОРМАТИКА для направления 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика. – М.: МЭИ. 2016. – 14 с.

7. Привалов А. О том, что случилось со школой. // Эксперт, 2015. – № 17. – С. 10–11.

References

1. Kompleks uchebno-metodicheskikh dokumentov sistemy nepreryvnojj podgotovki studentov vysshikh uchebnykh zavedenij v oblasti primenenija vychislitel'noj tekhniki. – M.: Ministerstvo vysshego i srednego special'nogo obrazovaniya SSSR. 1987. – P. 168. (in Russ.)

2. Churkina L.V., Perevezenceva E.S., Kotarova I.N. Tekhnologija razrabotki strukturirovannykh algoritmov. Uchebnoe posobie. – M.: MEI. 1988. – P. 100. (in Russ.)

3. Kotarova I.N., Glagolev V.B. Osnovy tekhnologii razrabotki algoritmov. Uchebnoe posobie. – M.: MEI. 1989. – P. 72. (in Russ.)

4. Sbornik zadach po bazovojj komp'juternojj podgotovke. Uchebnoe posobie / Zubov V.S., Kotarova I.N., Arkhipov O.G. i dr. – M.: MEI. 1998. – P. 178. (in Russ.)

5. Arkhipov O.G. Bazovaja komp'juternaja podgotovka v inzhenernom obrazovanii segodnja// Trudy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskojj konferencii «Informatizacija inzhenerного obrazovaniya» – INFORINO-2016 (Moskva, 12–13 aprelja 2016 g.). – M.: Izdatel'skij dom MEI. 2016. – Pp. 37–42. ISBN 978-5-383-00939-0 (in Russ.)

6. Arkhipov O.G. Uchebnaja programma po discipline INFORMATIKA dlja napravlenija 14.03.01 Jadernaja ehnergetika i teplofizika. – M.: MEI. 2016. – P. 14. (in Russ.)

7. Privalov A. O tom, chto stalos' so shkolojj. //Ekspert, 2015. – № 17. – Pp. 10–11. (in Russ.)

Сведения об авторе

Олег Григорьевич Архипов,

кандидат технических наук, доцент,

доцент кафедры «Прикладная математика»

Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, Россия

Эл. почта: ArkhipovOG@mpei.ru

Тел.: (495) 362-79-62

Information about the author

Oleg G. Arkhipov,

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,

Associate Professor of the Department of Applied Mathematics

National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Moscow, Russia

E-mail: ArkhipovOG@mpei.ru

Tel.: (495) 362-79-62