
МЕСТО И ВОЗМОЖНОСТИ МАЛЫХ СРЕДСТВ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

М.С. Помелова

Арзамасский государственный педагогический институт
Кафедра информатики, теории и методики обучения информатике

Дальнейшее развитие методической науки во многом связывают с применением современных средств информационных технологий. Малыми средствами информационных технологий образовательного назначения являются научные и графические калькуляторы. Они нашли широкое применение в практике обучения во всем мире. Внедрять их в отечественную систему обучения нужно таким образом, чтобы сохранить в ней все лучшее и вместе с тем вооружить учителя и школьника новой технологией, дать учителю новую методику, которая позволит повысить качество и эффективность обучения. Применение калькулятора на занятиях по информатике позволит взглянуть по-другому и на малые средства информационных технологий, и на сами технологии вообще. Калькулятор в той или иной степени может быть органически включен в каждую из линий информатики. В современном школьном курсе информатики графический калькулятор может и должен использоваться наряду с компьютером, а на уроках информатики в школах, не располагающих достаточным количеством компьютеров, в какой-то степени заменять их.

Понятие «информационные технологии» у большинства людей ассоциируется с персональными компьютерами и компьютерными технологиями. Но это не совсем верно. Существует и успешно развивается направление портативных специализированных вычислительных средств, ориентированных на решение конкретных прикладных задач. По сравнению с универсальным вычислительным средством (компьютером) они имеют ряд преимуществ. Они гораздо компактнее, более надежны, удобнее в эксплуатации и, что немаловажно, намного дешевле. Примерами таких вычислительных средств являются электронные записные книжки, смартфоны, карманные портативные компьютеры (КПК). Малыми средствами информационных технологий образовательного назначения являются научные и графические калькуляторы.

В настоящее время дальнейшее развитие методической науки во многом связывают с применением современных средств информационных технологий. Это связано в первую очередь с тем, что традиционная отечественная школьная методика обучения за десятилетия своего развития уже достигла достаточно высокого уровня, и традиционными методами сложно добиться существенного повышения качества и эффективности учебного процесса. Безусловно, росту эффективности и качества обучения, способствует пересмотр образовательных стандартов, особенно в области содержания обучения, введение профильного обучения, улучшение системы повышения квалификации

учителей и ряд других мер, которые принимаются в отечественной системе образования. Однако большим нереализованным резервом повышения эффективности учебного процесса, расширения и углубления содержания учебных предметов остается область применения средств информационных технологий в школьной практике обучения. Информационные технологии должны автоматизировать учебный процесс, выполняя (за учителя и учащихся) многие рутинные подготовительные функции, не связанные с изучаемым учебным материалом, а учебное время расходовать более рационально, расширяя и углубляя содержание учебного предмета.

Малые средства информационных технологий нашли широкое применение в практике обучения во всем мире. Большинство школьников и студентов ведущих информационно развитых стран мира, таких как Япония, США, Германия, Франция, Великобритания, Скандинавские страны и др. регулярно применяют калькулятор на учебных занятиях. Калькулятор там рассматривается не столько как объект изучения, сколько как эффективное средство обучения, позволяющее значительно расширить содержание и углубить математическое и естественнонаучное образование. На применение калькуляторов ориентированы стандарты, учебные программы и учебники. Вопросы применения калькуляторов в обучении постоянно обсуждаются на международных симпозиумах и конгрессах. Создается много учебных и методических пособий по вопросам эффективного применения калькуляторов в обучении, расширению и углублению содержания математической подготовки, применению для демонстрации физических явлений и опытов.

Наибольшее распространение в учебных заведениях нашей страны получили научные калькуляторы серии ES (fx-82 ES, fx-85 ES, fx-350 ES, fx-570 ES, fx-991 ES) и графические калькуляторы (FX-9860G/ FX-9860G SD; FX-7540 G Plus; Algebra FX 2.0 Plus) фирмы CASIO.

Не будем подробно останавливаться на функциональных возможностях научных и графических калькуляторов, скажем лишь, что по своим возможностям они уже превзошли мини-ЭВМ раннего периода информатизации образования. Стоит отметить, что графические калькуляторы посредством USB интерфейса могут соединяться с компьютером, к ним можно подключать различное проекционное оборудование — мультимедиа проекторы и жидкокристаллическую панель, разработанную CASIO для проектирования изображения с помощью кодоскопа. К ним можно через специальное устройство — измерительный блок стыковать датчики и они превращаются в мини физическую лабораторию, причем время подготовки оборудования — от включения до, например, построения графиков функций или выполнения лабораторных опытов — составляет несколько секунд, что намного быстрее, чем на компьютере. В целом современные графические калькуляторы называют «калькулятором» лишь в силу привычки. Фактически же он является математическим микрокомпьютером.

В настоящее время можно с уверенностью говорить о том, что малые средства информационных технологий — это та область, в которой технология и методика обучения развиваются как бы синхронно. Методика развития ведет к появлению более совершенных средств малых информационных технологий, в свою очередь развитие малых средств информационных технологий стимулирует к развитию более совершенной методики.

Современная мировая тенденция развития образования тесно связана с практическим применением малых средств информационных технологий в обучении математике, физике, информатике и ряду других дисциплин естественно-научного профиля. На их применение ориентированы образовательные стандарты ведущих стран мира. Современные школьные учебники информационно развитых стран мира ориентированы на применение графических математических микрокомпьютеров. Каждый шведский, норвежский, датский, финский школьник имеет математический микрокомпьютер и применяет его в обучении. До 60—70% американских, британских, французских, германских, испанских, итальянских школьников также имеют графические математические микрокомпьютеры и применяют их в обучении. На применение малых информационных средств ориентированы все современные учебники математики, физики, информатики и т.д. С каждым годом появляется все больше методических пособий направленных на более эффективное их применение в практике обучения.

Во всем мире накоплен значительный опыт применения научных, графических калькуляторов, работы мини-лабораторий, но «механически» внедрять его в отечественную систему обучения не представляется возможным. Дело в том, что наша школьная система подготовки является фундаментальной и продолжает оставаться одной из лучших в мире. Необходимо сохранить в ней все лучшее, но вместе с тем нужно вооружить учителя и школьника новой технологией, дать учителю новую методику, которая позволит повысить качество и эффективность обучения.

Оснащение даже каждого школьника в классе самым мощным графическим калькулятором обходится как минимум в 2 раза дешевле, чем бессерверный компьютерный класс на 10 машин, при этом затраты на содержание, модернизацию и программное обеспечение отсутствуют. Нет необходимости выделять и оборудовать специальный кабинет, проходить сертификацию и соблюдать какие-либо санитарные, противопожарные и иные нормы. Малые средства информационных технологий имеют еще ряд достоинств, позволяющих широко применять их в учебном процессе, например мобильность (их можно без особого труда перемещать из одного кабинета в другой).

Малые средства информационных технологий — это хорошая возможность уже сейчас обеспечить индивидуальное взаимодействие каждого школьника с информационными технологиями не только на уроке информатики, но и на уроке математики, физики, химии, экономики и других школьных естественно-научных предметах, где регулярное применение компьютеров на сегодняшний день недостижимо.

В качестве исходных положений по применению малых средств информационных технологий в обучении естественнонаучным школьным дисциплинам приняты следующие:

- 1) формировать навыки работы с калькуляторами необходимо начинать с 5-го класса;
- 2) учить школьников работать с калькулятором должен учитель информатики на уроках информатики и ИКТ;
- 3) введение нового содержания по малым средствам информационных технологий не должно существенно изменять сложившееся содержание школьного курса информатики и ИКТ;
- 4) введение нового содержания информатики и ИКТ по малым средствам информационных технологий должно быть направлено на расширение и углубление курса и более полное выполнение образовательного стандарта;
- 5) введение нового содержания информатики и ИКТ по малым средствам информационных технологий должно способствовать повышению качества и эффективности как предмета Информатика и ИКТ, так и математики, физики, экономики и других естественно-научных дисциплин.

Что касается, конкретно предмета информатики, то в новом стандарте она называется «Информатика и Информационные технологии». В настоящее время компьютеры в школах получили более широкое распространение. Вместе с тем компьютеры и связанные с ними технологии представляют только часть спектра информационных технологий. Освещение раздела информационных технологий без упоминания о малых средствах информационных технологий — одной из наиболее динамически развивающихся ветвей информационных технологий — выглядит неполно. Здесь калькулятор выступает как объект изучения и средство обучения информатики.

Применение калькулятора на занятиях по информатике позволит взглянуть по-другому и на малые средства информационных технологий, и на сами технологии вообще. Калькулятор в той или иной степени может быть органически включен в каждую из линий информатики, позволяя расширить и углубить их содержание. Рассмотрим подробнее основные линии информатики с этих позиций.

Ключевыми вопросами линии информации и информационных процессов являются определение, измерение, хранение, передача и обработка информации. Обычно в школьном курсе информатики эти темы традиционно изучаются без применения компьютеров. К помощи компьютеров прибегают лишь для вычислений со встроенным в Windows калькулятором, что не рационально. В данном случае применять научные или графические калькуляторы намного удобнее и эффективнее.

Основные вопросы линии представления информации: символьная и образная информация, представление символьной информации, естественные и формальные языки, язык чисел (системы счисления), язык логики. Особую трудность у учащихся вызывает перевод чисел из одной системы счисления

в другую. Они плохо запоминают правила перевода, часто ошибаются в расчетах. Научные и графические калькуляторы имеют встроенный режим перевода чисел из одной системы в другую. Графические калькуляторы могут также выполнять вычисления с числами, представленными в разных системах счисления. Безусловно, калькуляторы здесь очень полезны для самоконтроля, анализа, поиска и устранения ошибок.

Линия «компьютер» всецело посвящена компьютеру. Рассмотрение малых средств информационных технологий в ней ограничено. При рассмотрении данной линии следует провести аналогию между калькулятором и компьютером, поскольку современные калькуляторы фактически являются специализированными математическими микрокомпьютерами.

В линии «формализация и моделирование» графический калькулятор является весьма эффективным инструментом для построения и исследования математических моделей. Здесь его возможности практически идентичны возможностям компьютера. Например, с помощью графического калькулятора можно:

- строить и исследовать модели на основе вычисления математических функций, в том числе, имеющих достаточно сложный вид;
- строить и исследовать модели с использованием численных методов и приближенных вычислений;
- строить графики функции модели и графически выявлять различные закономерности;
- составлять таблицу значений результатов измерений и определять функцию исследуемого процесса;
- применять для расчета встроенные математические и статистические функции;
- применять электронные таблицы для статистических расчетов (аналогично Excel), пример одной из статистических обработок представлен на рис. 1.



Рис. 1. Статистические расчеты на FX-9860G

В линии «алгоритмизация и программирование» возможности встроенного языка программирования графического калькулятора практически идентичны языкам программирования Pascal и Basic. Хотя встроенный язык имеет свои стилистические особенности, основные алгоритмические конструкции и структура команд совпадают с Basic и Pascal. Поэтому графические калькуляторы позволяют полностью проработать все основные понятия линии алгоритмизации и программирования и стать полноценным средством обучения данного раздела, особенно в условиях недостатка или отсутствия компьютеров в школе. На рис. 2

представлена среда программирования графического калькулятора: правая часть появляется при входе в режим программирования, левая часть — режим редактирования программ.

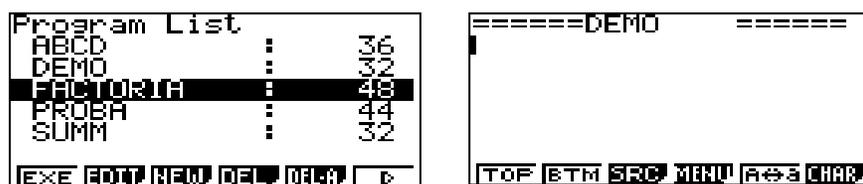


Рис. 2. Среда программирования графического калькулятора FX-9860G

В новом образовательном стандарте в линии информационных технологий появилась новая тема «Основные устройства ИКТ». Предъявляется новое требование к знаниям и умениям учащихся — запись средствами ИКТ информации об объектах и процессах окружающего мира, таблиц результатов измерений, в том числе с использованием присоединяемых к компьютеру датчиков. С помощью компьютеров выполнить это требование стандарта сложно и дорого. В современных графических калькуляторах имеется возможность подключения к анализатору данных и датчикам. Они позволяют измерять и исследовать реальные процессы, например, измерять расстояние, скорость, температуру, электрические характеристики. Возможны задания по программной обработке собираемых данных («сглаживание» графика измерений, определение характеристик измеряемого процесса); калибровка датчиков и конструирование новых измерительных приборов на основе имеющихся датчиков (например, использование двух датчиков температуры для измерения влажности, а нескольких датчиков света — для измерения движений).

Таким образом, в современном школьном курсе информатики графический калькулятор может и должен использоваться наряду с компьютером, а на уроках информатики в школах, не располагающих достаточным количеством компьютеров в какой-то степени и заменять их.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Методика преподавания информатики: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / М.П. Лапчик, И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер; Под общей ред. М.П. Лапчика. — М.: Академия, 2001.
- [2] Программы для общеобразовательных учреждений: Информатика. 2—11 классы. — 4-е изд. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
- [3] *Вострокнутов И.Е., Помелова М.С.* Учимся программировать на графических калькуляторах CASIO FX-9860G. — М.: Навигатор, 2007.
- [4] *Смекалин Д.О.* Изучение информатики и малые вычислительные средства. Методическое пособие по использованию инженерных калькуляторов в курсе информатики. — М.: Навигатор, 2005.
- [5] *Темнов А.Н.* Калькуляторы помогают учить(ся). — М.: Навигатор, 1999.

PLACE AND OPPORTUNITIES OF SMALL MEANS OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN SECONDARY SCHOOL

M.S. Pomelova

Arzamas state pedagogical institute.
Chair of the computer science, theory and methodics
of computer science training

Further development of a methodical science in many respects they connect with application of modern means of information technologies. Small means of information technologies of educational purpose are scientific and graphic calculators. They have found wide application in practice of training all over the world. To introduce them in domestic system of training it is necessary to keep all the best of the domestic system of training and to arm the teachers and the pupils with new technology, to give the teacher a new technique which will allow to raise quality and a learning efficiency. Use of the calculator in computer science practice will allow to look in another way on small means of information technologies and on the very technologies in general. The calculator, in certain extent can be organically included into each lines of computer science. In a modern school course of computer science the graphic calculator can and should be used alongside with a computer, and to some extent to substitute it at lessons of computer science at schools which are short of computers.