

## **Малые средства информационных технологий в системе образования**

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 зависит в первую очередь от того, 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. Но большим нереализованным резервом повышения эффективности учебного процесса, расширения и углубления содержа-

ния 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 [4, стр. 14].

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, особенностях 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 – пристыковывать 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 компьютера. 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 ряде других дисциплин естественнонаучного 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 их в обу-

чении. До 60–70% американских, британских, французских, германских, испанских, итальянских школьников также имеют графические математические микроСМУ 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, мини-физических 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 нужно вооружить учителя и школьника новой технологией, дать учителю новую методику, которая позволит повысить качество и эффективность обучения.

Оснащение каждого школьника в классе самым мощным графическим калькулятором обходится как минимум в 2 раза дешевле, чем компьютерный класс на 10 машин (без сервера). Причем затраты на содержание, модернизацию и программное обеспечение полностью 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, они мобильны. Можно без особого труда перемещать их из одного кабинета в другой, например, перенести небольшой чемоданчик с калькуляторами из кабинета физики в другой кабинет на урок математики, что очень удобно при составлении расписания уроков.

Малые средства информационных технологий – это прекрасная 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 естественнонаучных предметов, где регулярное применение компьютеров на сегодняшний день недостижимо.

В качестве исходных положений применения малых средств информационных технологий в обучении естественнонаучным школьным дисциплинам приняты следующие.

1. Формировать навыки работы с калькуляторами необходимо начинать с пятого 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 естественнонаучных дисциплин.

Что касается конкретно предмета информатики, то в новом стандарте она называется «Информатика и Информационные технологии» [2, с. 4]. 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

ся ветвей информационных технологий, выглядит неполно. Здесь калькулятор выступает как объект изучения и средство обучения информатики [1, с. 258].

Применение калькулятора на 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 [2, с. 54]. Обычно в школьном курсе информатики эти темы традиционно изучаются без компьютеров [1, с. 352]. К помощи компьютеров прибегают лишь для вычислений со встроенным в Windows калькулятором, что неrationально. Здесь 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 [2, с. 52]. 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.

В линии компьютера рассмотрение малых средств информационных технологий ограничено. Следует провести аналогию между калькулятором и компьютером, поскольку совре-

менные калькуляторы фактически являются специализированными математическими микрокомпьютерами [4, с. 35].

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).

В линии алгоритмизации и программирования 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 [3, с. 5].

В новом образовательном стандарте в линии информационных технологий появилась новая тема «Основные устройс-

тва ИКТ». Появилось 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» [2, с. 58]. 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. Время подготовки оборудования – от включения до, например, построения графиков функций или выполнения лабораторных опытов – составляет несколько секунд, что намного быстрее компьютера. Возможны задания по программной обработке собираемых данных («сглаживание» графика измерений, определение характеристик измеряемого процесса). Возможны также: 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).

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.

## Список литературы

1. Методика преподавания информатики. Учеб. пособие для студ. пед. вузов / М.П. Лапчик, И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер; под общ. ред. М.П. Лапчика. М.: Издательский центр «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.: Издательство «Навигатор», 2007.
4. *Смекалин Д.О.* Изучение информатики и малые вычислительные средства. Методическое пособие по использованию инженерных калькуляторов в курсе информатики. М.: Издательство «Навигатор», 2005.