

Основной характеристикой современного общества является широкое внедрение информационных технологий, информатизация общества во всех сферах деятельности. В этих условиях информатика и информационные технологии играют все более значительную роль в современном образовании, особое место занимают интерактивные технологии, а конкретно интерактивные средства обучения. Интерактивные средства обучения - программные, аппаратно-программные и технические средства и устройства, функционирующие на базе микропроцессорной и вычислительной техники, обеспечивающие обучение в диалоговом взаимодействии пользователя с компьютером. Появление интерактивных средств обучения обеспечивает такие новые виды учебной деятельности, как регистрация, сбор, накопление, хранение, обработка информации об изучаемых объектах, явлениях, процессах, передача достаточно больших объемов информации, представленной в различной форме, управление отображением на экране моделями различных объектов, явлений, процессов. Диалог осуществляется не только с обучающимся, но и со средством обучения, функционирующим на базе вычислительной техники. Специфика интерактивных средств обучения заключается в диалоговом режиме связи учебного материала с обучаемым, который ведется, имитируя некоторые функции преподавателя. Осуществление разнообразных по форме и содержанию связей с обучаемым: информативная, справочная, консультирующая, результативная, вербальная, невербальная (графика, цвет, аудио и видео). Наличие обратной связи, возможность осуществления коррекции самим обучаемым с опорой на консультирующую информацию, когда она выбирается из памяти интерактивного средства обучения либо самим обучаемым, либо на основе автоматической диагностики ошибок, допускаемых обучаемым в ходе работы. Изучение или контроль одного и того же материала может осуществляться учетом индивидуальных особенностей обучающихся с различной степенью глубины и полноты, в индивидуальном темпе, в индивидуальной (часто выбираемой самим учащимся) последовательности. Учет большого числа параметров при работе с интерактивным средством обучения (затраченное время, количество ошибок или попыток и пр.). Условно интерактивное средство обучения можно разделить на две составляющие: интерактивный учебный комплект и интерактивное оборудование. Интерактивный учебный комплект представляет собой учебно-методический комплекс: интерактивный учебник, справочник, тренажер, задачник, лабораторный практикум и средства наглядности. В состав интерактивного оборудования входят интерактивные доски, планшеты, плазменные панели, мобильные копи-устройства, проекторы, системы тестирования, малые средства информационных технологий. Отличительной особенностью интерактивных средств обучения является взаимосвязь интерактивных учебных комплектов с интерактивным оборудованием. Эффективность интерактивных комплектов в значительной

мере зависит от того, на каком оборудовании они будут представлены, а чаще всего учебный комплект не может быть раскрыт без интерактивного оборудования. Внедрение интерактивных средств обучения имеет два основных направления. Первое направление - это включение новых средств обучения в учебный процесс в качестве вспомогательного средства в контексте традиционных методов системы обучения. В этом случае интерактивные средства обучения выступают как средство интенсификации учебного процесса и автоматизации рутинной работы педагога, связанной с учетом, контролем и оценкой знаний обучающихся. Они позволяют «максимально активизировать самообразовательную познавательную деятельность обучающихся в пространстве содержания изучаемого предмета, индивидуализировать процесс обучения, снять напряженность, связанную с формальными аспектами обучения в вузе» [1]. При этом можно использовать различные «модели самообразовательной деятельности, отличающиеся используемыми технологиями, степенью управления обучающего, а также степенью ответственности обучающихся». Второе направление представляет собой активное использование интерактивных средств обучения в качестве основного компонента учебного процесса, что ведет к изменению содержания обучения, пересмотру методов и форм организации учебного процесса, ведет к построению целостных курсов, основанных на использовании интерактивных средств обучения в отдельных учебных дисциплинах, что в конечном итоге повышает качество и эффективность обучения в целом. Технологические особенности интерактивного оборудования: - обратная связь; - диалоговое взаимодействие; - информационная насыщенность; - показ изучаемых явлений в развитии и динамике; - реальность отображения действительности. Выделим дидактические возможности интерактивного оборудования: - являются источником информации; - рационализируют формы преподнесения учебной информации; - повышают степень наглядности, конкретизируют понятия, явления, события; - обогащают круг представлений обучающихся, удовлетворяют их любознательность; - наиболее полно отвечают научным и культурным интересам и запросам обучающихся; - создают эмоциональное отношение обучающихся к учебной информации; - усиливают интерес обучающихся к учебе путем применения оригинальных, новых конструкций, приборов, оборудования; - делают доступным для обучающихся такой материал, который без интерактивного оборудования недоступен; - активизируют познавательную деятельность обучающихся, способствуют сознательному усвоению материала, развитию мышления, пространственного воображения, наблюдательности; - являются средством повторения, обобщения, систематизации и контроля знаний; - иллюстрируют связь теории с практикой; - создают условия для использования наиболее эффективных форм и методов обучения, реализации основных принципов целостного педагогического

процесса и правил обучения (от простого к сложному, от близкого к далекому, от конкретного к абстрактному); - экономят учебное время, энергию педагога и обучающихся за счет уплотнения учебной информации и ускорения темпа. Эффективность интерактивного оборудования определяется их соответствием конкретным учебно-воспитательным целям, задачам, специфике учебного материала, формам и методам организации труда преподавателя и обучающихся, материально-техническим условиям и возможностям. В настоящее время существует несколько подходов к классификации интерактивного оборудования, применяемого в учебном процессе. И. Е. Вострокнутов предлагает интерактивные кабинеты по различным учебным предметам. Современный интерактивный кабинет должен иметь три обязательных составляющих: - интерактивная доска; - средства индивидуальной работы учащихся по профилю предмета на основе современной микропроцессорной техники; - системы оперативного контроля знаний учащихся. Интерактивные доски и средства оперативного контроля знаний учащихся являются универсальными средствами по отношению ко всем предметам обучения. Специфику предмета учитывают средства индивидуальной работы учащихся. Например, для интерактивных кабинетов математики - это научные и графические калькуляторы [2]. П. Д. Рабинович выделяет интерактивное рабочее место учителя как основного элемента Техносферы образовательного учреждения [3]. Типовая конфигурация интерактивного рабочего места учителя, по П. Д. Рабиновичу, выглядит следующим образом: - интерактивная система; - мультимедийный проектор; - компьютер с монитором или ноутбук; - средство коммутации; - средства крепежа. Основу интерактивного рабочего места учителя составляет интерактивная система. Она реализуется в зависимости от финансовых возможностей образовательного учреждения и может быть представлена - интерактивной доской; - экраном совместно с интерактивным планшетом; - маркерной доской или специально подготовленной поверхностью стены совместно с интерактивной приставкой. Перейдем к более подробному рассмотрению каждого вида интерактивного оборудования. Выделим основные технические характеристики и особенности интерактивной доски. По способу отображения информации интерактивные доски делятся на доски прямой проекции, доски обратной проекции и копи-доски. Различают интерактивные доски по способу технологии определения местоположения маркера на доске. Существует шесть различных технологий определения местоположения маркера на доске. Резистивная - используются две электропроводящие сетки, разделенные тонким воздушным зазором. Когда происходит прикосновение к экрану, поверхность верхней сетки прогибается и приходит в контакт с нижней сеткой. По изменению проводимости в точке касания вычисляется координата касания. Эта технология позволяет использовать в качестве маркера любые предметы - стилус, обычный пишущий маркер, палец. Электромагнитная -

массив проводов позади доски взаимодействует с магнитной катушкой, встроенной в электронный маркер. Как правило, в этом случае в маркере используются батарейки или же маркер является проводом. Емкостная - аналогично электромагнитной технологии позади доски располагается массив проводов. Однако в данном случае он взаимодействует с пальцем, касающимся доски. Преимуществом такой технологии является отсутствие необходимости в специальном маркере и то, что вся электроника находится позади экрана и не может быть повреждена пользователем. Лазерная - инфракрасные лазеры размещаются в верхних углах доски. Лазерные лучи сканируют доску с помощью вращающегося зеркала. Отражатели, расположенные на маркере, отражают лазерный луч, обеспечивая возможность определения точки касания. В данном случае маркер является пассивным, но должен иметь отражающую поверхность. Ультразвуковая и инфракрасная - при нажатии на поверхность доски маркер излучает ультразвук и инфракрасный свет. Два ультразвуковых микрофона принимают звук, а программное обеспечение, сравнивая время прибытия звука и получая дополнительные данные от инфракрасных сенсоров, вычисляет точку касания. Оптическая и инфракрасная - при нажатии на поверхность доски палец или маркер попадают в поле зрения инфракрасных камер, установленных на доске. Программное обеспечение анализирует полученный с камер сигнал и вычисляет точку контакта с поверхностью доски. При данной технологии нет необходимости использовать специальные маркеры. В работах Е. И. Ярославцевой [4] выделены следующие возможности интерактивной доски как универсального обучающего средства, используемого в профессиональной деятельности учителя: 1. Интерактивная доска запоминает, как и всякий компьютер, акты взаимодействия (сохраняет обратную связь) и может их воспроизвести. Это позволяет наблюдать процесс и анализировать накапливаемый материал. 2. Интерактивная доска позволяет выявлять промежуточные результаты, которые важны для понимания особенностей динамики изменений, точек выбора и влияний, которые значимы для протекания учебного процесса. 3. Интерактивная доска позволяет демонстрировать получаемые результаты другим учащимся или родителям, которые в этом случае становятся активными помощниками учителю и своим детям в решении коррекционных задач. 4. Интерактивную доску возможно использовать как игровой фактор, при котором обучающийся активно развивается, поскольку происходит естественное саморазвертывание системы, ее расширение. Играя в новой образовательной среде, имеющей большие и разнообразные возможности, ребенок учится управлять (поначалу манипулировать) сложной средой, моделировать различные ситуации. Вначале педагог управляет развитием ребенка, постепенно - по мере роста своих моделирующих способностей ребенок учится успешно проявлять свою самостоятельность и сотрудничать. 5. Интерактивная доска позволяет использовать интерактивный аудиовизуальный

способ предъявления информации, привлекать широкий спектр ресурсов: презентационное программное обеспечение; текстовые редакторы; Интернет; изображения; видео-файлы; звуковые файлы; программное обеспечение для интерактивной доски; материалы, собранные на учебных предметных дисках. Интерактивная доска как интерактивная поверхность объединила возможности средства научной коммуникации и средства визуализации, она может быть эффективным управляющим фактором - инструментом и учителя, и ученика, желающего вступить с ней во взаимодействие. Основная задача, решаемая с помощью использования интерактивной доски в преподавании, - абстрагирование от привнесенной компьютерной культурой чисто презентационной формы подачи материала, для которой характерна некоторая статичность и определенность шагов. Преподавание с помощью интерактивной доски имеет следующие преимущества [5,6,7]: 1. Возможность использовать интерактивную доску как визуальный ресурс, который помогает обучающему увлекательно излагать новый материал, вовлекая в работу весь класс и каждого в отдельности. 2. Отсутствие возрастных ограничений. Работа с интерактивной доской может быть совместима с программами для всех лет обучения. 3. Возможность создавать ссылки с одного файла на другой - например, аудио-, видео-файлы или Интернет-страницы, чтобы не тратить время на поиск нужных ресурсов. Кроме того, к интерактивной доске можно подключить другое аудио- и видеоборудование. Интерактивная доска позволяет представить информацию с помощью различных мультимедийных ресурсов, обучаемые и обучающий могут комментировать материал и изучать его максимально подробно. 4. Возможность структурировать материал по листам, что воплощает поэтапный логический подход при обучении. 5. Возможность сохранения файлов после занятия в сети учебного учреждения, чтобы обучающиеся всегда имели доступ к ним. Файлы можно сохранить в изначальном виде или такими, какими они стали в конце занятия вместе с дополнениями. Их можно использовать во время проверки знаний учащихся. 6. Интерактивная доска может упростить объяснение схем и помочь разобраться в сложной проблеме. Обучающий может использовать интерактивную доску для того, чтобы сделать представление идей обучаемым увлекательным и динамичным. 7. Интерактивная доска может предоставлять большие возможности для взаимодействия и обсуждения в классе. 8. Интерактивная доска может сделать занятия интересными и увлекательными для учителя и учащихся благодаря разнообразному и динамичному использованию ресурсов, развивает мотивацию. Интерактивная доска представляет широкие возможности для преподавания различных дисциплин. Программное обеспечение позволяет четко структурировать занятия, дает возможность сохранять уроки, дополнять их записями, улучшает способ подачи материала. Интерактивный планшет - это интерактивное устройство, функционирующее совместно с компьютером, мультимедийным проектором,

интерактивной доской или без нее. Обучающий может использовать планшет вместо компьютерной мыши для управления программным обеспечением, запускать с планшета любые программы, установленные на компьютере, которые необходимы для реализации той или иной задачи в рамках занятия по предмету, а также писать, рисовать, использовать заранее подготовленные презентации. По принципу работы выделяют несколько основных типов интерактивных планшетов: - электростатические (регистрируется локальное изменение электрического потенциала сетки планшета под его пером); - электромагнитные (перо излучает электромагнитные волны, а сетка служит приемником); - электромагнитного резонанса (сетка и излучает, и принимает сигнал). Планшет имеет неоспоримое преимущество при вводе графической информации по сравнению с традиционными устройствами (клавиатурой, мышью). Это единственное в своем роде портативное беспроводное устройство, позволяющее вводить графическую информацию от руки напрямую в компьютер. Производители интерактивных досок, как правило, производят и интерактивные планшеты. Для обеспечения большей совместимости (возможности работы с единым программным обеспечением) целесообразно подбирать интерактивный планшет и интерактивную доску одного производителя (eInstruction, Luidia, Promethean, SMART Technologies и др.). Также при выборе планшета необходимо обращать внимание на то, чтобы пользователю пришлось устанавливать минимальное количество дополнительного программного обеспечения (например, драйверов) и настроек [8]. Планшет удобно переносить из кабинета в кабинет и превращать любую аудиторию с проектором и экраном в интерактивную. Применение подобных устройств позволяет учителю в любой момент занятия «передать управление» обучающемуся, попросить его продолжить повествование или решение задачи (не покидая своего рабочего места). Если в классе несколько планшетов, то можно организовать коллективное взаимодействие [9]. Интерактивная плазменная панель - это одновременно большой экран-монитор коллективного пользования и средство редактирования файлов, демонстрируемых на этом экране. Она дает возможность на большом экране работать с любыми программными приложениями, как на персональном компьютере. При использовании программного обеспечения для интерактивной работы на экране-панели можно делать пометки поверх любого приложения. Специальным маркером или просто пальцем можно выделять важные данные, добавлять и стирать комментарии, вносить изменения и затем сохранять результаты работы в файле на жестком диске компьютера. Интерактивная плазменная панель работает совместно с компьютером и объединяет в себе функции монитора и интерактивного планшета. Главное практическое преимущество интерактивной плазменной панели по сравнению с интерактивной доской состоит в том, что для ее работы не требуется проектор. Программное обеспечение, поставляемое с панелью,

устанавливается на персональный компьютер и содержит полный инструментарий для эффективного проведения занятий. Представляет собой небольшое, мобильное считывающее устройство, которое без труда крепится к маркерной доске или другой поверхности (например, стене) и преобразует ее в интерактивную доску. Копи-устройство, так же, как и интерактивная доска, функционирует совместно с компьютером и мультимедийным проектором. Управление устройством осуществляется специальным стилусом. Учитель и учащиеся получают доступ ко всем программным продуктам, установленным на компьютере, и могут управлять ими непосредственно с проекционной поверхности. При работе на обычной маркерной доске обучающиеся могут использовать обычные маркеры. Программное обеспечение, поставляемое в комплекте с копи-устройством, устанавливается на компьютер и обладает практически полным функционалом программного обеспечения интерактивной доски, имеет средства для разработки и хранения электронных дидактических материалов, инструментарий для эффективного проведения занятия, в том числе коллекцию готовых учебных объектов. Интерактивные приставки представляют собой устройства, которые крепятся на проектор или на любую поверхность, на которую выводится изображение с проектора (стена, маркерная доска, стол и т.д.), и превращают эту поверхность в «интерактивную доску». Приставки, которые крепятся на поверхности, работают по инфракрасной и ультразвуковой технологии (ИК-УЗ), так же, как некоторые интерактивные доски. В комплект, как правило, входят - приемное устройство; - специальный маркер; - программное обеспечение; - элементы питания для маркера. Иногда в комплект приставки включают адаптеры для обычных сухостираемых маркеров, электронный ластик, пульт дистанционного управления и т.д. Большинство интерактивных приставок имеет универсальное крепление в виде присосок или магнитных креплений. Некоторые из приставок могут работать в копирующем режиме, т.е. без использования проектора, и сохранять информацию, написанную обычным маркером с адаптером (специальным футляром) на доске, непосредственно в компьютер. Приставки, располагающиеся на проекторе, представляют собой модуль, подключаемый к компьютеру через USB-интерфейс. Приставка оснащена инфракрасной видеокамерой, определяющей положение кончика указки или электронного маркера, которые прилагаются в комплекте. Средством управления служит маркер или специальная указка с излучателем инфракрасного сигнала. Интерактивные приставки в основном рассчитаны на использование их во время различных выездных мероприятий, мобильных презентаций и не могут быть полноценной заменой интерактивным доскам. Как правило, интерактивные приставки крепят к маркерным доскам. На глянцевой поверхности маркерной доски от луча проектора появится яркое световое пятно. Работать с такой засвеченной поверхностью крайне утомительно и вредно для глаз (особенно для обучающихся, сидящих на первых партах, и учителей,

работающих с такой доской каждый день по 8 - 10 уроков). Интерактивные доски ведущих производителей, рассчитанные на длительную каждодневную работу, имеют светорассеивающую (антибликовую) матовую поверхность. Интерактивные системы тестирования или комплексы оперативного контроля знаний представляют собой программно-аппаратный комплекс, включающий программное обеспечение, устанавливаемое на персональный компьютер, и комплект оборудования, состоящий из приемника сигналов и беспроводных пультов для ответа на вопросы преподавателя. Интерактивная система тестирования функционирует совместно с компьютером, а также может использоваться в комплексном решении с интерактивной доской и мультимедийным проектором или другими интерактивными устройствами. Для связи пультов и приемного устройства используется инфракрасное излучение или радиоканал. Радиоканальные системы обладают более высокими потребительскими свойствами (не требуют «попадания» сигнала в приемное устройство, требуют меньшее количество приемных устройств). Инфракрасные системы доступнее по цене и просты в исполнении. Радиочастотные системы могут быть с обратной связью - с небольшим экраном, на котором выводится текстово-цифровая информация (ответ, реакция на ответ и т.д.) Различают по функциональным возможностям; эргономике использования; устройству пультов; программному обеспечению; способам связи пультов и приемного устройства; цене. В ходе урока учитель задает вопросы (вопрос отображается на проекционной поверхности или мониторе компьютера), учащиеся отвечают на них простым нажатием на кнопки пульта. Результаты опроса сохраняются и отображаются в режиме реального времени. Интерактивная система тестирования позволяет анализировать уровень восприятия и понимания изучаемого материала каждым учащимся, находящимся в аудитории, а также проводить промежуточные и итоговые контрольные работы. После каждого блока изложенного учебного материала учащиеся, отвечая на вопросы при помощи пультов для тестирования, могут продемонстрировать свои знания и умения, оценить уровень освоения темы. При окончании занятия можно экспортировать результаты опроса в любое приложение для работы с таблицами, провести анализ результатов. Программное обеспечение, поставляемое с интерактивной системой тестирования, содержит несколько готовых тестов, а также позволяет создавать собственные тесты. Сложность опроса ограничивается только фантазией преподавателя, вопросов может быть сколько угодно, варианты ответов и степень их правильности также редактируется. Малые средства информационных технологий - это специализированные вычислительные средства, обладающее встроенным программным обеспечением, рассчитанным на выполнение строго определенного круга задач в конкретной предметной области. Принципиальным отличием малых средств информационных технологий от универсальных

(компьютеров) является то, что они рассчитаны на решение только определенного класса вычислительных задач. Вся их электроника рассчитана на решение только этих вычислительных задач и не содержит лишней элементной базы. Поэтому малые средства информационных технологий всегда в несколько раз (в некоторых случаях и порядков) дешевле универсальных средств (компьютеров) и по критерию цена - качество решаемой вычислительной задачи, для которой они созданы, всегда намного эффективнее компьютеров.

Примерами таких вычислительных средств являются карманные переводчики, электронные записные книжки, смартфоны, карманные портативные компьютеры (КПК), навигаторы, коммуникаторы, нетбуки, графические и научные калькуляторы. Малые средства информационных технологий, которые можно успешно применять в обучении: - научные и графические калькуляторы; - навигаторы; - карманные портативные компьютеры и смартфоны. Современные калькуляторы сложно назвать калькуляторами в привычном смысле слова, по своим функциональным характеристикам некоторые современные калькуляторы превосходят компьютеры 10-ти и даже 5-ти-летней давности. Скорее их можно назвать математическим микрокомпьютерами или микрокомпьютерами математического назначения. Мировыми лидерами в производстве калькуляторов являются фирмы CASIO, Texas Instruments, CSC, Hewlett-Packard, Citizen, Techno. Существует несколько разновидностей калькуляторов для учебной деятельности: научные и графические калькуляторы, математический микрокомпьютер. Современные малые средства информационных технологий образовательного назначения ведущих мировых производителей отличаются большими функциональными возможностями. Одним из основных свойств научных калькуляторов является возможность одновременно отображать на дисплее введенное выражение и результат, а также представлять введенное выражение практически в том же виде, что и в математической литературе, например, учебнике математики. Данные калькуляторы содержат до 240 встроенных математических функций и до 40 научных констант. Позволяют производить вычисления с обыкновенными и десятичными дробями, степенями и корнями любой степени, тригонометрическими, логарифмическими, показательными, гиперболическими и обратными гиперболическими функциями. Находить численное решение квадратных и кубических уравнений, численное решение систем линейных уравнений до 3-х неизвестных. Вычислять дифференциалы и интегралы. Содержат режим анализа функций и графических решений. Позволяют производить операции с комплексными числами и их тригонометрическим представлением, а также операции с векторами и матрицами. Имеют встроенный режим таблиц, который позволяет производить расчет значений x , $f(x)$ по заданной функции и представлять результат в табличной форме. Графические модели калькуляторов имеют большой жидкокристаллический дисплей и все основные элементы интерфейса

компьютера. Обладают встроенным программным обеспечением и несколькими режимами работы: вычислительный (режим «ручных» вычислений), статистический, графический, электронных таблиц, программирования, финансовый, интерактивных заданий и презентаций и т.п. в зависимости от модели калькулятора. Графические калькуляторы посредством USB интерфейса могут соединяться с компьютером, к ним можно подключать различное проекционное оборудование - мультимедиа проекторы или, например жидкокристаллическую панель для разработок CASIO для проецирования изображения с помощью кодоскопа. К ним можно через специальное устройство - измерительный блок стыковать датчики и они превращаются в мини-физическую лабораторию. Измерительный блок подключается к калькулятору через стандартный USB порт или «трехконтактный разъем». Измерительный блок представляет собой универсальный многоканальный аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователь, предназначенный для работы с несколькими (одновременно до 4-х) датчиками физических величин, подключаемыми к его разъемам (рис. 35). Измерительный блок работает под управлением калькулятора, результаты измерений накапливаются во внутреннем запоминающем устройстве и передаются по прилагаемому кабелю в устройство отображения информации (графический калькулятор), где могут отображаться как на графике, так и в численном виде в режиме реального времени, причем возможно и отсроченное отображение. Если не вдаваться в технические подробности, комплект из измерительного блока и графического калькулятора представляет собой универсальный измерительный комплекс, который может измерять и отображать на экране в режиме реального времени - непосредственно во время опыта - поведение трех одновременно изменяющихся физических величин. Причем время подготовки оборудования - от включения до, например, построения графиков функций или выполнения лабораторных опытов - составляет несколько секунд, что намного быстрее компьютера. Большим достоинством современных графических калькуляторов является постоянное обновление программного обеспечения, которое можно получить с сайта производителя для установки. Существует также компьютерное приложение калькулятора - эмулятор калькулятора. Это программа, которая воспроизводит внешний вид калькулятора и все его функции [9]. Навигатор - это прибор, который посредством обмена информацией с навигационным спутником показывает на экране местонахождение пользователя, а также позволяет проложить более удобный маршрут, запомнить уже пройденный путь или же зафиксировать в памяти определенную точку на карте. Портативный навигатор - это практичный карманный GPS приемник, созданный для того, чтобы его можно было использовать в любых погодных условиях - будь то снег или дождь, мороз или жгучее солнце. Карманный портативный компьютер (КПК, наладонник, палмтоп) - это название класса малых средств информационных технологий,

которые объединяют в себе функции компьютера, телефона и органайзера. КПК, как и стационарные компьютеры, управляются микропроцессорами. Процессор - это мозг наладонника, и он координирует все функции устройства соответственно запрограммированным инструкциям. Но, в отличие от компьютеров, КПК используют меньшие и более дешевые процессоры. Несмотря на то, что эти процессоры медленнее своих компьютерных двойников, они соответствуют задачам, которые выполняются на КПК. Преимущества маленького размера и цены компенсируют относительно низкую производительность. Таким образом, технические возможности малых средств информационных технологий позволяют успешно применять их в системе образования. Целесообразно совмещать применение интерактивных программных продуктов и интерактивного оборудования в учебном процессе. Для этого необходимо комплексное использование интерактивных средств обучения, использование интерактивных кабинетов по предметным областям. Одним из современных направлений в образовании является создание интерактивных учебных контентов на базе интерактивных средств обучения. В качестве инструментария используется интерактивная доска, интерактивный планшет, система оперативного контроля знаний, компьютер учителя, проектор. Набор компонентов аппаратного обеспечения может варьироваться в зависимости от текущей оснащенности и возможностей образовательного учреждения. В настоящее время можно с уверенностью говорить о том, что интерактивные средства обучения - это та область, в которой технология и методика обучения развиваются как бы синхронно. Методика обучения требует появления более совершенных интерактивных средств обучения; в свою очередь, развитие интерактивных технологий стимулирует развитие более совершенной методики обучения.