**Информационно-коммуникационные технологии в образовании**

***А.И. Яковлев***

**1. Предварительные замечания**

Создание и развитие информационного общества (ИО) предполагает широкое применение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовании, что определяется рядом факторов.

*Во-первых*, внедрение ИКТ в образование существенным образом ускоряет передачу знаний и накопленного технологического и социального опыта человечества не только от поколения к поколению, но и от одного человека другому.

*Во-вторых*, современные ИКТ, повышая качество обучения и образования, позволяют человеку успешнее и быстрее адаптироваться к окружающей среде и происходящим социальным изменениям. Это дает каждому человеку возможность получать необходимые знания как сегодня, так и в будущем постиндустриальном обществе.

*В-третьих*, активное и эффективное внедрение этих технологий в образование является важным фактором создания системы образования, отвечающей требованиям ИО и процессу реформирования традиционной системы образования в свете требований современного индустриального общества.

Важность и необходимость внедрения ИКТ в процесс обучения отмечаются международными экспертами во «Всемирном докладе по коммуникации и информации 1999 – 2000 годы», подготовленном ЮНЕСКО и изданным в конце прошлого тысячелетия агентством «Бизнес-Пресс» [1]. В предисловии к докладу Генеральный директор ЮНЕСКО Федерико Майор пишет, что новые технологии должны способствовать «созданию лучшего мира, в котором каждый человек будет получать пользу от достижений образования, науки, культуры и связи». ИКТ затрагивают все названные сферы, но, пожалуй, наиболее сильное позитивное воздействие они оказывают на образование, так как «открывают возможности совершенно новых методов преподавания и обучения». Более подробно об актуальности и потребности внедрения ИКТ в образование говорится во второй главе этого же доклада – «Новые направления в образовании», написанной Крейгом Блертоном, адъюнкт-профессором Университета Гонконга, и в главе VII «Информационные службы, библиотеки, архивы», автор которой – профессор Королевского колледжа библиотечного дела в Копенгагене Оле Гарбо.

Кроме того, в этом же докладе обобщены и проанализированы глобальные процессы конвергенции СМИ, электронной промышленности и телекоммуникаций и их влияние на развитие информационного общества, а также планетарные проблемы применения ИКТ в образовании.

Вместе с тем, соглашаясь с комментарием Ю.М. Литовчина и В.Г. Макеева к русскому изданию доклада ЮНЕСКО «Эффективное образование – приоритетный путь России в новый информационный мир» [1], следует высказать некоторые дополнения. Они касаются их взглядов на реализацию «особого пути России в глобальное информационное сообщество» и проблемы внедрения ИКТ в систему российского образования.

**2.** **Этапы внедрения ИКТ на пути движения в информационное общество**

Глобальное внедрение компьютерных технологий во все сферы деятельности, формирование новых коммуникаций и высокоавтоматизированной информационной среды стали не только началом преобразования традиционной системы образования, но и первым шагом к формированию информационного общества.

Главным фактором, определяющим важность и целесообразность реформирования сложившейся системы образования, включая и российскую, является необходимость ответа на те основные вызовы, которые сделал человечеству XXI век [2]:

* + необходимость перехода общества к новой стратегии развития на основе знаний и высокоэффективных информационно-телекоммуникационных технологий;
	+ фундаментальная зависимость нашей цивилизации от тех способностей и качеств личности, которые формируются образованием;
	+ возможность успешного развития общества только в опоре на подлинную образованность и эффективное использование ИКТ;
	+ теснейшая связь между уровнем благосостояния нации, национальной безопасностью государства и состоянием образования, применением ИКТ.

Как показано в ряде работ [2,3], основными направлениями формирования перспективной системы образования, которые имеют принципиально важное значение для России, находящейся на этапе сложных экономических преобразований, являются следующие:

* + повышение качества образования путем его фундаментализации, информирования обучаемого о современных достижениях науки в большем объеме и с большей скоростью;
	+ обеспечение нацеленности обучения на новые технологии ИО и, в первую очередь, на ИКТ;
	+ обеспечение большей доступности образования для всех групп населения;
	+ повышение творческого начала в образовании.

Применение компьютеров в образовании привело к появлению нового поколения информационных образовательных технологий, которые позволили повысить качество обучения, создать новые средства воспитательного воздействия, более эффективно взаимодействовать педагогам и обучаемым с вычислительной техникой. По мнению многих специалистов [1-3], новые информационные образовательные технологии на основе компьютерных средств позволяют повысить эффективность занятий на 20-30%. Внедрение компьютера в сферу образования стало началом революционного преобразования традиционных методов и технологий обучения и всей отрасли образования. Важную роль на этом этапе играли коммуникационные технологии: телефонные средства связи, телевидение, космические коммуникации, которые в основном применялись при управлении процессом обучения и системах дополнительного обучения.

Новым этапом глобальной технологизации передовых стран стало появление современных телекоммуникационных сетей и их конвергенция с информационными технологиями, то есть появление ИКТ. Они стали основой для создания инфосферы, так как объединение компьютерных систем и глобальных телекоммуникационных сетей сделало возможным создание и развитие планетарной инфраструктуры, связывающей все человечество.

Примером успешной реализации ИКТ стало появление интернета – глобальной компьютерной сети с ее практически неограниченными возможностями сбора и хранения информации, передачи ее индивидуально каждому пользователю.

Интернет быстро нашел применение в науке, образовании, связи, средствах массовой информации, включая телевидение, в рекламе, торговле, а также в других сферах деятельности человека. Первые шаги по внедрению интернета в систему образования показали его огромные возможности для ее развития. Вместе с тем, они же выявили трудности, которые требуется преодолеть для повсеместного применения Сети в образовательных учреждениях. Это значительно большая стоимость организации обучения по сравнению с традиционными технологиями, что связано с необходимостью использования большого количества технических (компьютеры, модемы и т.п.), программных (поддержка технологий обучения) средств, а также с подготовкой дополнительных организационно-методических пособий (специальные инструкции учащимся и преподавателям и др.), новых учебников и учебных пособий и т.п. Следует отметить, что современный этап применения интернета в образовании, особенно в России, является экспериментальным. Идет процесс накопления опыта, ищутся пути повышения качества обучения и новых форм использования ИКТ в различных образовательных процессах. Трудности освоения ИКТ в образовании возникают из-за отсутствия не только методической базы их использования в этой сфере, но и методологии разработки ИКТ для образования, что заставляет педагога на практике ориентироваться лишь на личный опыт и умение эмпирически искать пути эффективного применения информационных технологий.

Сложность внедрения современных ИКТ определяется и тем, что традиционная практика их разработки и внедрения основывается на идеологии создания и применения информационных и телекоммуникационных систем в совершенно иных сферах: связи, военно-промышленном комплексе, в авиации и космонавтике. Адаптацию ИКТ к конкретной сфере применения здесь осуществляют специалисты конструкторских бюро и научно-исследовательских институтов, имеющие большой опыт разработки подобной техники и, следовательно, хорошо понимающие назначение систем и условия их эксплуатации. В современном образовании таких специализированных научно-исследовательских структур нет, они только начинают создаваться. По этой причине возникает «разрыв» между возможностями образовательных технологий и их реальным применением. Примером может служить до сих пор существующая практика применения компьютера только как печатающей машинки. Этот разрыв часто усиливается тем, что основная масса школьных учителей и преподавателей гуманитарных вузов не владеет современными знаниями, необходимыми для эффективного применения ИКТ. Ситуация осложняется и тем, что информационные технологии быстро обновляются: появляются новые, более эффективные и сложные, основанные на искусственном интеллекте, виртуальной реальности, многоязычном интерфейсе, геоинформационных системах и т.п. Выходом из создавшегося противоречия может стать интеграция технологий, то есть такое их объединение, которое позволит преподавателю использовать на уроках и лекциях понятные ему сертифицированные и адаптированные к процессу обучения технические средства. Интеграция ИКТ и образовательных технологий должна стать новым этапом их более эффективного внедрения в систему российского образования.

Таким образом, на пути движения России к ИО и внедрения ИКТ в образование в можно выделить три этапа:

* + начальный, связанный с индивидуальным использованием компьютеров, в основном, для организации системы образования, ее административного управления и хранении информации о процессе управления;
	+ современный, связанный с созданием компьютерных систем, интернета и конвергенцией информационных и телекоммуникационных технологий;
	+ будущий, основанный на интеграции новых ИКТ с образовательными технологиями (ОТ).

Процесс разработки новых технологий образования на основе интеграции ИКТ и ОТ уже идет в ряде фирм, активно выступающих на рынке образовательных услуг. В качестве примера можно назвать Lotus LearningSpace 4.0 ([http://www.lotus.com](http://www.lotus.com/)), WebCT (Web Cours Tools), “Capitalist” (Interactive Magic, http//www.marketing.spb.ru) и др.

Актуальность и важность для создания системы образования информационного общества разработки комплекса соответствующих образовательных средств на основе интеграции ИКТ и ОТ делает необходимым проведение всестороннего исследования этого процесса и рассмотрение его с системных позиций.

**3. Системные основы интеграция ИКТ и ОТ**

Системный подход к интеграции ИКТ и ТО основывается на выявлении всех существенных факторов, устанавливающих связь между элементами и формирующих целостные свойства системы, выполняющей согласованную совокупность действий, объединяемых общим замыслом и единой целью.

Выбор рациональных и оптимальных решений при интеграции информационных и образовательных технологий с системных позиций, в первую очередь, основывается на анализе эффективности обучения или образования на базе новой интегрированной технологии, т.е. на основе оценки эффективности взаимодействия педагога и учеников. Особенностью такого взаимодействия является творческая деятельность педагога и учеников как в процессе обучения, так и в процессе воспитания, которая во многом зависит не только от профессионализма учителя и знаний учеников, но и от эмоционального настроения, создаваемого в процессе обучения, а также от наличия соответствующих стимулов, от условий занятий и многих других факторов. Все это усложняет формализованное описание процесса обучения и затрудняют определение количественных оценок эффективности.

По сути, интегрированные технологии обучения на основе ИКТ являются интеллектуальными человеко-машинными системами и поэтому одним из направлений формирования показателей их эффективности может стать методология, применяемая при тренажерном обучении летчиков, космонавтов, операторов в ядерной энергетике. Она заключается в использовании комплексных показателей, в качестве компонентов которых выступают конкретные оценки технической эффективности, стоимости, времени обучения, а также данные медико-биологических исследований, субъективные мнения учителя и обучаемых [1,5,7].

Поэтому первой и принципиально важной задачей интеграции ИКТ и ОТ (в дальнейшем, для краткости, будет использоваться принятое рядом авторов сокращение ИТО) является четкое выделение целей их создания и разработка системы показателей их эффективности. Формализация целей образовательных технологий является достаточно сложной проблемой, которая остается до сих пор нерешенной и активно обсуждается как в монографиях, статьях, так и на семинарах и конференциях. Вместе с тем при решении задач обучения, контроля знаний и управления учебным процессом уже накоплен опыт оценки целей в виде конкретных показателей [1,3,5]. В качестве примера вспомним систему баллов. Это, конечно, не исключает применение и других показателей оценки эффективности ИТО [4-8].

Исходя из системного подхода, необходимо построить модель или схему операции, которая включает следующие основные элементы: ОТ, ИКТ, преподаватели, обучаемые, специалисты и администрация.

Образовательное технологии или, иначе, технологии образования (ТО) являются одним из главных элементов системы образования, так как они непосредственно направлены на достижение его главных целей: обучение и воспитание. Под ТО понимается как реализация учебных планов и учебных программ, так и передача обучаемому системы знаний, а также методов и средств для создания, сбора, передачи, хранения и обработки информации в конкретной области [2,3]. Наука накопила огромный опыт по передаче знаний от учителя к ученику, созданию технологий образования и обучения, а также по построению их моделей.

ИКТ оказывают активное влияние на процесс обучения и воспитания обучаемого, так как изменяют схему передачи знаний и методы обучения. Вместе с тем внедрение ИКТ в систему образования не только воздействует на образовательные технологии, но и вводит в процесс образования новые. Они связаны с применением компьютеров и телекоммуникаций, специального оборудования, программных и аппаратных средств, систем обработки информации. Они связаны также с созданием новых средств обучения и хранения знаний, к которым относятся электронные учебники и мультимедиа; электронные библиотеки и архивы, глобальные и локальные образовательные сети; информационно-поисковые и информационно-справочные системы и т.п. Модели ИКТ в настоящее время разрабатываются, а часть из них успешно применяется при исследовании систем образования [1-4].

Рассматривая элементы сложной системы ИТО, следует отметить, что в образовании важным условием успешной интеграции технологий является профессиональная подготовка преподавателей и специалистов, осуществляющих эксплуатацию систем и средств новой интегрированной технологии обучения. Каждый участник обучения на основе ИТО, включая администрацию учебных учреждений, должен обладать необходимой информационной грамотностью и пониманием используемых технологий. В некоторых странах для этого необходимо даже иметь соответствующий сертификат. Например, такое требование существует в Великобритании. Введение сертификатов для участников процесса обучения позволяет упростить внедрение ИТО и повысить адекватность оценок эффективности технологий.

При внедрении ИТО необходимо понимать, что это процесс сложный и требующий больших затрат. Например, Минфином США на разработки по дистанционному обучению, занимающему в настоящее время менее 2% рынка послешкольных образовательных услуг, с 1996 г. было затрачено 2 млрд. долл. [1]. По этой причине при разработке проектов в области ИТО большое значение придается оценке эффективности, финансовым вопросам и созданию полноценного технико-экономического обоснования [1,8].

Как показывает опыт внедрения ИТО в мире и России [1-4], существенное влияние на эффективность обучения на базе ИКТ оказывают конкретный тип образовательного учреждения (школа или ВУЗ, образовательный центр или виртуальный колледж и т.п.) и форма и вид образования (очное или заочное, дистанционное или стационарное, базовое или дополнительное) и т.д.

**4. Виртуальные университеты, открытое и дистанционное образование**

Виртуальные университеты по мере совершенствования ИКТ получают все большее распространение[1-3]. Так, в США в 1996 г. губернаторами 18 западных штатов создан виртуальный университет, который предлагает более 300 курсов дистанционного обучения для колледжа. Департамент образования США учредил проект создания виртуальной высшей школы. Созданы виртуальные университеты в Германии, Франции, Японии и других странах. С сожалением следует отметить, что в России виртуальные колледжи и университеты в настоящее время не получили распространения, что можно объяснить следующими причинами:

* + отсутствием необходимой поддержки со стороны государственных органов управления образованием;
	+ необходимостью значительных затрат на начальном этапе;
	+ отсутствием специалистов и педагогов, обладающих профессиональными навыками организации обучения в виртуальных учебных заведениях;
	+ отсутствием в России необходимого технического оснащения для организации обучения в виртуальном учебном заведении;
	+ отсутствием механизмов стимулирования создания и развития системы виртуальных учебных заведений.

Несмотря на плачевное положение российских виртуальных учебных заведений, анализ процессов [1-4], происходящих в отечественной системе образования, показывает, что осуществляется последовательная смена традиционных взглядов на образование на новые, основанные на положениях Всеобщей декларации прав человека, в которой провозглашено, что образование, включая и высшее, «должно быть одинаково доступным для всех на основе способностей каждого». Поэтому открывается возможность открытого образования, получают признание негосударственные организации в образовании, растет потребность в открытом и дистанционном образовании (ОДО), которое обеспечивает эффективное обучение только при условии широкого применения новых ИКТ.

ОДО – это наиболее быстрый и эффективный путь к повышению интеллектуального потенциала общества, к ускорению процесса перехода России к информационному обществу. Важным достоинством ОДО является то, что оно позволяет на базе ИКТ осуществлять адаптацию обучения к уровню базовой подготовки конкретного обучаемого, к месту его проживания, к здоровью, материальному положению и, как следствие, открывает возможность существенно повышать качество обучения. Например[2-3], как утверждают психологи, принятый в традиционных системах образования жестко регламентированный график учебного процесса в лучшем случае удовлетворяет только 15-30% обучаемых, а для других он либо слишком напряжен, либо недостаточно интенсивен. Результатом является неэффективное использование интеллектуальных ресурсов и учителя, и учеников. В ОДО на базе ИКТ нет жесткого календарного плана учебного процесса, студент может его реализовывать, адаптируясь к своим способностям и возможностям. Это повышает качество обучения и дает дополнительный эмоциональный и интеллектуальный стимул для образования.

**5. Проблемы обеспечения успешного внедрения ИКТ в образовательную отрасль Москвы**

Особенно остро вопрос о внедрении перспективных интегрированных ИКТ и ОТ стоит перед системой образования столицы. Это определяется тем фактом, что в Москве существует большое количество людей, которые хотели бы получить дополнительное образование[2,3]. К этой категории относятся даже руководители государственного и муниципального уровней власти. Как показывает предварительный экспертный опрос, более 50% из них и членов их семей нуждаются в дополнительном обучении [7].

В настоящее время наблюдается существенный поток мигрантов в Москву. За год он достигает нескольких сотен тысяч человек, 10-15% из которых также для трудоустройства нуждаются в дополнительных образовательных услугах.

Реформы, проводимые в Вооруженных Силах, создали проблему переподготовки уходящих из армии офицеров, количество которых в Москве составляет десятки тысяч человек.

Рост в Москве незанятого населения ставит проблему обучения и этой категории жителей. Для объективной оценки числа граждан Москвы, нуждающихся в дополнительном обучении для устройства на работу, необходимо учитывать, что 50% выпускников высших и специальных учебных заведений работают не по специальности.

Важным положительным фактором для разработки перспективных ИКТ в Москве является тот факт, что в городе сосредоточены организации и кадры, способные создавать и внедрять интегрированные системы. Обеспечение их работой – один из факторов успешного решения социальных проблем города. Стабильное движение Москвы к информационному обществу с помощью создания системы ИТО, внедрения ее в образовательную отрасль города позволит оказывать конкурентоспособные образовательные услуги.

Несомненно, важным шагом по приведению системы образования города в соответствие с потребностями жителей стала разработка комплексных программ развития московского образования [7,9].

Правительство Москвы Постановлением от 13 июня 2000 г. ввело в действие «Программу оснащения образовательных учреждений Москвы компьютерной техникой и программным обеспечением (2000-2005 гг.)». Она призвана преодолеть отставания школ Москвы от учебных заведений передовых стран в компьютеризации. Программа рассчитана на выход московского образования на мировой уровень информатизации и на решение задач максимального использования ИКТ в педагогическом процессе к 2005 г.

В программе предполагается в 2001 году добиться для всех образовательных учреждений города минимального уровня оснащенности компьютерами, а к 2005 году – выйти на уровень рационального оснащения в соответствии с задачами каждого образовательного учреждения. Таким образом, Программа обеспечит развитие образовательной системы города и ускорит его движение его к информационному обществу.

Другой важной целевой программой, обеспечивающей активное внедрение ИКТ в образовательную отрасль города, должна стать разрабатываемая «Программа информатизации московского образования (2001-2003 гг.)» [9]. По ней планируется создать систему проектирования и мониторинга информационного пространства московского образования, включая уровни образовательного учреждения, округа, города и координацию этих уровней с федеральными образовательными программами и стратегиями.

Программа является комплексной и предполагает решение ряда важнейших проблем в развитии образования города Москвы [9]:

* + развитие нормативной базы;
	+ создание нового организационно-методического и научно-методического обеспечения в области образовательных систем и технологий;
	+ создание материальной базы ИКТ;
	+ создание системы подготовки и переподготовки кадров образования.

Реализация программы создаст в городе модернизированную систему образования, обеспечивающую движение к информационному обществу, внедрение ИКТ в образование, технически обеспечит новые методы обучения, подготовки преподавателей, контроль обучаемых и повышение эффективности обучения.

Важным шагом для ускорения движения Москвы к информационному обществу стало Постановление столичного Правительства от 24 октября 2000 г. N 836-ПП «О взаимодействии с московскими государственными вузами федерального подчинения в 2000\2001 в учебном году». В соответствии с этим постановлением развернута работа по подготовке подпрограммы в «Программу движения Москвы к информационному обществу». Основной ее целью является повышение роли московских государственных вузов в развитии города и создании технико-технологических условий перехода города Москвы к информационному обществу. Это будет сделано за счет повышения эффективности информатизации и коммуникации путем усиления регулирующего воздействия Правительства Москвы на эти процессы, взаимодействие которого с московскими вузами в этой области включает развитие технической и технологической базы, формирование индустрии инфокоммуникационных услуг, развитие и совершенствование законодательной и нормативно-правовой базы для информатизации образовательной отрасли города.

Положительную роль в развитии ИКТ в образовании играет и Постановление Правительства Москвы от 3 сентября 2000 г. «О проекте закона города Москвы «О московских городских программах». Этот закон позволяет сконцентрировать усилия специалистов на решении проблем создания и внедрения ИКТ в образование и создать условия их выхода на мировой рынок.

**6. Заключение**

Анализируя проблемы использования ИКТ в образовании при движении России и Москвы к ИО, следует, в первую очередь, отметить процесс внедрения ИКТ в систему образования, обеспечение учебных учреждений, школ и вузов компьютерной техникой, развитие телекоммуникаций, глобальных и локальных образовательных сетей. Особо следует упомянуть положительный опыт внедрения ИКТ в столичную систему образования за счет использования Правительством Москвы метода программного управления.

Новым направлением повышения эффективности внедрения ИКТ является интеграция информационно-коммуникационных технологий и технологий обучения. В качестве первых и необходимых шагов, способствующих ускоренному внедрению этого процесса в систему образования, можно рекомендовать:

* + организацию семинаров и учебных курсов для администрации и сотрудников вузов, преподавателей школ и учебных центров по применению в обучении новых ИТО;
	+ создание условий для стимулирования развития интернет-услуг, связанных с применением новых ИТО;
	+ активизацию работы по созданию тематической системы «ИТО» в рамках международной информационной сети по ИТ;
	+ подготовку соответствующего комплекса мероприятий для включения их в «Программу движения Москвы в информационное общество»;
	+ разработку методологических и методических основ системного анализа и синтеза ИТО, методов оценки обучения и образования на их основе;

разработку предложений по финансированию внедрения интегрированных информационно-коммуникационных технологий в образование за счет международного сообщества.

**Литература**

* + Всемирный доклад ЮНЕСКО по коммуникации и информации, 1999-2000 гг. – М. – 2000. – 168 с.
	+ Образование и XXI век: Информационные и коммуникационные технологии. – М.: Наука, 1999. – 191 с.
	+ Открытое образование – объективная парадигма XXI века / Под общ. ред. В.П. Тихонова. – М.: МЭСИ, 2000. – 288 с.
	+ Романов А.Н., Торопцов В.С., Григорович Д.Б. Технология дистанционного обучения в системе заочного экономического образования. – М.: ЮНИТИ-ДАНА., 2000. – 303 с.
	+ Яковлев А.И., Береговой Г.Т., Василец В.М. и др. Моделирование систем полуавтоматического управления космических кораблей / Под ред. А.И. Яковлева. – М.: Машиностроение, 1986. – 280 с.
	+ Яковлев А.И. Информационно-коммуникационные технологии в дистанционном обучении: Доклад на круглом столе «ИКТ в дистанционном образовании». – М.: МИА, 1999. – 14 с.
	+ Программа оснащения образовательных учреждений Москвы компьютерной техникой и программным обеспечением. Приложение N 1 к Постановлению Правительства Москвы от 13 июня 2000 г. N 449-ПП «Об оснащении образовательных учреждений г. Москвы учебным оборудованием, техническими средствами и компьютерной техникой». – М.: Правительство Москвы, 2000. – 22 с.
	+ Ильичев А.В., Петровский В.С., Яковлев А.И. и др. Прикладные проблемы системотехники / Под ред. А.В. Ильичева. – М.: Машиностроение, 1995. – 240 с.
	+ Проект Программы информатизации московского образования (подготовлено МИПКРО, Центром информационных технологий и учебного оборудования под руководством А.Л. Семенова). – М.: МИПКРО, – 2000. – 21 с.

**Яковлев Андрей Иванович -**Вице-президент Международной инженерной академии, доктор технических наук, профессор

© Информационное общество, 2001, вып. 2, с. 32-37.