

Подготовка специалистов цифровых IT и HI-TECH технологий

В. В. Александров, В. А. Сарычев

Рассмотрена проблема российского образования в сфере ИТ и Hi-tech технологий. Проводится анализ существующего положения в российской высшей школе.

Введение

Анализ современного состояния (по выдержкам из Интернета). *«Дефицит специалистов ИКТ уже сегодня составляет десятки тысяч человек. (2007-12-04 / Андрей Ваганов).* Согласно прогнозу Американского бюро трудовой статистики, в США в период до 2014 г. пять наиболее дефицитных специальностей среди лиц с высшим образованием будут связаны с информационными технологиями.

По данным аналитической компании IDC, сейчас дефицит сетевых специалистов на нашей планете составляет 210 тыс. чел., а через два года он возрастет до 396 тыс. чел. В России, по данным той же IDC, к 2008 г. нехватка таких специалистов достигнет 60 тыс., на Украине – 33 тыс.

Нельзя сказать, что на правительственном уровне не осознают всей серьезности вырастающей у нас на глазах проблемы.

Министр информационных технологий и связи РФ Леонид Рейман отметил, что одна из важнейших проблем в сфере развития высоких технологий в России – недостаточное кадровое обеспечение. «В 2005 г., по официальным данным, в России подготовлено 14 тыс. специалистов с высшим образованием в области телекоммуникаций и 18,5 тыс. специалистов в сфере высоких технологий. Но на самом деле цифры гораздо скромнее», – подчеркнул министр.

Ситуация выглядит парадоксально: в России доля студентов научно-технического профиля, казалось бы, одна из самых высоких в мире – 50%. В США и Японии – по 20%, а в Китае – около 40%. Тем не менее даже квалифицированных программистов в России не хватает».

Стандарт для ИТ-специалиста

«Необходимых ИТ-профессионалов не готовит ни один вуз. (2007-12-04 / Сергей Савельевич Мацюцкий – генеральный директор компании IBS). Парадокс: ежегодно из стен Российских вузов выходит около 15 тыс. специалистов в области информационных технологий, а наша компания с трудом находит среди них две сотни новых сотрудников. Все дело в том, что большая часть выпускников попросту не соответствует потребностям бизнеса.

Каков «профессиональный» портрет среднестатистического выпускника сегодня? Молодой человек с дипломом в сфере ИТ знает принципы программирования на языках, на которых уже не программируют, и вычислительные комплексы 80-х годов. У него нет навыков управления временем, проектами, работы в команде и бизнес-коммуникациях. Однако еще более серьезная проблема заключается в том, что необходимых нам профессионалов не готовят ни в одном техническом вузе страны. Их просто не существует в современном списке специальностей.

Многие компании пытаются изменить ситуацию, открывая в вузах свои кафедры и принимая активное участие в образовательном процессе. Но это не решает проблему в целом. Такой подход чаще всего дает возможность получить только дополнительные знания по тому или иному предмету в рамках существующей специальности».

Проблемы современного образования рассматриваются под углом зрения развития цифровых нанотехнологий, заявленных в названии этой статьи.

Речь идет об инфокоммуникационных технологиях, которые в литературе получили название информационных ИТ (АЙ-ТИ) и высоких Hi-Tech (ХАЙ-ТЕК) технологий, позволивших вскрыть многие недоступные прежде для восприятия мировоззренческие концепции и технологические возможности, а также сделать технологически доступным для человека понимание многих существующих в обществе и природе процессов для следующего рывка научно-технического прогресса и кардинального изменения образа жизни.

Заметим, что традиционное компьютерное программирование, считающееся основой ИТ (АЙ-ТИ), лишь малая часть ХАЙ-ТЕК и нанотехнологий цифровых систем (радио, телевидение, радиолокация, навигация и неогеография). Непонимание принципов функционирования ХАЙ-ТЕК порождает отставание даже не технологическое, а выбор пути на экономику знаний, генерирующей инновации, а не о генерировании инноваций для их мучительного внедрения в экономику.

Чиновники от науки, конъюнктурно запустившие в оборот национальный проект «нанотехнология», но быстро осознавшие, что Россия не подготовлена к этапу наночивилизации, вынуждены заявлять о спекуляции и деформации, дезавуируя само понятие нанотехнологии.

«Этот урок мы уже проходили. Советская наука делала открытия неподдержанные экономической средой и общей технологической культурой. Наши открытия осваивались не нами, созданную на их основе технику мы до сих пор покупаем за валюту (те же технологические лазеры им нобелевских лауреатов Басова и Прохорова). Последнее, что мы делали на уровне, были радиолампы; уже транзисторы мы делать толком не научились. Символами нашего ХАЙ-ТЕКА так и остались подкованные блохи, «Бураны» и ... специфический по дизайну и качеству автопром. Парадокс интеллектуального превосходства: отрываясь от своих тылов, мы помогали нашим мировым конкурентам наращивать их технологический отрыв и наше отставание».*

Отметим, что теперь в нашей стране не оспаривается (правда, чаще всего только декларируется, особенно верхними эшелонами власти) сентенция, что конкурентоспособность производства товаров и услуг, а значит, и благосостояние страны требуют приоритетного развития индустрии ИТ и Hi-Tech технологий. А это, в свою очередь, должно привести сегодня к опережающим мощным инвестициям в науку, образование и сами инфокоммуникационные технологии, состояние которых определяется достигнутым уровнем цифровых и нанотехнологий. Это очень трудная задача, особенно в условиях, когда ненаучные, непроизводственные сферы деятельности оплачиваются в нашей стране несопоставимо выше, нежели те, где собственно создаются и реализуются инновации (к сожалению, все чаще нужно говорить – должны создаваться и реализовываться), и только благодаря которым ВВП страны может удвоиться «естественно» (производство качественных товаров и услуг), а не за счет махинаций с денежными потоками (включая и организацию торговли некачественными импортными товарами), возросшими от нынешней сложившейся конъюнктуры на сырьевом рынке. Наше государство после стольких лет шараханья из крайности в крайность так и не доросло до понимания, что грядущая сила его и процветание граждан состоят в организации собственного производства товаров и услуг, причем базирующегося на суперпередовых технологиях. Никакие асимметричные ответы на вызовы западных милитаристов, ни эффективная долговременная политика в ВТО, ни новые рабочие места, ни рост культуры и патриотизма невозможны без обеспечения превалирующей роли науки. Горе для науки еще и в том, что основные пользователи ее результатов – промышленность и сельское хозяйство – по известным причинам пока их не востребуют. Заказчик для отечественных ученых сегодня, как правило, дислоцирован за рубежом. Наша наука становится неконкурентоспособной по сравнению с мировой. Нужно опять же в государственном масштабе проводить эффективную политику в отношении преодоления нашего научно-технического отставания. В указанном отставании элементарно можно убедиться из знакомства с материалами проводимых за рубежом научно-технических конференций или публикаций. Сравнение явно не в нашу пользу. Причем, в последнее время все активнее заявляют о себе ученые и инженеры Китая, Южной Кореи, стран Юго-Восточной Азии.

* Независимая газета. 16.01. 2008 г.

Цифровое отставание России от передовых в научном и промышленном отношении стран сегодня налицо, причем иногда оно провоцируется не ограниченностью имеющихся ресурсов, а управленческими решениями. Например, касаясь проблематики этой статьи, можно указать на неграмотное решение о покупке именно французской технологии цифрового телевидения и на презентацию телефона со стандартом 3G. Здесь чиновники (правда, надеемся все-таки ошибиться) заложили мощную, причем «долгоиграющую», бомбу под ХАЙ-ТЕК-овскую науку и образование, поскольку по существу они инициализировали низкий уровень школьного и университетского образования из-за текущей и будущей не востребоваемости интеллектуального труда собственных сограждан в, на сегодняшний день, самом массовом секторе приложений Hi-Tech.

Парадокс развития цифровых инфокоммуникационных систем зиждется, как ни странно, на истине революционном характере появления все новых и новых инновационных возможностей – технологий, а значит, и сопутствующих им понятий. Это можно видеть хотя бы по «канонической» радиоэлектронной схемотехнике, где появились транзисторные схемы без резисторов и индуктивностей, питание схем осуществляется от конденсатора, заряд на который наводится радиоволной извне, превращение микропроцессоров в равноправные компоненты (а теперь и элементы) микросхем, переход к сверхкороткоимпульсным сигналам, заставляющим «играть» на нюансах в задержках внутри схем, наконец, абсолютное господство цифровых схем, да еще и перепрограммируемых в реальном времени.

Наступивший век цифровых методов обработки сигналов действует «под флагом» знаменитого закона Мура, в первоначальной формулировке утверждающего, что «интеграция увеличивается вдвое каждый год». Эта закономерность соответствовала действительности чуть более десяти начальных лет развития микроэлектроники, но, начиная со второй половины 70-х годов, ход этой зависимости несколько замедлился, что заставило Мура искать другие формулировки: «два раза в два года» или же потом, точнее, «четыре раза в три года». Чтобы продемонстрировать характер революционных сдвигов в радиоэлектронике, приведем данные, обнародованные совсем недавно: лидером в области создания процессорных систем компанией Intel – в 2005 г. число произведенных в мире транзисторов (в интегральной микросхеме их тысячи и миллионы) превысило количество зерен риса, собранных на планете, при этом стоимость одного транзистора меньше, чем одного зернышка риса.

Цифровая техника может синтезировать практически любую процедуру обработки данных, нужно только лишь побеспокоиться, чтобы эта процедура была корректной при цифровой реализации. Хочется также отметить, что сегодня в рамках нанотехнологий практически созданы квантовые компьютеры, появление которых предсказал еще в 1960 г. Лауреат Нобелевской премии Р. Фейнман. Такие компьютеры создают качественный прорыв в информатике и радиоэлектронике, совершенно не укладывающийся в закон Мура (этот закон справедлив для микроэлектроники, а здесь – наноэлектроника).

Более того, современная микроэлектронная технология, достигшая в серийном производстве 32 нм, уже позволяет построить опять же серийные гигагерцовые сверхширокополосные аналого-цифровые преобразователи. Становятся доступны высокие скорости передачи информации в различной форме и освоение неиспользуемых ранее радиодиапазонов (частоты). Казавшиеся еще несколько лет назад фантастическими возможности, такие как программируемое радио (SDR), уже трансформировались в коммерческие продукты. Термин «нанометр» – «технологический» синоним Hi-Tech, уже давно используется инженерным сообществом для обозначения соответствующей технологии изготовления инфокоммуникационных чипов.

А если говорить о накопленных сегодня технологиях обработки информации, то здесь революционные преобразования более заметны, заставляющие постоянно пересматривать парадигмы разработчиков программного и алгоритмического обеспечения.

Однако все еще более серьезная проблема заключается в том, что необходимых IT и Hi-Tech профессионалов не готовят сегодня ни в одном техническом вузе страны. Их просто не существует в современном списке специальностей. Как нам кажется, названия этих специальностей должны обязательно содержать экспликат «программируемая технология» [1 – 4].

Понятие «программируемая технология» вводится как синоним широко используемому англоязычному понятию computer science в ее прикладном и теоретическом смысле. Теоретические основы программируемых технологий опираются на иные не традиционные ветви математики, где нет нужды в канонических доказательствах, типа посредством циркуля и линейки, а также в предельных переходах, присущих интегрально-дифференцированным вычислениям и аксиомах теории чисел. Здесь ДАННЫЕ – это отнюдь не только числа, а любые физически измеряемые информационные меры и идентификационные формы. Процесс же восприятия и принятия решения лишь поиск адекватной формы коммуникативного акта.

Компьютер уже не вычислитель, а симулятор виртуальных процессов, становится крайне актуальной организацией по сути непрерывного интернет-образовательного процесса для всех участников инфокоммуникационного действия, в том числе и для «подготовишек». Плюс, конечно, инновационные технологии преподавания, гарантирующие эффективное усвоение учащимися накапливаемых знаний. Вот где основная и истинная причина для проведения обязательной реформы образования, а не борьба с мифическими перегрузками учащихся, заваливающая экономику недоучками. При отсутствии инфраструктурной поддержке (русско-язычных обучающих программ, скоростного Интернета, мультимедийных средств) – наше «аудиторное» образование все равно не соответствует критериям качества цивилизованных стран для значительной части студентов. Потому что не научишь «на доске» тому, чему надо учить с высококвалифицированным наставником на компьютере, в интернет-среде, с проекционным оборудованием. Наши вузы не имеют достаточных технических ресурсов для обучения в профессиональной среде. И дело здесь не только в финансовых ресурсах, а в менталитете и самих преподавателей. Система управления качеством образования чаще всего базируется лишь на «методологических» постулатах (о чем, кстати говорит номенклатура и содержание докторских диссертаций по педагогическим специальностям, где одни декларации и обсуждение пришедшей к нам из-за рубежа терминологии), островки качественного образования формируются лишь усилиями случайных энтузиастов-одиночек.

Здесь может быть крайне полезен зарубежный опыт организации учебного процесса, точнее, в повышении его эффективности. Прежде всего, нужно менять целевые и ценностные критерии подготовки специалистов – они, прежде всего, должны быть практичными (прагматичными). Так, бакалавр, «обслуживающий» разработку IT и Hi-Tech технологий, должен в большинстве своем уметь эффективно использовать информационные технологии «нижнего уровня», уметь формировать базы данных и работать с ними, считать в Excel, рисовать диаграммы, вести деловую переписку и знать деловой и профессиональный английский. А значит, зачем бакалаврам уж столь основательная фундаментальная подготовка с доставшимся нам с прежних времен почти университетским курсом математического анализа и дифференциальных уравнений с частными случаями, никогда не встречающимися в практической работе. В американских и западноевропейских университетах – студенты одновременно изучают примерно в 2 раза меньше курсов, чем у нас. В этом «повинно» в том числе и уменьшение технических потерь времени. Лекции студентами не конспектируются, так как они рассылаются студентам преподавателем, обычно до лекции, и обычно по интернету. На лекции происходит скорее не передача материала, а его объяснение и обсуждение. Упор делается на решениях практических задач из жизни, а не на углубленном изучении доказательств теорем, совершенно игнорируя при этом объяснение того, для чего собственно эти теоремы сформулированы. Домашние задания тоже даются по интернету и проверяются по интернету – поэтому на это времени на лекциях тратить не нужно. В результате упор делается как раз на самостоятельную работу студента. На каждый час лекции студенту рекомендуется потратить два-три часа на самостоятельную работу. И он вынужден их тратить, поскольку образование за рубежом очень дорогое (а значит, граждане хотят получить реальные знания за эти деньги) и проверка знаний проводится непрерывно в течение семестра, а не только в конце семестра, как в России. Поэтому и удается втиснуть материал в меньшее число часов. Если материал сложный, то организуются факультативные семинары и консультации. Специалисты при этом получают хорошие, тем более что им в свое время были предоставлены учебные планы, в значительной степени индивидуализированные (т.е. организуются две степени индивидуализации учебных планов – поголовная, что и составляет суть сис-

темы бакалавр+магистр, и собственно индивидуальная, уже действительно рассчитанная под обучающегося. Университетские оценки конкретно показывают уровень знаний и умение работать, а не просто умение удачно сдать экзамены в сессию.

Отмеченные только что реалии двухуровневого образования, реализованного за рубежом, рассчитаны не на создание всеохватной, а потому и нереальной (утопической) организационной системы образования, призванной всех до единого готовить в специалистов с фундаментальной подготовкой, во многом архаичной, а на подготовку людей, способных цивилизованно жить и работать в цивилизованном мире с высоким уровнем автоматизации. Не каждому быть суперпрофессионалом, но каждый в условиях высокой автоматизации и специализации труда должен уметь адаптироваться к быстро меняющимся условиям.

Только при таком «цивилизованном» подходе к образованию, оно способно превратиться в высококоразвитую, высокотехнологичную рыночную индустрию, способную эффективно «работать» на экспорт. При этом в самих университетах должна быть в обязательном порядке осуществлена информатизация по западным стандартам, внедрены опять же западные критерии аттестации профессуры и аккредитации университетских программ и самих университетов. Нужен рынок высшего профессионального образования не только вне университетов, но и внутри них. Прецедент подобного цивилизационного реформирования целой структуры народного хозяйства у нас есть. Наши розничные сети активно используют IT технологии, а также технологии мерчандайзинга, логистики и сервиса.

В какой-то мере по инерции образовательные стандарты по математике, программированию, лингвистике, инженерно-предметным дисциплинам в России все еще являются отдельными предметами, закрепленными за специализированными кафедрами, которые возникли задолго до появления информационных и наукоемких технологий. Вследствие этой трудности в междисциплинарной интеграции англоязычное понятие «Computer Science» так до сих пор и не имеет русского аналога и не воспринимается как единая научная и образовательная дисциплина.

Вместо стратегической концепции опережающего обучения современным фундаментальным принципам функционирования компьютерно-программных технологий обучают по освоению устаревших программных продуктов на негодных для промышленных целей персональных компьютерах.

Следует основное внимание уделить преподаванию тех ветвей математики и лингвистики, которые стали бурно развиваться на почве возможностей современных компьютерных информационных технологий, и которые в свою очередь пользуются такими их плодами, как самоподобие, фрактализация, семиология и др., для дальнейшего совершенствования программируемой среды для интеллектуализации: интерфейса, архиваторов, поисковых серверов, аналитического реферирования, режиссирования аудиовизуального потока данных и др.

Жизнь, конечно, мудрее всех деятелей от просвещения и сегодня очень много старшекурсников (потенциальных магистров) из-за низких возможностей научиться в вузе – «учатся на работе», по существу сращивая учебный процесс в вузе с производством, где есть и компьютеры и интернет и современное программное обеспечение, и высококлассные специалисты. В результате выпускники вуза владеют не только теорией, но и готовы к решению практических задач. Дипломы выпускника в этом случае помогают ему добиться жизненного успеха.

Почему так много авторитетных экспертов против двухуровневой системы? В силу продолжающегося системного кризиса практически для всех отраслей науки и производства конкретные связи между работодателем и будущим специалистом «застандартизировать» очень тяжело. Приходится готовить специалистов достаточно «широкого профиля», где лучше срабатывает все-таки прежняя система образования. Так что без государства и его четкой политики с явным указанием приоритетов здесь не обойтись, иначе двухуровневое образование станет еще одной мощной разрушительной силой для нашей науки и производства. Практически те же аргументы могут быть высказаны против введения однозвенной системы аттестации научных кадров – она годится только в условиях хорошо «раскошегаренной» экономики.

Программируемая технология, в отличие от технологии программирования – инструмента программиста, поиск программы минимальной длины (по терминологии А.Н. Колмогорова), содержащей

одновременно данные и процесс их преобразования (интерпретаций). Заметим, что универсальность и простота языка «программы» выступает как цифровая технология обработки последовательности нулей и единиц. Это требует освоения иных парадигм: в математике от формализма Д. Гильберта к интуиционизму Л.Э.Я. Брауэра – истоку теории информационного мира, реализованного машиной Тьюринга и алгоритмической теорией А.Н. Колмогорова; в физике – от натурального эксперимента к полному компьютерно-имитационному моделированию (*perfect simulation*); в технологии – от аналогового подхода системно-технического проектирования, управления и связи к цифровым технологиям; в лингвистике от грамматики, прагматики и словарно-индексной идентификации к семиологической (терминология У. Эко) понятийной идентификации по Г. Лейбницу; в теории связи (анализ, синтез и передача сигналов) от функциональных вычислений функций Фурье к алгоритмической – процессорной обработке недифференцируемых функций Вейерштрасса, лежащих в фундаменте самоподобного рекурсивного подхода и фракталов. Именно эти иные ветви научно-технического развития привели к современным информационным технологиям и виртуальным мирам, что вызывает потребность в изменении: коммуникативных функций, структуры образования и культурологической среды.

Потребность в интерпретации компьютера как специфического инструмента симуляции проистекает из следующего удивительного (все еще и через 40 лет не ставшего массово осознанным) факта. Он состоит в том, что ключевым элементом функционирования компьютера, предопределившим победное шествие компьютера и его собирательного образа – IT и IT-Tech, иначе программируемой технологии, как новой парадигмы – фундамента информационного общества, является алгоритмическая теория и понятие сложности, предложенные А.Н. Колмогоровым в 60-70 годах. Многие популярные современные компьютерные модели, протоколы и форматы, а также широко используемые понятия, такие как: вэйвлет-анализ, теория хаоса, степенные функции, фракталы, самоподобие, функция Вейерштрасса и др., лишь частные проявления и красивые иллюстрации компьютерных построений, проистекающих из алгоритмической теории А.Н. Колмогорова.

Именно А.Н. Колмогоров впервые обратил внимание на принципиальное парадигмальное различие между априорно сформулированным функционально-энтропийным представлением сигнала в парадигме Гильберта и программируемой – вычислимой сложностью построения сигнала в терминах машины Тьюринга.

К сожалению, теоретические исследования и разработки систем связи в России до сих пор опираются в основном на аналоговые принципы и «общую теорию связи», несмотря на то, что современные технологии IT-Tech породили цифровые системы связи, телевидение и др. Однако, на рынке систем инфокоммуникации постоянно появляются рекламы все новых возможностей, например, семи-восьми телевизионных цифровых каналов в полосе одного аналогового, что никак не вытекает из классических представлений, типа теории информации, спектрального анализа Фурье и полосы гарантированного пропускания сигналов В.А. Котельникова и К. Шеннона.

До сих пор в учебной и научной литературе узаконенное понятие информации по Шеннону определяет лишь количество «кирпичей» для строительства некоего «объекта-здания», но не отвечает на вопрос об «архитектуре-семантике» объекта.

Проиллюстрируем на частном примере уровень подготовки в России инженеров по инфокоммуникационным системам, которые не в состоянии разрабатывать программные продукты и стандарты по компрессии и высокоскоростной передаче данных аудио-видео сигналов по телефонным каналам. В результате весь рынок инфокоммуникаций и, следовательно, сопутствующих программных и аппаратных средств монополизирован другими странами.

Вслед за технологией ADSL (быстрая передача данных по телефонному проводу) разработаны услуги Интернет-телевидения (IPTV). Рынок IPTV будет расти больше чем на 100% в год, кроме того, он поднимет новую домашнюю медиа-индустрию – многопользовательские сетевые игры, обучающие программы, бесконтактный консилиум и телеконференции. Так что доходы наукоемкой технологии все еще достаются лучше подготовленным профессионалам в программируемых технологиях. Информационные технологии способны приносить прибыль лишь в результате длительного достаточного финансирования всех интеграционных процессов при переходе от оценки стоимости труда к

оценке стоимости знаний. *Информационные технологии – качественно новый тип технологии знаний, которая не потребляет невозобновляемый природный ресурс, а постоянно распространяет, воспроизводит и обновляет ресурс инновационных процессов.* Отсюда и проистекает потребность в ускоренном изменении качественного потенциала профессионально подготовленного контингента, да и иных мировоззренческих позиций.

Заключение

В качестве заключения приведем следующую выдержку из статьи «Требуются светлые головы» (еженедельная газета издательского дома «Трибуна» – Информационный партнер Общественной Палаты РФ)*:

«...Настоящая беда университетов – вырождение исследовательской составляющей. По статистике доля вузовских преподавателей в России, которые ведут собственные исследования, упала с 38% в начале 1990-х гг. до смешных 16% на сегодняшний день. Мы в огромной степени себя обманываем, говоря о том, что в России развито высшее образование. У нас развита его имитация. И мы не можем надеяться на то, что наши вузы будут выпускать инноваторов, если в них учат люди, которые преподают по чужим учебникам и/или которые не написали ни одной научной статьи. Поэтому в первую очередь надо восстановить сеть научных школ».

Это в первую очередь определяет воспроизводство суверенности данной конкретной нации, данного народа. Способность страны участвовать в формировании нового цивилизационного техносоциокультурного уклада, определяет существование данной нации как обладающей суверенной государственностью, проявляющейся в ее способности самостоятельно действовать. За этой суверенностью стоит способность страны, используя фундаментальную практико-ориентированную науку, инновационную промышленность и развивающее образование, создавать и осваивать принципиально новые прорывные технологии. Население той страны, которая не обладает этими тремя развитыми полисферами, обречено на прозябание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров В. В., Кулешов С. В., Цветков О. В. Концепция программируемой технологии цифровой теории связи: от герц к бит/с. – Информационно-измерительные и управляющие системы, 2007, №6, т.5, с. 62–72.
2. Александров В. В., Кулешов С. В., Цветков О. В. Цифровая технология инфокоммуникации. Передача, хранение и семантический анализ текста, звука, видео. – СПб.: Наука, 2008.
3. Александров В.В., Сарычев В.А. Программируемая технология (представление будущей книги). // Материалы X Междунар. Конф. и Российской высшей школы «Системные проблемы надежности, качества, информационных и электронных технологий» (Инноватика –2005). Ч. 6. – М.: Радио и связь, 2005.
4. Жигулин Г.П., Сарычев В.А. Системы самонаведения и мониторинга окружающей среды. – СПб: С-ПГУИТМО, 2006.

Поступила 6 марта 2008 г.

About The Education of It and Hi-Tech Specialists

V. V. Alexandrov, V.A. Sarychev

In this paper the problems of Russian education in the domain of IT and Hi-tech are considered. The analysis of present situation in Russian High School is carrying out. The problems of modern education are considered from the nanotechnologies development sight. The paradox of development of digital info communicational systems is based on the revolutionary nature of the appearance of innovation technologies and attendant concepts. The revolutionary transformations of the present information processing technologies are forcing to review the paradigm of algorithms and software development. The most serious problem is that not a single Russian technical university is preparing the necessary IT and Hi-tech specialists. To solve this problem authors offer to attend most attention to teaching those mathematics and linguistics fields that are based on fast developing modern computer and information technologies, including the terms: self-similarity, fractalisation, semiology etc, and to add the term "programmed technology" to the names of technical professions. This also allows the further developing of programming environment.

* www.tribuna.ru, 50 (10195), 28 декабря 2007.