

## УЧЕБНО-НАУЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В ОБЛАСТИ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Н.А. Азаренков, А.В. Зыкова\*, В.Ф. Клепиков\*\*, В.И. Лапшин\*\*\*, В.И. Фареник\*

*Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина*

*\* Научный физико-технологический центр МОН и НАН Украины, (Харьков)*

*\*\* Научно-технический центр электрофизической обработки НАН Украины, (Харьков)*

*\*\*\* Национальный научный центр "Харьковский физико-технический институт" (Украина)*

Поступила в редакцию 26.02.2003

В статье рассмотрены актуальные вопросы подготовки кадров высокой квалификации научно-технического профиля. Изучен опыт работы учебно-научных комплексов по схеме школа-высшее учебное заведение-научно исследовательский институт на примере комплексов ХНУ-ННЦ ХФТИ, ХНУ-НФТЦ, ХНУ- НТЦ ЭФО.

### ВВЕДЕНИЕ

В современных экономических условиях Украины крайне важным является сохранение научно-технического потенциала страны и переход от экономики с преобладанием производств низкотехнического уклада к созданию и использованию технологий более высокого уровня [1]. Это предполагает дальнейшее развитие всех сопутствующих областей в наиболее перспективных направлениях: коммуникационных сетей, информационных технологий, систем связи и управления, новых форм организации науки, производства, образования.

Процессы глобализации мировой экономики будут определять, по мнению экспертов, основные тенденции развития национальных экономик, как в ближайшие годы, так и в долгосрочной перспективе. Инвестиции, технологии, сырьевые, финансовые и интеллектуальные ресурсы, принципы эффективного управления и критерии образования все чаще будут менять свой национальный характер и вливаться в некие мировые структуры.

Концентрация капиталов и материальных ресурсов в экономически развитых регионах приводят к дальнейшему росту спроса на рынках информационных технологий, мобильной связи, коммерческому использованию глобальной сети Интернет. Объемы прямых иностранных инвестиций в конце 90-х годов достигли \$400 млрд., возникли глобальные мировые финансовые системы [2]. Внешнеторговый оборот США вырос с 6 % в 1950 году до 20 % в 1990 году, Германии с 20 % до 42 %, Франции с 20 % до 37 % и в последующие годы продолжал расти. Ежедневные обороты мировой торговли превысили годовые бюджеты многих государств, что несет в себе потенциальную угрозу для национальных интересов стран аутсайдеров мирового развития. Экономическая конкуренция приобретает планетарные масштабы. Процессы глобализации затрагивают интересы всех стран мира и готовиться к жесткой конкуренции необходимо уже сегодня.

### АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Процесс глобализации, с одной стороны, открывает новые возможности для развития национальной экономики:

- участие в международном разделении труда;
- расширение рынков сбыта;
- рост товарооборота;
- приток иностранных инвестиций;
- применение передовых технологий;
- развитие информационных сетей.

Это стимулирует развитие экономики в целом, решает ряд социальных проблем – занятости населения,

роста благосостояния, совершенствования систем здравоохранения, образования, науки и культуры.

С другой стороны, углубление процесса интеграции создает для нашей страны и ряд проблем:

- отток капиталов, умов, технологий;
- жесткие требования к уровню конкурентоспособности товаров и услуг;
- борьба за традиционные и выход на новые экономические рынки;
- развитие преимущественно высокотехнологичных отраслей в структуре промышленного производства.

Для стран, восприимчивых к инновациям, подготовленным к быстрой интеграции в мировые структуры, к освоению новых международных рынков, ситуация как никогда благоприятна. Индия сегодня становится ведущим производителем программных продуктов, Швеция – лидером в производстве оборудования для мобильной связи, Южная Корея – компьютерной техники, Голландия – телевидения, Дания – энергосберегающих технологий. Развитие торговли, коммуникаций, предоставление широкого спектра услуг позволяет получать дополнительные преимущества, как в сфере экономики, так и в сфере социального развития – образования, усовершенствования систем управления, оптимизации энергопотребления и использования ресурсов. Попытки игнорировать эти глобальные экономические тенденции обрекают страну на экономическую изоляцию, потерю темпов развития и дальнейшую хроническую отсталость. Это может обернуться для Украины в дальнейшем невосполнимыми потерями времени, ресурсов и перспектив. Политика активного стремления на перспективные экономические рынки: информационные, коммуникационные, транспортные позволит занять свою нишу в международном разделении труда и преодолеть некоторые негативные последствия, связанные с процессами глобализации.

В настоящее время в индустриально развитых странах материальное производство становится вторичным по отношению к производству информации и знаний. Сегодня эти показатели могут быть отражены в балансовом отчете предприятий наравне с другими материальными активами. Соответственно, идут серьезные изменения в структуре занятости населения. Появляется дополнительная потребность в высококвалифицированных специалистах, обладающих целым арсеналом профессиональных и личных качеств: интеллектом, памятью, знаниями, инициативой, производственным опытом. Это явление обусловило появление концепции "интеллектуального капитала". Идеологи этой концепции – Томас Стюарт (США) и Леф Эдвинсон (Швеция) – считали, что капитал любого современного предприятия в основном нематериален. В бирже-

вой стоимости акций высокотехнологических компаний 95% составляет именно эта часть. По данным консалтинговой компании KPMG, уже сейчас при уходе ведущих сотрудников потери компаний распределяются следующим образом [3]:

- нарушение отношений с ключевыми клиентами – 38 %;
- потеря знаний о передовом опыте в специфической области – 49 %;
- непосредственная потеря прибыли – 13 %.

Особое внимание в последние десятилетия уделяется качеству человеческого капитала – основной движущей силы современного экономического и социального прогресса. В отчете об индексе конкурентоспособности (Лозанна, Швейцария, 2000г.) из всех параметров, влияющих на конкурентоспособность, только 25 относятся непосредственно к науке и технологиям, а 43 – к качеству человеческих ресурсов. Сюда относятся такие факторы, как качество образования, здравоохранения, продолжительность жизни, занятость населения, уровень потребления, образ жизни, общественные ценности и т.д.

Сегодня главной производительной силой в современном мире становятся интеллект, знания и творческий потенциал человека. По оценкам аналитиков группы Arthur Andersen удвоение объема знаний, которыми располагает человечество, происходит каждые пять лет, а в 2020 году знания человечества будут удваиваться каждые 72 дня. Такие темпы могут приводить к синдрому информационной усталости – избытку новой информации и недостатку знаний, снижению производительности работы и потере времени и средств на поиск избыточной информации. Поскольку в условиях глобальной конкуренции возрастают требования к образованию, квалификации и компетентности специалиста, во многих странах растут вложения в сохранение и развитие человеческого потенциала, особенно расходы на науку, образование и повышение квалификации специалистов.

По оценкам американских экспертов стоимость подготовки одного высококвалифицированного специалиста научно-технического профиля в Соединенных Штатах сегодня обходится в сумму \$800 тыс. В конце 90-х годов расходы на образование в структуре внутреннего валового продукта (ВВП) развитых стран составили: Австралия – 5,6 %, Ирландия – 5,8 %, Канада – 7 %, Дания – 8,2 %, при среднемировом показателе – 4,8 %. Затраты на НИР в структуре ВВП развитых стран были: Австралия – 1,8 %, Дания – 1,95 %, Германия – 2,41 %, США – 2,63 %, Япония – 2,8 %, Швеция – 3,76 %.

Согласно данным Всемирной организации интеллектуальной собственности в начале 21 века первые места среди стран по числу подачи заявок на международные патенты занимают: США – 46 %, Япония – 17 %, Германия – 12 %. Среди международных компаний по этому показателю на первом месте концерн Siemens (Германия) – 1348 заявок, Philips (Нидерланды) – 824, и Procter&Gamble (США) – 757.

Сегодня передовые технологии рассматриваются как важнейшее средство создания и поддержания конкурентного преимущества, что поднимает их до уровня стратегического капитала. Потенциал профессиональных знаний становится надежной базой коммерческого успеха.

В Указах Президента и постановлениях Кабинета Министров Украины последовательно отмечалось, что стратегией устойчивого экономического роста может быть только стратегия инновационного развития. Приоритет инновационной модели структурной перестройки экономики, становление Украины, как высокотехнологического государства были провозглашены основополагающими принципами государственной политики.

Однако, отрицательные тенденции социально-экономического развития, которые наблюдаются в последнее время, не дают в полной мере реализоваться этой прогрессивной стратегии. К ним, в первую очередь, относятся: отсталость технологической структуры, низкий технический уровень производственной базы промышленности, недостаточная поддержка со стороны государства научно-исследовательских (НИР) и опытно-конструкторских работ (ОКР), невосприимчивость экономики в целом к научно-техническим инновациям, отсутствие собственных и заемных средств у промышленных предприятий. Другой актуальной проблемой является состояние науки и образования. Закон Украины предполагает выделение средств на науку в размере 1,7 % ВВП. Однако, на Украине практические объемы финансирования науки с 1992 – 2000 гг. снизилось с 0,8% до 0,4 %, в то время, как в развитых странах эта цифра составляет 2 – 4,5 % ВВП. С учетом значительного сокращения ВВП (более чем наполовину) эти цифры еще более внушительные. Сейчас в Украине на душу населения производится только \$840 ВВП. По этому показателю мы занимаем 138 место в мире. А по оценкам экспертов, критический уровень, после которого начинается распад национальных научных структур, составляет 0,3 % ВВП.

Соответственно, снизились качество и эффективность научно-технических разработок. Число изобретателей в указанной сфере составляет 13,1 % от уровня 1990 года, численность изобретений в 1990 году – 35,2 (в расчете на 100 тыс. население) и снизилась в 10 раз к 1997 году. Эти же показатели в 1990 году составляли: Франция – 16,1; США – 19,1; Япония – 40,7 и возросли за аналогичный период в 1,2 – 1,4 раза [1].

По данным Всемирного экономического форума в начале 21 века по индексу развития технологий Украина занимает 63 место, по показателю текущая конкурентоспособность – 60, динамическая конкурентоспособность – 69, среди 75 исследуемых стран мира.

Для полноценного включения Украины в мировую экономику на современном уровне необходимо дальнейшее наращивание ее экспортного потенциала. В настоящее время в структуре экспорта Украины доля high-tech продуктов составляет от 7 % до 12 %. В то же время в развитых странах доля экспорта высокотехнологичных товаров и услуг значительно выше: Германия – 17 %, Дания – 20 %, Швеция – 22 %, Нидерланды – 33%, Ирландия – 47 %..

В 21 веке по прогнозам ЮНЕСКО уровень национального благосостояния, которое соответствует средним мировым стандартам, достигнут только те страны, трудоспособное население которых будет на 40 – 60 % состоять из лиц с высшим образованием [4]. Но, в настоящее время, в вузах Украины учится только треть молодых людей в возрасте от 18 до 23 лет, что почти вдвое ниже аналогичных показателей большинства развитых стран и, даже, динамично развивающихся стран “третьего мира”. Престиж образования пос-

тоянно падает, оно перестает отвечать современным тенденциям, оторвано от реальных потребностей экономического развития общества, часто не соотносится междунациональным профессиональным критериями. В условиях спада производства и сокращения занятости населения наметилась опасная тенденция деградации человеческого капитала. По индексу человеческого развития Украина отодвинулась с 45 места в 1992 г. на 74 в 1999 г. Уменьшение расходов на науку и образование повлекло за собой заметное отставание во многих сферах, в частности при использовании компьютерных технологий и Интернет. В 2000 г. на тысячу человек населения в мире приходилось: Украина – 5,6; Болгария – 29,7; Россия – 32; Польша – 36,2; Венгрия – 49; Дания – 360; Австралия – 362; США – 406,7 персональных компьютеров, при среднем мировом показателе – 58,4. В начале 21 века на десять тысяч человек населения страны приходится: Украина – 3,13; Болгария – 9,05; Россия – 10,04; Польша – 28,07; Венгрия – 82,74; Германия – 160; Дания – 526 узлов Интернет, при среднем мировом показателе – 75,22. В тоже время сегодня в мире глобальной сетью пользуются уже 170 млн. человек. В 2005 году по оценкам экспертов эта цифра составит 1 млрд. К этому времени рынок торговых операций в сети составит \$1,5 трлн. по сравнению с 114 млрд. в 1999 году и достигнет суммарного уровня мирового добывающего и сельскохозяйственного производства [2].

Усиливающиеся тенденции мировой глобализации, формирующие новые принципы интеграции и конкуренции между странами и экономическими системами, требуют от Украины мобилизации всего научно-технического и интеллектуального потенциала для развития основы бизнеса 21 века – человеческого капитала. Только обладая высококачественным человеческим капиталом, Украина может рассчитывать на более широкое участие в мировом процессе экономической интеграции.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

Для успешного решения стратегических задач социально-экономического развития страны приоритетное значение приобретают вопросы подготовки высококвалифицированных специалистов с навыками теоретической и практической работы, которые отвечают современному уровню потребностей рынка профессиональных услуг [5]. В Послании Президента Украины к Верховной Раде Украины “Украина: поступь в XXI столетие. Стратегия экономического и социального развития на 2000 – 2004 года” к высшим национальным приоритетам отнесено развитие образовательного, научного и интеллектуального потенциала общества, кадровое и научное обеспечение народного хозяйства Украины.

Среди основных слагаемых подготовки кадров, как было отмечено в письме Министерства образования и науки Украины № 1/9-279 от 30.06.2000 г., важнейшее место занимают научная и инновационная деятельность студентов и молодежи. В современных экономических условиях Украины все более актуальными становятся проблемы формирования рыночного мышления, в том числе, среди специалистов в области естественнонаучных дисциплин. Возникает необходимость в усвоении новых профессиональных навыков,

умении представлять свою продукцию на рынке, вести переговоры с потенциальными покупателями и инвесторами. Особую важность приобретает понимание стадии разработки, на которой находится предложенная продукция (НИР, ОКР, внедрение), понимание потенциальных возможностей научно-технической продукции, с которой разработчик выходит на рынок [6]. Классическое экономическое образование не всегда дает необходимые навыки, поскольку для успешного представления разработки требуется не просто экспертная оценка, но и глубокое понимание ее преимуществ и недостатков. Необходима дополнительная подготовка специалистов по технологическому маркетингу в области высоких технологий. Возможно проведение семинаров экспертов с положительным опытом работы в реальных условиях Украины, а также тренинговых программ в области подготовки и подписания договоров с партнерами (в т.ч. и зарубежными); написание заявок для обращения в отечественные и зарубежные фонды поддержки технологического предпринимательства; работы по анализу рынка и конкурентной ситуации в своей области деятельности; проведение информационного поиска, в т.ч., в сети Интернет. Требуются навыки работы с экономическими документами: заключением финансовых договоров, расчетом рентабельности конкретной разработки, ее реальной стоимости на рынке технологических услуг.

Для адаптации молодежи к условиям рыночной экономики, создания благоприятных условий для инновационного предпринимательства, привлечения молодых специалистов к общественной жизни, в рамках Национальной программы содействия развитию малого бизнеса разработан проект поддержки молодежного предпринимательства на 2001 – 2005 годы, в соответствии с Указом Президента Украины “О мероприятиях по обеспечению, поддержке и дальнейшего развития предпринимательской деятельности” № 906 от 15.07.2000 года. Для успешной реализации проекта было бы целесообразно внедрение системы обучения элементам рыночной экономики в средних и высших учебных заведениях не только экономического, но и технического профиля. Такой опыт в сфере экономических и образовательных программ существует в странах Восточной Европы. Например, для реализации целей правительства Республики Польша по повышению конкурентоспособности сектора малых и средних предприятий [7, 8], предложена программа распространения опыта в сфере инновационного предпринимательства. Основные направления деятельности программы [9]:

1. Включение предметов, связанных с принципами рыночной экономики, в программы обучения средних учебных заведений;
2. Введение в средних учебных заведениях программ (стажировок, конкурсов), которые стимулируют активность молодежи по созданию микропредприятий;
3. Обучение учащихся старших классов средних учебных заведений по вопросам создания и ведения малых предприятий;
4. Создание молодежных программ поддержки предпринимательства;
5. Проведение конкурсов по популяризации предпринимательства среди молодежи через СМИ.

Введение аналогичных дисциплин в средних и высших учебных заведениях Украины, стимулирование

предпринимательской и инновационной активности студентов и выпускников ВУЗов через инновационные молодежные программы и центры, содействовало бы более полноценному использованию творческого потенциала молодежи и ускоренному вовлечению молодых специалистов в рыночную экономику Украины.

Сегодня на Украине не существует цивилизованного рынка высоких технологий. Его необходимо формировать по нескольким направлениям – и кадровые проблемы являются решающими. Процесс подготовки специалистов, как для Украины, так и, с учетом современных тенденций, для зарубежных стран, необходимо поставить на производственную основу и по количественным показателям, и по гибкости процесса. Решение этой комплексной задачи возможно только в рамках новых организационных форм.

Учитывая снижение уровня подготовки в средней школе и необходимость практического внедрения сквозной многоступенчатой подготовки специалистов, ХНУ и НФТЦ выступили с предложением относительно создания учебно-научно-производственного комплекса (УНПК) по единой схеме: школа-ВУЗ-НИИ.

В настоящее время одобрена инициатива функционирования на базе Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина (ХНУ) совместно с Научным физико-технологическим центром (НФТЦ) и специализированным среднеобразовательным учреждением (ССУ) учебно-научно-производственного комплекса “Физтехноком” (УНПК “Физтехноком”). Запланирована следующая инфраструктура комплекса: технологический лицей-колледж, инновационный молодежный центр, научно-методические лаборатории, отделение информационных и компьютерных технологий. В рамках этой структуры ХНУ обеспечивает учебную и научно-методическую работу, НФТЦ – прогнозирование тенденций развития на рынке высоких технологий, связь с предприятиями-заказчиками, ССУ – специализированную подготовку учеников средних школ. С учетом разных специфических особенностей структурных подразделений, общим в их работе будет: реальная научная и инновационная работа студентов, привлечение школьников к творческому процессу; практическая деятельность студентов и школьников по схеме: идея-бизнес-проект – проведение квалифицированной экспертизы – анализ рынка – поиск потенциального заказчика – написание бизнес-плана – организация работ (НИР и ОКР) – внедрение результатов; освоение банка данных новых технологий, прогнозирование и подготовка кадров для новых областей; привлечение, в условиях отсутствия бюджетного финансирования, инвестиций со стороны научно-производственных фирм, малого и среднего бизнеса для проведения учебно-научной и инновационной деятельности.

Предусмотрены следующие основные направления деятельности УНПК: координация совместной научно-исследовательской деятельности; внедрение системы многоступенчатой подготовки учеников общеобразовательных школ, студентов, молодых специалистов по сквозным учебным планам и программам; разработка и внедрение новых учебных технологий; совместное проведение научно-исследовательских работ, апробация и использование результатов научных исследований.

Исходя из современных потребностей и возможностей расширения деятельности УНПК, было бы целесообразно создание на базе комплекса “Физтехноком” Инновационного молодежного центра (ИМЦ). Основные направления деятельности ИМЦ: осуществление мероприятий по ознакомлению студентов с приоритетами развития науки и техники в Украине, государственными научно-техническими программами; проведение тренинговых (учебных) программ по инновационному менеджменту, коммерциализации научных и технологических разработок; предоставление консультационных услуг, помощь в разработке и экспертизе бизнес-планов; распространение практики многоканального финансирования научно-исследовательских работ за счет привлечения бюджетных средств, грантов, частного и иностранного капитала; непосредственная помощь в подготовке и заключении контрактов с потенциальными инвесторами, в разработке заявок на финансирование грантов и программ международных фондов; информационная поддержка инновационной деятельности молодежи; создание постоянной страницы ИМЦ в Интернете с результатами лучших разработок; ежегодное проведение конкурса на перспективные научно-технические разработки, и поиск путей внедрения нового инновационного продукта-победителя.

Для надежного обеспечения работы Инновационного молодежного центра основатели УНПК “Физтехноком” имеют все необходимое, а именно: многолетний опыт работы с молодежью; успешное выполнение научно-исследовательских работ и внедрения научных разработок в серийное производство; собственные производственные участки и опыт эффективной работы в современных сложных экономических условиях Украины; удачное привлечение бюджетных и внебюджетных средств, работы в направлении получения грантов, участия в международных программах, договорах; высококвалифицированный персонал, который получил специальную подготовку по инновационному маркетингу, бизнес-планированию и коммерциализации технологий по программе Агентства США по Международному Развитию при Центре развития малого бизнеса “Харьковские технологии”; опыт конкретной работы и возможность привлечения экспертов из существующих бизнесов-инкубаторов, по специальным программам американских экспертов-добровольцев “Альянс”, Харьковского Инновационного центра; сотрудничество и поддержка инициатив основателей УНПК “Физтехноком” со стороны государственных и частных организаций и фирм, по разработке и внедрению новых инновационных продуктов.

Создание учебно-научно-производственных комплексов (УНПК) позволит вывести учебную работу на новый качественный уровень, полнее обеспечить научную и инновационную деятельность студентов и молодежи с учетом указанных задач, усовершенствовать процесс подготовки высококвалифицированных специалистов в современных условиях, и таким образом лучше удовлетворить потребности народного хозяйства Украины в научных кадрах высокой квалификации [10].

### **ЭФФЕКТИВНЫЕ ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ УРОВНЕ**

Одной из современных форм, позволяющих повысить качество фундаментальной, прикладной и маркетин-

говой подготовки кадров высокой квалификации в области новейших, в частности, плазменных, корпускулярно-фотонных, радиационных, компьютерных технологий, являются учебно-научные комплексы. Опыт успешной работы таких комплексов есть в Харьковском национальном университете (ХНУ). В настоящее время функционируют три комплекса системы ВУЗ-НИИ: ХНУ - Национальный Научный Центр "Харьковский физико-технический институт" (ННЦ ХФТИ), ХНУ - Научно-технический Центр электро-физической обработки НАНУ (НТЦ ЭФО), ХНУ - Научный физико-технологический Центр (НФТЦ) МО и НАНУ. Деятельность этих комплексов уже дает конкретные результаты: были организованы филиалы всех кафедр физико-технического факультета (ФТФ) ХНУ в ННЦ ХФТИ, что позволило наполнить тематику курсовых и дипломных работ реальным содержанием, проводить продуктивную совместную учебную и научно-исследовательскую работу.

**ХНУ – ННЦ ХФТИ.** С момента основания Харьковского физико-технического института (ХФТИ) началось его активное сотрудничество с ХНУ. Уже начиная с третьего курса, студенты проходили практику в лабораториях института под руководством ведущих специалистов в области теоретической и экспериментальной физики. На кафедрах университета читали лекции выдающиеся ученые мирового уровня: Л..Д.Ландау, А.И. Лейпунский, К.Д.Синельников, А.К. Вальтер, А.И. Ахиезер, А.В.Шубников. Именно тогда закладываются основы Харьковской системы образования, которая включает в себя следующие принципы и методические подходы:

- раннее привлечение студентов к исследованиям;
- сочетание коллективных и индивидуальных методов в образовании;
- проблемный характер процесса обучения и научно-исследовательской работы студентов;
- привлечение ведущих специалистов, активно работающих над решением актуальных научных проблем;
- комплексный подход к образованию, сочетающий теоретическую подготовку с формированием практических навыков для достижения конечного результата мирового уровня;
- непрерывность образовательного процесса на всех этапах формирования научных кадров: от студента – до доктора наук.

Эти принципы формируют основы совместной работы по подготовке кадров высокой квалификации между ННЦ ХФТИ и ХНУ. Сегодня организационной формой сотрудничества является совместный Учебно-Научный Комплекс (УНК). В ННЦ организованы филиалы кафедр экспериментальной ядерной физики, теоретической ядерной физики, физики плазмы, физических технологий, которыми руководят ведущие специалисты ННЦ. В рамках УНК читают курсы лекций ученые имеющие мировое признание, среди них: академик С.В. Пелетминский, члены-корреспонденты К.Н. Степанов, И.М. Неклюдов, В.В. Слезов, Лауреаты Госпремии Украины Н.Ф.Шульга, И.М.Карнаухов и др. В институте проходят курсовую и дипломную практику, аспирантуру и докторантуру студенты и сотрудники университета. В специализированных советах института широко представлены ученые ННЦ ХФТИ и ХНУ. Постоянно подаются совместные проекты на гранты Государственного фонда фундаментальных

исследований. Совместные временные трудовые коллективы участвуют в различных международных программах. За последние 5 лет получено две Государственных премии Украины коллективами, состоящими из представителей института и университета. Комплексный подход к подготовке кадров высокой квалификации дает хорошие результаты. Среди выпускников прошлых лет 2 Героя труда, свыше 60 лауреатов Госпремий, около 15 академиков и членов корреспондентов НАНУ, международных академий.

С учетом позитивного опыта сотрудничества ННЦ ХФТИ и ХНУ был создан Институт Высоких технологий (ИВТ) на базе ФТФ, факультета компьютерных наук и физико-энергетического, а также отделения прикладной физики и технологий и филиалов кафедр в ННЦ ХФТИ, Институте проблем машиностроения НАНУ им.И.В.Подгорного и др. Были предложены новые направления подготовки специалистов с учетом современных потребностей на рынке научно-технических услуг. Открыты новые специальности – медицинская физика для подготовки специалистов по созданию и эксплуатации медицинских приборов нового поколения. На факультете компьютерных наук готовят системных аналитиков по обеспечению процессов управления наукоемкими, информационными технологиями, компьютерными технологиями в медицине, бизнесе. Физико-энергетический факультет специализируется на подготовке специалистов по управлению сложными энергетическими системами, компьютерным методам моделирования процессов в энергетике и экологии, разработке нетрадиционных источников энергии.

Комплексный подход к проблемам подготовки специалистов высокой квалификации научно-технического профиля, применяемый сегодня в ХНУ, является уникальным и позволяет готовить научные кадры мирового уровня в области современных наукоемких технологий

**ХНУ - НТЦ ЭФО НАНУ,** Научно-технический центр электрофизической обработки (НТЦ ЭФО) был создан в 1990 г. приказом Минатомэнергопрома и Минмедпрома СССР, с целью координации и выполнения конверсионных программ ряда министерств и ведомств бывшего СССР в области радиационно-физических и электрофизических исследований и технологий. В 1992г. НТЦ ЭФО был передан в ведение НАН Украины.

Центр проводит исследования в рамках государственных программ и контрактов, по проектам Миннауки, Чернобыльской программе, хозяйственным договорам. Среди них: завершённый проект Госиннофонда Украины "Радиационные и электрофизические технологии для сохранения и производства медицинской продукции"; выдача технических заданий для создания участков радиационной обработки на ряде предприятий Украины и за рубежом; государственный контракт "Разработка технологий электрофизической обработки продукции пищевого назначения и создание оборудования для их внедрения", задания Программы неотложных мер по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС "Разработка математических моделей и систем управления спасательными и восстановительными работами в зоне радиационного заражения" и др.

В Центре действует аспирантура и докторантура, работает специализированный совет по защите кандидатских и докторских диссертаций. С целью подготовки кадров для науки и образования и внедрения высоких

технологий НТЦ ЭФО совместно с ХНУ создал учебно-научный комплекс. Одним из преимуществ комплекса является возможность создания учебных пособий [11], с привлечением преподавателей ВУЗов и специалистов исследователей и практиков, работающих в конкретной области. Так, разработка учебных пособий в таких областях как радиационные электрофизические технологии, медицинская биофизика, экология, требует оперативного отражения последних достижений науки.

Особо актуальной является проблема обеспечения информационной полноты издания, освещающего дисциплины, синтезирующие несколько областей знаний. Например, использование источников ионизирующего излучения в технологиях производства медицинских изделий и здравоохранения, требует изложения базовых понятий радиационной физики для подготовки будущих специалистов, имеющих профилирующее медицинское или фармацевтическое образование. В центре ведутся работы по созданию методик обработки информационных потоков путем создания языков представления знаний в интеллектуальных базах данных. В рамках работы комплекса подготовлены 7 монографий, в которые вошли результаты, полученные при выполнении НИР с участием специалистов университета и центра.

**ХНУ - НФТЦ МО и НАНУ.** В соответствии с соглашением между ХНУ и НФТЦ о всестороннем взаимодействии были созданы: учебно-научный комплекс физических технологий; кафедра физических технологий; специализированный совет по защите докторских и кандидатских диссертаций (1993 – 1998 г.г.) [12].

В последние годы в выполнении научных проектов НФТЦ принимали участие около 100 сотрудников ХНУ, при этом ежегодно около 50 % руководителей НДР – профессора ХНУ. Свыше 150 статей, около 200 докладов на конференциях разного уровня, 12 патентов Украины и 5 патентов РФ выполнено за это время в соавторстве научными сотрудниками НФТЦ и ХНУ. Во временное пользование ХНУ было передано аналитическое и технологическое оборудование НФТЦ. Выполнен ряд совместных научных и прикладных разработок, отмеченных на национальных и международных выставках.

Сотрудники НФТЦ принимают участие в реализации учебного процесса со студентами ХНУ: лекции, лабораторные практикумы, стажировка и дипломные проекты; в повышении квалификации выпускников ХНУ (руководство аспирантами и соискателями). Ежегодно в аспирантуру ХНУ зачисляются в среднем 1 – 2 сотрудника НФТЦ, стажировку в НФТЦ проходят около 20 молодых специалистов. Общими усилиями сотрудников НФТЦ и ХНУ проводится учебная работа со школьниками г. Харькова на базе ГУВПК Дзержинского района по специальностям: оператор телекоммуникационных систем; наладчик сложной радиоэлектронной бытовой техники; лаборант-физик.

В условиях сокращения бюджетного финансирования на научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки, связанного с экономическим спадом и уменьшением платежеспособного спроса на научно-техническую продукцию, сокращением числа украинских разработок на международных технологических рынках, необходим поиск новых эффективных форм организации в сфере науки и образования. Это позволит сберечь имеющийся научно-технологичес-

кий потенциал, производить новые конкурентоспособные товары и технологии, сохранить высокий образовательный уровень в сфере науки и технологий.

Упомянутые выше организации связаны между собой двух-, трехсторонними договорами о всестороннем сотрудничестве, что позволяет эффективно использовать дорогостоящее оборудование, обмениваться высококвалифицированными специалистами и учеными. В перспективе, целесообразно заключение многостороннего соглашения между образовательными и научно-исследовательскими учреждениями по схеме, приведенной на рис. 1.

## МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

При рассмотрении приоритетных направлений развития экономики важно учитывать необходимость сохранения и развития гуманитарного капитала. В конце 90-х годов в странах с высоким уровнем развития человеческого потенциала расходы на социальные программы (в том числе образование и науку) в структуре общих государственных расходов составили: Дания, США – 50 %, Австралия, Ирландия – 60 %, Новая Зеландия – 76,5 %.

Президент Д. Эйзенхауэр в 1957 году писал в обращении к конгрессу США "... наши школы – это наша национальная оборона. Они важнее атомных программ". Политика в области подготовки специалистов, в том числе и для зарубежных стран, служит и политическим и экономическим интересам государств. В настоящее время число иностранных учащихся от общего числа студентов составляет по данным ЮНЕСКО в США – 32 %. На втором месте – Великобритания. Благодаря притоку иностранных студентов в вузы страны ежегодный доход составляет 12 млрд. фунтов. Ежегодный прирост числа иностранных студентов наблюдается и в других странах, например Япония – 19,2 %, Австралия – 12,9 %. Число иностранных студентов, получающих образование в вузах Украины по данным Министерства образования составляет лишь 1% от общего числа учащихся.

При рассмотрении вопросов международного сотрудничества в сфере образования многих отпугивает проблема "утечки мозгов" Однако многие страны, ставшие впоследствии экономическими лидерами в разные периоды сталкивались с этой проблемой. С конца 60-х годов из Индии в США выехало более 25 тыс. высококвалифицированных выпускников учебных заведений. По оценкам специалистов потеря для экономики страны подготовленных специалистов в области высоких технологий обходится стране донору приблизительно в \$300 тыс. Сегодня эти специалисты только в Силиконовой долине возглавляют более 750 компаний, личные капиталы многих превышают сотни миллионов долларов. Они охотнее других инвестируют средства в индийскую экономику. Именно такие прямые инвестиции помогли Индии поднять экспорт программного обеспечения с 1990 года на 50 %, задействовать в этой сфере около 300 тыс. подготовленных специалистов, повысить ежегодную прибыль от продаж программного обеспечения более \$4 млрд, преимущественно за счет продаж иностранным компаниям на американском рынке. В Индии проблема "утечки мозгов" решается сегодня с большой выгодой для национальной экономики.



Рис. 1

Глобализация мировой экономики, дальнейший прогресс и интернационализация науки формируют тенденцию к расширению международной интеграции и кооперации в сфере науки и образования. Различные международные программы и гранты служат объединяющим фактором для кооперации усилий ученых разных стран при решении глобальных научных проблем и стимулом для привлечения государственных и частных инвестиций в наукоемкое производство. Эффективным путем решения проблем финансирования науки и образования является международное сотрудничество. Сегодня требуется активное, последовательное участие наших специалистов в исследовательских и образовательных кооперационных программах, проектах, грантах для более полного представления Украины в Европейских и мировых структурах по процессам координации ученых разных стран в решении глобальных научных, экологических, гуманитарных проблем. Необходима единая концепция взаимовыгодного

обмена кадрами высокой квалификации; стажировок и переподготовки специалистов; согласования квалификационных требований и критериев, представляемых к профессиональным знаниям представителей разных регионов мира. Так уже сегодня успешно разрабатываются программы подготовки кадров высокой квалификации (преддипломная практика, выполнение дипломных работ, написание кандидатских диссертаций и последующая стажировка специалистов) по единым согласованным планам и совместным научно-техническим проектам между вузами и научно-исследовательскими центрами Украины и аналогичными учреждениями Германии. Сегодня на ФТФ ХНУ разработана программа сотрудничества в области высоких технологий с Институтом физики плазмы (г. Гаршинг), техническими университетами в городах Дармштадт и Клаусталь. Ежегодно часть выпускников рекомендуется для продолжения образования в университеты Европы, США, Японии. Студенты и

аспиранты привлекаются к работе международных летних школ, семинаров, конференций. Часть из них получают поддержку и стипендии различных научных фондов: – Сорреса, Гумбольта, Эйлера.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Активное участие в международных образовательных программах может позволить вузам Украины получить ряд преимуществ в образовательной сфере: существенно расширить материально-техническую базу; сократить сроки реализации исследований и проектов; повысить эффективность работ; избежать дублирования результатов; предлагать новые решения на основе коллективного опыта и разработки совместных идей, теорий, концепций.

В современных условиях ускорения процессов глобальной экономической интеграции необходимы новые подходы к проблемам подготовки кадров высокой квалификации с учетом наметившихся тенденций в мире. Эта проблема выходит за рамки чисто гуманитарных аспектов и превращается в приоритетную стратегическую задачу обеспечения научно-технической и социально-экономической мощи государства, гарантом его стабильности и могущества в третьем тысячелетии.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Современные инновационные структуры и коммерциализация науки. Под редакцией А.А. Мазура. - Харьков: изд. "Институт Монокристаллов", 2000. - 255 с.
2. Сиденко С. Бизнес покрупному//ММ, Деньги и технологии. - 2002.- №1. - С. 20-25.

3. Зелинский С., Якименко А. Коллективный интеллект// ММ, Деньги и технологии. - 2002.- №5.-С.18-22.
4. Информационные технологии и образование.- Г.: 1996.- 41 с.
5. Инвестиционная политика // Бизнес. – 1999.- № 21(332). - 14 с.
6. Зыкова А.В. Актуальные вопросы подготовки кадров высокой квалификации в области современных технологий//Материалы конференции "Экономика, компьютеры, образование". Симферополь: 2000. - С. 63.
7. Statistical Yearbook of the Republic of Poland. Central Statistical Office. – Warsaw (Poland). – 1999. – 321 p.
8. Направления деятельности правительства по отношению к малым и средним предприятиям до 2002 года. Министерство экономики Республики Польша, департамент ремесел, малых и средних предприятий. - Варшава (Польша).– 1999. - 61 с.
9. Зыкова А.В. Опыт польских программ для молодежи по внедрению знаний в сфере инновационного предпринимательства// Материалы международной конференции "Современные проблемы гуманизации и гармонизации управления". Харьков: 2000. - С.78.
10. Стратегія соціально-економічного розвитку Харківської області на період до 2011 року. - Харків: Видавничий Дім "ІНЖЕК", 2003. – 204 с.
11. Прокопенко А.І., Базалєєв М.І., Леонов В.В., Литвиненко В.В. Навчально-науковий комплекс як форма взаємодії академічної науки і вищої школи при підготовці навчальних засобів//Педагогіка та психологія. –2000.- №14.- С. 51-54.
12. Азаренков М.О., Зыкова Г.В., Лапшин В.І., Фареник В.І. Навчально-наукові комплекси. Досвід роботи та перспективи розвитку//Новий колегіум. – 2001.– № 1–2.– С. 32–35.

### НАВЧАЛЬНО-НАУКОВІ КОМПЛЕКСИ В ГАЛУЗІ ВИСОКИХ ТЕХНОЛОГІЙ

М.О. Азаренков, А.В. Зыкова, В.Ф. Клепиков,  
В.І. Лапшин, В.І. Фареник

У статті розглянуті актуальні питання підготовки кадрів високої кваліфікації науково-технічного профілю. Вивчено досвід роботи навчально-наукових комплексів за схемою школа-ВНЗ-НУ на прикладі комплексів ХНУ-ННЦ ХФТІ, ХНУ-НФТЦ, ХНУ- НТЦ ЕФО

### THE EDUCATIONAL-SCIENTIFIC COMPLEXES IN THE FIELD OF HIGH TECHNOLOGIES

N.A. Azarenkov, N.V. Zykova, V.F. Klepikov,  
V.I. Lapshin, V.I. Farenik

The actual problems of professional skilled specialists training in the field of science and technology are considered in present paper. The experience of the work of educational-scientific complex by scheme type school-high educational school – scientific-research institute in practice of existed structures is studied.