

ОПЫТ ИНТЕГРИРОВАННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАНАХ И РОССИИ

Н.Г. Хохлов, М.Ю. Рачков



ХОХЛОВ
Николай Григорьевич

Академик МАН ВШ, профессор, доктор педагогических наук, кандидат технических наук, ректор МГИУ. Ученый в области современных образовательных технологий высшей школы. Развивает направление, связанное с интегрированной системой образования. Лауреат премии Правительства РФ в области образования. Один из первых выпускников МГИУ. Специалист по газотурбинным автомобилям. Автор 124 научных работ, в том числе 4 монографий.

Введение

Новые технологии, изделия и услуги в современном мире появляются непрерывно. Очевидно, что в такой быстро меняющейся технологичной среде должны быть использованы новые методы составления и реализации образовательных программ, которые адекватно отражали бы эти изменения.

Анализ обучения в технических областях по традиционным университетским учебным пла-

нам показывает, что они далеко не всегда отслеживают требования времени и рынка труда. Важным и часто единственно эффективным инструментом по исправлению этой ситуации является комбинация академического обучения с профессиональным обучением на своем будущем месте работы. Для достижения этой цели в различных европейских странах были



РАЧКОВ
Михаил Юрьевич

Профессор, доктор технических наук, академик Российской академии космонавтики. Заведующий кафедрой «Автоматика, информатика и системы управления» МГИУ, исполнительный директор Департамента «Образование» Международного центра обучающих систем ЮНЕСКО. Специалист в области автоматизации, робототехники и измерительных систем. Автор более 200 работ, в том числе 7 монографий. Книги по роботам вертикального перемещения и по автоматизации разминирования являются приоритетными.

разработаны специальные программы, многие из которых приобрели статус международных и координируются ЮНЕСКО [1]. В области технического образования международной программой признана программа ЮНЕВОК, штаб-квартира которой находится в Бонне.

В данной статье авторы рассматривают особенности образования в ряде европейских университетов и анализируют интегрированное техническое обучение в России.

Техническое образование в Европе

В **Германии** продолжительность обучения во всех инженерных вузах составляет четыре года. За время обучения студент должен набрать 150-160 семестровых часов. Посещение учебных занятий студентами является обязательным [2]. Несмотря на то, что в вузах осуществляется довольно четкая специализация, выпускники не готовы сразу приступить к самостоятельной инженерной деятельности из-за отсутствия в период обучения производственных практик, курсовых и дипломных проектов. Поэтому после окончания вуза выпускники обязаны пройти годичную инженерную стажировку. В этот период выпускники уже не являются студентами вуза. После стажировки, для получения диплома об окончании вуза они обязаны сдать экзамены по некоторым дисциплинам.

На принципах интегрированного обучения в Германии построена национальная сеть Профессиональных академий (Berufsakademie). Теоретические занятия в этих учебных заведениях чередуются с периодами практического обучения и работы в компании или социальном учреждении. Обучение продолжается в течение трех лет. По окончании специалисты получают диплом, который по своему уровню эквивалентен университетской степени бакалавра.

Интересный опыт в интегрированном техническом образовании имеет Технический университет Гамбурга. В рамках учебной программы предусмотрена практика на промышленном предприятии Эмса Верке Вулф, производящем бытовую технику [3]. Формируются конструкторские

группы из 20 студентов старших курсов, перед которыми ставится конкретная задача по разработке новых технологических решений. При этом заранее устанавливаются сроки выполнения этапов работы от генерации идеи до ее воплощения. Студенты используют последние достижения в области проектирования техники (например, CAD-системы) и имеющуюся на предприятии робототехнику, в частности, сборочные роботы.

В **Англии** срок обучения студентов в университетах и специализированных колледжах, как правило, составляет три года. В английских вузах после третьего курса выпускникам присваивается степень бакалавра. Однако степень бакалавра нельзя сравнивать с квалификацией дипломированного инженера. Для получения квалификации дипломированного инженера выпускник английского вуза должен проработать инженером-стажером не менее трех лет. При положительной аттестации такому специалисту предлагается работать на должности инженера еще три года, после чего он имеет право подать заявление в одно из инженерных обществ с просьбой о приеме в его члены. Прием в члены инженерного общества завершает формирование дипломированного инженера [2].

В английской образовательной системе типа «сэндвич-программа», которая впервые была реализована в Сандерлендском техническом колледже в 1903 г., производственная подготовка студентов является не только обязательной составляющей учебного плана, но и строго регламентирована по времени и по месту ее проведения. Так, в эту систему не входят программы, по которым студенты ограниченный период времени работают на производстве до начала учебных занятий в вузе. Не учитывается работа студентов на фирмах, с которыми учебное заведение не имеет непосредственной связи. К системе подготовки не относятся программы, которые, хотя в них и предусмотрены короткие периоды профессиональной деятельности, не являются составной частью учебного плана или нерегулярны. В учебных планах для подготовки специалистов со

степенью бакалавра обычно предусматривается производственная подготовка продолжительностью 12-18 месяцев, чередующаяся с теоретическими занятиями. Например, производственная подготовка студентов машиностроительной специальности состоит из практикума в колледже на первом курсе и четырех производственных периодов на последующих курсах. Практикум в колледже дает представление о производственных процессах. В него включены вводные лекции, фильмы, экскурсии на предприятия, практические и курсовые работы. Календарный план производственной подготовки предусматривает знакомство студентов с основными видами работ машиностроительного предприятия и включает четыре производственных цикла.

Первый производственный период следует за практикумом в колледже. Во время первого периода студенты должны ознакомиться с условиями работы в производственных цехах, с технологическими процессами литья металла, механической обработкой деталей, сборкой изделий и инструментальным производством. По окончании первого периода, во время учебы в колледже, студенты должны получить необходимые теоретические знания, чтобы эффективно использовать второй производственный период, в течение которого они приобретают умения конструктора, знакомятся с методикой испытаний материалов и изделий, с обязанностями мастера. Третий производственный период, следующий непосредственно за вторым, предназначен для привлечения студентов к выполнению обязанностей квалифицированного рабочего и приобретения опыта деятельности младшего руководителя. В течение четвертого периода, являющегося продолжением третьего, студенты обычно работают на должностях технологов по специальности, избранной в колледже и по которой они намерены работать после завершения обучения.

Производственной подготовкой студентов руководят преподаватели кафедры. Преподаватель-куратор, закрепленный за студентами, подбирает место работы, следит за тем, чтобы навыки, приобретаемые студентами на произ-

водстве, соответствовали программе их подготовки и закрепляли теоретические курсы. Куратор посещает предприятие до начала первого производственного периода с тем, чтобы составить план практики и согласовать его с руководством предприятия. Во время практики преподаватель регулярно посещает студентов в производственных подразделениях. Кроме того, за успехами каждого студента следит специально назначенный наставник из числа сотрудников фирмы. Студентам обычно предлагается для решения ряд небольших инженерных задач. Руководством фирмы всячески поощряется инженерный подход студентов к решению технических вопросов, с которыми они встречаются на производстве.

С началом работы на предприятии студент ведет дневник практики, по окончании которой он подписывается сотрудником фирмы. По возвращении в учебное заведение студент пишет отчет о своей деятельности на производстве. В отчете указываются рабочие места, где работал студент, и наименования выполненных работ. Непременным разделом является критический анализ применяемых на производстве технологических процессов, организация труда и оценка качества практики. К отчету при необходимости прилагаются графики и чертежи.

Кураторы ведут записи о каждом студенте, в которые включаются описание тем, бесед и консультаций, отчеты студентов о производственной деятельности и все экзаменационные оценки. Рабочие места подбираются либо на основе установленного сотрудничества между фирмой и учебным заведением, либо путем опросов фирм, проводимых заведующими кафедрами.

Студенты, обучающиеся по «сэндвич-программам», подразделяются на две категории: закрепленные за фирмами и незакрепленные за ними. Первые, работают на фирмах, которые направили их на обучение в колледж с сохранением их в штате. Для вторых, производственную подготовку организует колледж. Поскольку студенты в процессе обучения имеют и периоды учебы, и периоды работы, источники и размеры денежного содержания у них

разные: за время обучения они получают стипендию от местных органов образования, размер которой зависит от доходов родителей студента.

В течение производственного периода студенты получают нормальную заработную плату от фирмы. Некоторые студенты, закрепленные за фирмой, получают от нее денежные субсидии, а иногда, по решению руководства фирмы, могут получать одинаковое жалование от фирмы и в течение всего периода обучения в колледже.

Во время производственной практики студенты являются не наблюдателями, а участниками различных видов производственной деятельности, включая управление. Рабочие места на предприятиях, как правило, не закрепляются постоянно за студентами колледжей. Поэтому не требуется каждое рабочее место закреплять за двумя студентами, которые должны чередовать обучение и работу поровну. Некоторые фирмы предоставляют одно рабочее место для двух или даже для трех студентов, которые поочередно занимают его.

Система образования **Франции** включает 12-летнее среднее образование (пятилетняя начальная школа и двухступенчатая средняя школа) и двухступенчатое высшее образование. Среднему образованию присуща ранняя дифференциация учащихся в зависимости от их способностей и успеваемости по различным предметам. Распределение учащихся по направлениям подготовки происходит уже к окончанию пятилетней начальной школы. На первой ступени средней школы в течение четырех лет происходит окончательная дифференциация учащихся по одному из профилей гуманитарной, естественнонаучной или технической подготовки. В лицее, на второй ступени обучения продолжительностью три года, происходит углубленное изучение дисциплин соответствующего профиля. В результате выпускникам, успешно окончившим лицей, выдаются дипломы бакалавров, техников-бакалавров или техников, которые отражают профиль и уровень полученного среднего или среднетехнического образования. Выпускники лицеев могут по-

лучить либо высшее образование краткого цикла, либо полное высшее образование.

Высшие учебные заведения краткого цикла создаются или на правах отделений при лицеях, или институтов при университетах. Продолжительность обучения студентов в таких учебных заведениях обычно составляет два-три года.

Подготовка дипломированных специалистов осуществляется в университетах или в самых престижных, элитарных высших учебных заведениях, так называемых «больших школах». В эти учебные заведения принимаются не все выпускники средних школ, а только имеющие дипломы бакалавров или техников-бакалавров. Общая продолжительность обучения здесь может составлять пять и более лет. В «больших школах» или высших инженерных школах подготовка разбита на два этапа: подготовительные классы со сроком обучения два года и инженерный вуз со сроком обучения три года.

Обладатели дипломов первой ступени университетов (краткого цикла) или университетских технологических институтов могут также поступить в высшие инженерные школы, минуя подготовительные классы.

Во Франции также имеется достаточно большой опыт реализации образовательных программ, которые чередуют обучение в рамках университетских курсов и обучение по месту работы. Например, проект «Техническое обучение» (*Ingenieur par l'apprentissage*) к 1998 г. привлек более 30000 студентов в свою программу [3]. Эта программа включает два года обучения по университетскому учебному плану с последующим двухгодичным практическим обучением в компаниях под наблюдением университетских преподавателей.

Высшее образование **Швеции** сделало значительный шаг вперед за последнее десятилетие, особенно в области технического образования. За это время было открыто 20 новых институтов по всей стране, и практически все из них предлагают технические программы [3].

Так как все высшее образование в Швеции финансируется из бюджета и управляется пра-

вительством, эти изменения имели политические причины. Во-первых, пришло осознание того, что высшее образование должно соответствовать национальной экономике. Во-вторых, техническое образование, в географическом смысле, должно быть более распределено по регионам. Правительство сформировало группы по техническому образованию (Hogskoleingenjorsutbildning или SH-группы) для обмена опытом в данной области. Каждый университет или колледж с новой программой подготовки бакалавра по техническим наукам приглашается для участия в SH-группах.

Первым проектом, который появился в результате работы этих групп, стал проект непрерывного технического образования LLL (Life Long Learning project for Engineers). В 1998 г. был создан управляющий комитет по проекту, и на его реализацию выделено 110 000 евро бюджетных средств. Основу проекта составляет раздвоенная образовательная программа. По этой программе вначале проводятся полностью академические курсы, а затем включаются периоды профессиональной работы по специальности.

Особое значение придается выполнению лабораторных работ. Выделено три типа лабораторных работ, разрабатываемых в сочетании с методами дистанционного обучения. К первому типу относятся обычные академические лабораторные работы, ко второму типу – прикладные научные исследования, и к третьему типу – лабораторные работы, непосредственно связанные с промышленностью. Эти виды работ получили начальную финансовую поддержку в сумме 200 000 евро.

В 2002 г. на систему технического образования была возложена обязанность по обеспечению специалистами существующего в стране рынка труда. На реализацию этой задачи было выделено 435 000 евро и создана комиссия из представителей университетов и промышленности для координации данной работы. На конкурсной основе комиссией для реализации были отобраны 13 образовательных курсов, учитывающих структуру современного рынка труда в промышленности. Для продолжения проекта и повышения заинтересованно-

сти сторон планировалось профинансировать еще 16 курсов в течение следующих двух лет.

В **Финляндии** основной университетской степенью является степень магистра [3], для получения которой надо обучаться два года после трехгодичной программы подготовки бакалавра. Однако даже после пятилетней подготовки по инженерной специальности выпускник университета бывает не полностью готов к работе в промышленности. Учитывая это, Технологический университет г. Хельсинки предоставляет возможность обучаемым приобретения дополнительных профессиональных умений на предприятиях. Поскольку объем академической программы в этом случае не уменьшается, то общее время обучения в университете увеличивается до шести с половиной лет.

Не все студенты, желающие получить магистерскую степень сразу после степени бакалавра, могут это сделать по финансовым причинам. Для этой категории людей возможность совмещать работу и обучение является, кроме всего прочего, также жизненной необходимостью. Интегрированное обучение на степень магистра решает эту проблему.

В **Италии** интегрированные образовательные схемы находятся еще в начальной стадии. Только недавно итальянское законодательство обеспечило юридическую и финансовую базу организации таких новых образовательных учебных планов [3]. Первая интегрированная образовательная программа «Trentino High Apprenticeship Project» была организована через соглашение, достигнутое между агентством труда и заинтересованными организациями, такими как ассоциация предприятий, палата торговли, университетом и местными органами власти. Эта программа предлагает молодым людям со свидетельством об окончании средней школы, а также рабочим со средним образованием, желающим улучшить свое образование по информатике, возможность дальнейшего обучения по университетским программам при одновременном получении практического опыта в компаниях, где они должны работать стажерами в течение четырехлетнего периода подготовки. По окончании такого учеб-

ного курса они достигают того же академического уровня, который получает обычный студент после трехлетнего периода обучения в университете. Совместные учебные планы университета и предприятий согласуются путем заключения контракта на подготовку специалистов, причем университетские наставники ответственны за соответствие проекта подготовки с академическими программами.

Качество практической образовательной программы гарантируется системой оценки, идентичной традиционной университетской системе. Все студенты сдают те же заключительные экзамены и оцениваются по одинаковым критериям. По завершении обучения студенты получают университетское свидетельство по информатике, которое дает право на членство в молодежной секции общества инженеров в области информатики.

Эта образовательная программа решает следующие задачи:

- усиливает связи между университетом и местными предпринимательскими структурами;
- обеспечивает специалистами по информатике предприятия, что актуально для современного состояния рынка;
- увеличивает число дипломированных специалистов в данном регионе;
- предоставляет молодежи возможность получить университетскую степень без отрыва от основной работы, что было бы невозможно из-за занятости на работе;
- возвращает в университет отчисленных студентов, вынужденных оставить обучение из-за необходимости работать.

Важным фактором в определении успеха такой программы является возможность студентам учиться в небольших группах. Для этого используются дистанционные методы и система тьюторов в университете и на предприятии [4].

Для студентов, вовлеченных в двойной профессионально-технический учебный план, требуется учет их специфических интересов. Это можно реализовать, используя методологию активного обучения ALM (Active Learning Methodology), где на первый план выдвигается «активность» в противоположность «академизму». Такая мето-

дология предполагает активное вовлечение студента в процесс обучения, возможность его влияния на этот процесс в смысле повышения его эффективности лично для себя и повышенную ответственность за результат.

Роль наставника в лице представителя предприятия заключается в предоставлении студенту рабочего места, в определении его задач на предприятии, а также в руководстве по программе обучения и контроле полученных знаний и навыков. Академический наставник обеспечивает связь с университетскими курсами, анализирует действия предприятий и помогает в определении проектов, которые будут представлены в университет для конечной оценки.

В проведенном эксперименте преимущественным видом аудиторных занятий являлось виртуальное присутствие студентов на лекциях, которое обеспечивалось с помощью программного обеспечения KMDI (Knowledge Media Design Institute), разработанного в университете г. Торонто. Система способна в режиме реального времени через Интернет или в режиме off-line предоставлять зарегистрированному слушателю видеолекции или интерактивные семинары.

В результате уровень подготовки студентов, обучаемых по такой схеме, существенно повысился по сравнению со студентами традиционной формы обучения. Так, повышение средней оценки сданных тестов составило 25 %, а по вопросам, касающимся специфики предприятий, успеваемость возросла на 50 %.

Интегрированная система обучения в России

Под термином «интегрированная система обучения» (ИСО) в России понимается такая система, при которой теоретическое обучение в вузе органически сочетается с производительным трудом студентов на предприятиях и учреждениях по избранной в вузе специальности. При этом производительный труд студента функционально направлен на последовательное выполнение обязанностей от рабочего (оператора) на младших курсах до специалиста (научного сотрудника) – на старших. В отличие от кратковременных учебно-производ-

ственных практик в обычных вузах, здесь студенты работают на предприятиях более продолжительное время на штатных единицах. В некоторых вузах это время может составлять до 50 % общего срока обучения. Понятно, что и по содержанию производительный труд здесь существенно отличается от традиционной практики студентов его рациональностью и эффективностью.

ИСО реализуется в различных формах интеграции, которые обычно вузы определяют самостоятельно, в частности, такие как целевая интенсивная подготовка студентов (ЦИПС), учебные-научно-производственные объединения (УНПО), филиалы кафедр, творческие коллективы, заводы-втузы, физтех. К высшей форме интегрированной системы обучения безусловно относятся «завод-втуз» и «физтех» [5, 6].

Первые попытки внедрения интегрированной системы обучения в вузах нашей страны относятся к 1918-1920 гг. Так, студенты Петроградского технологического института стали чередовать обучение с работой на фабриках и заводах. В отчете института за 1921/22 учебный год отмечалось, что эта работа во многих случаях оказалась для студентов полезной в смысле практического изучения ими специальности.

15 ноября 1920 г. в Москве был открыт Институт инженеров-электриков-производственников (ИИЭП), положивший в основу своей деятельности принципы интегрированного обучения студентов. Основателем института стал крупнейший специалист в области электротехники в России Яков Фабианович Каган-Шабшай. В последующие годы институт получил название ЭМИКШ (более известен как ГЭМИКШ – Государственный электромашиностроительный институт им. Я.Ф. Каган-Шабшай), просуществовавший до 1933 г.

Подготовка инженеров предусматривала непрерывную длительную работу студентов в реальных производственных условиях. Общая продолжительность обучения, по мнению Каган-Шабшай, не должна была превышать два-три года, из которых две трети времени отводилось на производительный труд. При этом предусматривалась глубокая (университетская)

фундаментальная подготовка студентов по общенаучным дисциплинам.

В 1924-1929 гг. «инженерное обучение» было внедрено на технологическом отделении Воронежского сельскохозяйственного института. Здесь студентов направляли на предприятия не на 1-2 месяца как практикантов, а как работников – на весь сезон. Студенты работали лаборантами, сменными химиками, сменными теплотехниками и т.д. Многие специалисты, подготовленные в те годы по интегрированной системе обучения, впоследствии стали инициативными производственниками, научными сотрудниками, а отдельные – крупными учеными.

Деятельность ГЭМИКШа и других вузов страны подготовила к концу 20-х годов XX в. основу для более широкого развития интегрированной системы обучения.

Развернувшаяся индустриализация страны потребовала в короткие сроки перейти к массовой подготовке специалистов. Ноябрьский пленум ЦК ВКП(б) 1929 г. по этому вопросу принял решение об участии в подготовке кадров для промышленности самих предприятий, в особенности, наиболее технически оборудованных. Такие предприятия должны были превратиться в своего рода школы по массовой подготовке и переподготовке квалифицированных рабочих, мастеров, техников и инженеров. ВСНХ СССР совместно с ВЦСПС и Наркомпросами республик поручалось организовать, в виде опыта, одно-два предприятия-школы, в которых сочеталась бы подготовка кадров низших, средних и высших ступеней с их постоянной работой на производстве.

ВСНХ СССР после изучения предложений предприятий приказом от 3 марта 1930 г. перевел на положение предприятий-школ три завода: Ленинградский металлический (ЛМЗ), Московский инструментальный и Харьковский электромеханический. Следует отметить здесь наиболее настойчивую и последовательную позицию коллектива и руководства ЛМЗ, которые не только поставили в 1929 г. вопрос об открытии на их базе предприятия-школы, но и провели достаточную подготовительную рабо-

ту. По их предложению структура создаваемого предприятия-школы состояла из трех ступеней. Первая ступень готовила квалифицированных рабочих 3-4 разряда с общим образованием в объеме семилетки, вторая – техников со средним образованием и третья – инженеров. Все ступени были организационно и методически связаны и позволяли учащимся постепенно перемещаться с одной ступени на другую и, при желании, получить диплом инженера. В результате, первые две ступени предприятия-школы ЛМЗ были открыты уже 14 мая 1930 г., а институт – в октябре 1930 г. В начале 30-х годов прошлого века предприятие-школу с полным циклом обучения стали называть «завод-вуз». Некоторые авторы и в документах того периода это название относили только к высшему звену предприятия-школы, т.е. к институту (втузу). С 1959 г. окончательно, название «завод-вуз» закрепилось только за высшими учебными заведениями.

Массовое увлечение предприятий идеей создания собственных заводов-втузов привело к тому, что к сентябрю 1931 г. их уже функционировало 23. Такая поспешность логически привела к дискредитации идеи и закрытию заводов-втузов. Последний из них – завод-вуз при ЛМЗ был закрыт 15 февраля 1941 г.

Так закончился яркий и драматический пролог интегрированной системы обучения в высшей школе нашей страны.

У исследователей этого этапа развития высшей школы нет однозначного ответа о причинах закрытия заводов-втузов. Сейчас, основываясь на располагаемых материалах и накопленном опыте функционирования интегрированной системы обучения, можно реконструировать возможные причины.

Во-первых, *организационные причины*. Слабая организационная работа заводов-втузов заложена в структуре их управления, так как втуз являлся составной частью предприятия, и его функционирование полностью определялось и зависело от различных подразделений предприятия. Насущные проблемы завода-втуза не могли быть первоочередными для этих подразделений.

Во-вторых, *учебно-методические причины*. На уровень подготовки специалистов в заводе-втузе существенное влияние оказывает принятый график чередования учебы и работы студентов, ни один из которых и сейчас нельзя назвать оптимальным. Постоянно возникали трудности с формированием преподавательского состава. Обычно, для занятий на младших курсах привлекались преподаватели из других вузов, а на старших – заводские специалисты, преподавательская работа для которых не являлась основной. В результате учебно-методическая работа в заводах-втузах не могла находиться на высоком уровне, тем более невозможно было организовать исследования постоянно возникающих проблем.

В-третьих, *экономические причины*. Значительные финансовые и материальные средства, необходимые для создания и содержания материально-технической базы втуза, оплату труда преподавателей, легли тяжким бременем на бюджеты предприятий, где финансовых средств и лимитов материальных ценностей всегда не хватало. Следовательно, заводы-втузы не могли иметь в полной мере необходимых помещений, лабораторной базы, кабинетов, которые есть в традиционных вузах.

Идея возобновления деятельности заводов-втузов принадлежит Н.С. Хрущеву. Она впервые была изложена в тезисах ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об укреплении связи школы с жизнью и о дальнейшем развитии системы народного образования в СССР», опубликованных 16 ноября 1958 г. для всенародного обсуждения. Через год постановлением Совета Министров СССР от 30 декабря 1959 г. № 1425 (с дополнениями от 16.01.1960 г. и от 16.02.1960 г.) было принято решение о создании семи заводов-втузов в стране.

Заводы-втузы были организованы при крупных, передовых в техническом отношении промышленных предприятиях: Московском автомобильном заводе им. И.А. Лихачева, ЛМЗ, Ростовском заводе сельскохозяйственного машиностроения, Красноярском машиностроительном заводе и др. В постановлении были сформулированы основные организационные

принципы создания и функционирования заводов-вузов. В отличие от заводов-вузов 30-х годов они создавались как самостоятельные вузы, подведомственные Минвузу, или как филиалы, факультеты стационарных дневных и вечерних вузов, а не как структурные подразделения предприятий.

Основополагающим документом, наряду с постановлением Совмина СССР о создании заводов-вузов, стало «Типовое положение о заводе-вузе», утвержденное Минвузом СССР 8 июля 1960 г. В нем развивались и конкретизировались принципиальные установки постановления по организационной структуре вуза нового типа, порядку формирования состава студентов и их материальному обеспечению, по взаимодействию вуза с базовыми предприятиями и др. Названные нормативные документы явились необходимой юридической и организационной основой для создания, становления и развития заводов-вузов. Первый прием в заводы-вузы был осуществлен 1 сентября 1960 г.

Анализируя 45-летний опыт функционирования заводов-вузов, можно более правильно дать оценку их деятельности, выявить факторы, которые либо способствовали, либо мешали реализации потенциальных возможностей системы.

К объективным факторам можно отнести:

- наличие и совершенство нормативных документов, определяющих функционирование системы (законы, постановления правительства, положение о заводе-вузе, приказы министерств и ведомств);
- отношение директивных органов к системе обучения (положительное, нейтральное, негативное);
- степень разработанности педагогических основ интегрированной системы обучения;
- месторасположение института или среда обитания (академический город или провинциальный).

Субъективными факторами явились:

- степень понимания руководством базовых предприятий важности и необходимости завода-вуза для функционирования и развития их предприятий (это главный фактор);

- уровень руководства завода-вуза, наличие энтузиастов новой системы обучения;
- вид производства базовых предприятий и его технический уровень развития;
- стартовое состояние материально-технической базы завода-вуза.

Объективные факторы практически были одинаковыми для большинства заводов-вузов, в то время как субъективные факторы существенно повлияли на уровень и темпы их развития, а для двух вузов привели к прекращению их функционирования. Объективные факторы с середины 60-х годов до начала 80-х годов прошлого века для системы «завод-вуз» в целом были неблагоприятными. На развитие материально-технической базы из госбюджета Минвуза средства не отпускались. Все было отдано на откуп базовым предприятиям и отраслевым ведомствам. Базовые предприятия, опутанные ведомственными инструкциями, также не могли постоянно выделять необходимые средства на развитие вузов.

В 1980 г. исполнилось 20 лет возобновления деятельности заводов-вузов в стране. К этой дате в ведущих заводах-вузах страны были подведены итоги 20-летней деятельности. Руководители базовых предприятий могли реально оценить вклад заводов-вузов в кадровое обеспечение и социально-экономическое развитие предприятий. В целом, результат оказался положительным. Таким образом, можно констатировать, что к началу 80-х годов заводы-вузы доказали свою жизнеспособность. К этому времени следует отнести и возобновление интереса промышленных предприятий к ИСО «завод-вуз». Многие крупные промышленные предприятия стали настойчиво добиваться у директивных органов и Минвуза СССР открытия заводов-вузов на их базе. Среди таких предприятий были КаМАЗ, Алтайский тракторный завод, Норильский горнометаллургический комбинат и др.

Изменение политического климата в стране, расширение гласности и демократизация создали более благоприятные условия для развития этой системы обучения. В результате, за три года (1986-1988) получили согласие Мин-

вуза на обучение по ИСО «завод-втуз» пять крупных институтов (Томский, Пермский, Куйбышевский политехнические институты, МИИТ, Ленинградский полиграфический институт – филиал Московского). Таким образом, в 1988 г. обучение по ИСО «завод-втуз» уже осуществлялось в 22 вузах страны.

Во второй половине 80-х годов ИСО «завод-втуз» вступила в новый этап своего развития. Если раньше завод-втуз рассматривался как организационно замкнутая система в виде самостоятельного института или филиала, то сейчас – как одна из форм обучения наряду с дневной, вечерней или заочной. Поэтому в некоторых институтах на обучение по ИСО «завод-втуз» стали переводить отдельные специальности или отдельные факультеты.

Параллельно с развитием ИСО «завод-втуз» в стране зародилась и успешно развивалась так называемая система «физтех». По сути, это родственная система интеграции, где осуществляется органическое соединение теоретического обучения с научной деятельностью студентов. Названная форма обучения возникла под влиянием бурного развития науки. Создание в стране новых наукоемких отраслей производства требовало и создания адекватной системы подготовки кадров. Однако вузы для решения этой задачи не имели ни средств, ни оборудования, ни специалистов, в то время как НИИ и НПО располагали перечисленными ресурсами. Следовательно, логика развития рано или поздно должна была привести к их интеграции. Одним из первых приступил к реализации противоречивых требований подготовки инженеров-исследователей для областей современной физики и новой техники Московский физико-технический институт (МФТИ). Основные принципы такой подготовки, известной как система «физтех», следующие: фундаментальность, направленность, дифференцированный подход, введение исследовательской и производственной деятельности в учебный процесс. Для осуществления названных принципов подготовки МФТИ установил тесные связи с отраслями промышленности, НИИ АН СССР, другими научными и конструкторскими учреж-

дениями и организациями. В последующем, по мере накопления опыта, связи института с научно-исследовательскими учреждениями расширялись и укреплялись. В результате, уровень подготовки специалистов МФТИ стал эталоном качества для многих родственных вузов. Поэтому многие крупные вузы страны также стали внедрять систему «физтех» (Московский инженерно-физический институт, Ленинградский политехнический институт, Новосибирский университет и др.). В отличие от ИСО «завод-втуз», система «физтех» осуществлялась при полном содействии директивных органов и средств массовой информации.

В 90-х годах XX в. в связи с распадом СССР и переходом России к рыночным отношениям сложились существенно новые условия функционирования всех интегрированных форм обучения. Это состояние можно охарактеризовать как распад старых, основанных на нормативных документах СССР, взаимоотношений между партнерами и переход к новым, напоминающим западные, интегрированным системам обучения. В новых нормативных документах термин «завод-втуз» отсутствует, поэтому он исключен из названий вузов.

Судьба дальнейшего функционирования системы в данных условиях зависит от потенциальных возможностей каждого бывшего завода-втуза, от его рейтинга среди потребителей, базовых предприятий, способности вуза использовать возможности предоставленной автономии учебным заведениям. В законе «Об образовании», в нормативных документах Министерства образования и науки система «завод-втуз» в настоящее время может рассматриваться как смешанная форма обучения (дневного и вечернего, дневного и заочного, дневного-вечернего-заочного), а «Типовое положение о вузе» разрешает студентам совмещать обучение с работой.

Если исходить из логики названных документов, отечественного и зарубежного опыта, то каждый вуз сейчас может осуществлять любую форму обучения в зависимости от местных условий и потребностей в специалистах, а свои отношения с базовыми предприятиями и

другими партнерами строить на договорных основах.

В то же время, отсутствие законодательной основы функционирования интегрированной системы обучения не способствует ее развитию, создает дополнительные трудности при лицензировании образовательных программ, усложняет отношения студента и вуза с базовыми предприятиями (партнерами) при организации учебного процесса и зачетно-экзаменационных сессий во время производственной подготовки.

Одновременно с отсутствием нормативной базы для функционирования ИСО повсеместно в 90-х годах прошлого века из-за резкого спада производства на машиностроительных предприятиях уменьшился заказ базовых предприятий на молодых специалистов, а неритмичная работа предприятий существенно затруднила организацию инженерно-производственной подготовки студентов.

Несмотря на указанные трудности все бывшие заводы-вузы «выжили», благодаря высокому рейтингу выпускников и системы интегрированного обучения, нашли эффективные решения возникших трудностей. Более того, интегрированная система обучения позволяет и сейчас базовым предприятиям преодолевать критические осложнения в их деятельности, в том числе использовать студентов старших курсов и выпускников как специалистов (при остром дефиците специалистов) и сохранить производство.

При оживлении производства востребованность ИСО непрерывно возрастает, а при внедрении наукоемких технологий становится весьма насущной.

Современное машиностроение предъявляет к выпускникам вузов довольно разнообразные требования в зависимости от уровня и типа производства. Сейчас техническим университетам непросто выполнить все заказы производства, особенно, качественно подготовить инженеров по наукоемким технологиям. Этого можно достигнуть совместно с предприятием-заказчиком, если на предприятии имеются высокотехнологическое оборудование и квалифицированные специалисты.

Заключение

Проведенный анализ развития технического образования в ряде ведущих европейских стран и России показывает определенные преимущества интегрированной системы обучения, позволяющей эффективно сочетать университетские формы образования с целевой производственной подготовкой на предприятиях.

Большие возможности для подготовки инженеров в современных условиях открывают университетские комплексы, организационно обеспечивающие образовательную, научную и производственную функции своей деятельности. Функционирование университетского комплекса предполагает интеграцию образования, науки и производства, в том числе целевую подготовку специалистов, совместное использование материально-технического и интеллектуального потенциалов партнеров и реализацию инновационных программ. Поэтому востребованность ИСО в XXI в. будет еще выше, чем в XX в.

Литература

1. Хохлов Н.Г., Рачков М.Ю. Роль ЮНЕСКО в развитии высшего образования // Сб. науч. докл. 5-й Межд. конф. по механизмам внедрения новых направлений науки и технологий в системы образования. – М.: РИЦ МГИУ. 2004. С. 51-57.
2. Хохлов Н.Г. Интегрированная система обучения в высшей школе за рубежом. – М.: МАМИ, 1990. – 111 с.
3. Proceedings of the 9th World Conf. on Continuing Engineering Education. – Tokyo, 2004. 619 p.
4. Рачков М.Ю. Межгосударственные аспекты дистанционного образования // Труды межд. конф. по проблемам и перспективам сотрудничества государств-участников СНГ в формировании единого образовательного пространства. – М.: РУДН. 2004. С. 133-136.
5. Развитие системы интегрированного образования. Опыт и перспективы // Сб. статей межв. научн.-практ. конф./ ред. Н.Г. Хохлов. – М.: РИЦ МГИУ. 2005. – 103 с.
6. Хохлов Н.Г. О роли высшей школы на переломном этапе // Машиностроение и инженерное образование. 2005. №1. С. 40-46.