

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»

В.П. Соловьев,
Н.М. Золотарева,
Ю.А. Крупин

Двухуровневая подготовка инженеров в России

Монография

Издание 2-е, дополненное

Рекомендовано редакционно-издательским
советом университета



Москва 2013

УДК 378
С60

Рецензенты

Председатель Координационного совета учебно-методических объединений
и научно-методических советов, заслуженный работник высшей школы РФ,
проф. *Н.И. Максимов*

Руководитель Научно-образовательного центра «Независимая оценка качества
образования», проф., академик Российской академии проблем качества
А.И. Кочетов

Соловьев, В.П.

С60 Двухуровневая подготовка инженеров в России : монография. – изд. 2-е, дополн. / В.П. Соловьев, Н.М. Золотарева, Ю.А. Крупин – М. : Изд. Дом МИСиС, 2013. – 182 с.
ISBN 978-5-87623-709-5

После присоединения к Болонской декларации и принятия на себя обязательств по реформированию системы получения высшего профессионального образования Россия перешла к двухуровневой подготовке специалистов технических направлений (бакалавр – магистр). Для становления инновационно-ориентированной экономики в нашей стране, ее стратегического развития требуются высококвалифицированные кадры в ведущих отраслях: металлургии, машиностроении, химической промышленности, электронике, энергетике, приборостроении и многих сферах науки и техники. Система профессионального образования должна готовить кадры в новых условиях, опираясь на отечественный опыт инженерного образования и внедряя новые современные подходы в образовательной деятельности.

В представленной монографии обобщены результаты научно-методических проектов, выполненных в 2008–2011 гг. по заданию Минобрнауки РФ. Авторы надеются на обсуждение поставленных в данной работе вопросов академической общественностью и заранее благодарят читателей за замечания и суждения, которые могут быть полезны для подготовки второго издания.

УДК 378

ISBN 978-5-87623-709-5

© В.П. Соловьев,
Н.М. Золотарева,
Ю.А. Крупин, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
Раздел I. Тенденции развития системы технического профессионального образования	8
1.1. Система образования и развитие общества.....	8
1.2. Зарубежный опыт многоуровневой системы образования.....	12
1.2.1. Высшее техническое образование США	12
1.2.2. Высшее техническое образование Японии	17
1.2.3. Высшее техническое образование Великобритании	19
1.2.4. Высшее техническое образование Франции	23
1.2.5. Высшее техническое образование ФРГ	26
1.3. Особенности системы технического образования в России....	29
Раздел II. Инновации в вузах для реализации многоуровневой подготовки кадров	34
2.1. Концепции образовательной деятельности вузов	34
2.1.1. Миссия вуза.....	34
2.1.2. Выработка стратегических целей в образовательной деятельности	35
2.1.3. Разработка стратегии достижения целей.....	37
2.2. Разработка ресурсного обеспечения достижения целей.....	45
2.2.1. Кадровое обеспечение.....	45
2.2.2. Научное обеспечение	47
2.2.3. Материальное обеспечение.....	49
2.2.4. Финансовое обеспечение	50
2.2.5. Информационное обеспечение.....	53
2.3. Проведение организационно-структурных изменений, обеспечивающих результативность двухуровневой системы подготовки кадров	55
2.4. Привлечение партнеров к образовательной деятельности	58
2.5. Взаимодействие с работодателями	66
2.5.1. Согласование основных образовательных программ по выбранному направлению с работодателями (заказчиками кадров)	66
2.5.2. Участие работодателей в подготовке выпускников вузов.....	70
2.5.3. Оценка уровня компетентностей выпускников с участием работодателей	73

2.6. Взаимодействие со средними школами, техникумами, колледжами, лицеями.....	74
2.7. Инновации в системе управления университетом	79
Раздел 3. Компетентностно-ориентированные образовательные программы инженерной подготовки бакалавров и магистров.....	82
3.1. Модернизация инженерной подготовки.....	82
3.1.1. Особенности инженерной подготовки выпускников	82
3.1.2. Основа формирования образовательной программы инженерной подготовки.....	87
3.2. Проектирование компетентностно-ориентированной ООП....	91
3.2.1. Структура образовательных программ подготовки бакалавров и магистров	91
3.2.2. Компетентностная модель выпускников вузов	95
3.2.3. Учебные планы для реализации компетентностного подхода	98
3.2.4. Содержательная часть образовательной программы	106
3.2.5. Образовательная программа подготовки магистра	110
3.2.6. Анализ междисциплинарных связей образовательной программы.....	116
3.2.7. Использование модели профессиональной среды.....	121
Раздел IV. Инновационные образовательные технологии	126
4.1. Система активного овладения специальностью	126
4.1.1. Лекции в системе АКOC	129
4.1.2. Семинары в системе АКOC	131
4.1.3. Практические занятия в системе АКOC	132
4.1.4. Лабораторные работы в системе АКOC	134
4.1.5. Самостоятельная работа студентов в системе АКOC	135
4.1.6. Методы контроля самостоятельной работы студентов ..	142
4.2. Методы компетентностно-ориентированного обучения	147
4.2.1. Метод проблемного обучения	147
4.2.2. Метод проектного обучения.....	148
4.2.3. Модульная система организации и контроля самостоятельной работы студентов.....	149
4.2.4. Индивидуальные консультации студентов	151
4.2.5. Обучение в классах преподавателей	153
4.3. Применение информационных технологий для обеспечения и контроля самостоятельной работы студентов	154
4.4. Требования к квалификации преподавателей вузов	165

4.5. Организация методической работы в вузе	167
4.5.1. Методический совет вуза	167
4.5.2. Структура методического совета	169
4.5.3. Научно-методические советы по направлениям подготовки.....	170
Заключение.....	173
Библиографический список	176
Приложение. Глоссарий личностных качеств профессиональной компетентностной модели	181

*Ничего не может быть сильнее идей,
время которых пришло.*

В. Гюго

ВВЕДЕНИЕ

В 1999 г. группой ведущих стран Европы была принята Болонская декларация. Для достижения основной цели Болонского соглашения, развитой сети высокой мобильности студентов, национальные образовательные системы государств–участников соглашения были приведены к единообразной структуре многоуровневой системы высшего профессионального образования (ВПО) «бакалавр – магистр – кандидат (доктор) наук».

Россия присоединилась к Болонской декларации в 2003 г. и взяла на себя обязательство по включению национальной системы ВПО в европейское образовательное пространство. Для России это, прежде всего, означало коренное реформирование традиционной, сложившейся за многие десятилетия, системы подготовки инженеров как специалистов.

Зарубежный опыт двухуровневой подготовки технических кадров начал использоваться в России задолго до официального вхождения в Болонский процесс. Уже в 1994 г. были разработаны образовательные стандарты бакалавров и магистров, и ряд вузов перешел на эту систему подготовки кадров. Но в массе своей продолжала действовать традиционная система подготовки инженеров, и большинство подготовленных бакалавров доучивалось до специалистов. В силу этого промышленность объективно не могла оценить «пригодность» бакалавров.

С 2007 г. начался новый этап модернизации технического образования на базе Федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения.

В 2007 г. предполагался переход всей системы профессионального образования на двухуровневую подготовку. Но нужно было подготовить все заинтересованные в профессиональном образовании стороны (вузы, работодатели, родители, обучаемые, общество в целом) к восприятию новой системы. В этот период начинается разработка механизмов практического внедрения и научно-методического обеспечения двухуровневой подготовки в систему инженерного об-

разования России, совершенствование структуры и содержания профессионального образования в новых условиях.

С 2008 г. МИСиС активно участвует в выполнении программ Минобрнауки России совместно с ведущими техническими университетами: УГТУ, УПИ, ЛЭТИ, КГТУ, ТУ «Станкин».

В настоящей монографии обобщены результаты выполненных проектов, представлены зарубежный опыт многоуровневой системы образования и видение направления дальнейших исследований, направленных на совершенствование профессионального образования в России.

Раздел 1. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

1.1. Система образования и развитие общества

Развитие современного общества напрямую связывается сегодня с инновационно-ориентированной экономикой, которая невозможна без научно-технического прогресса, и Россия в этом смысле не является исключением. Ключевым фактором такого развития с учетом циклического характера развития общества является образование, «подпитывающее» научно-технический прогресс кадрами, осуществляющими прорывы в технике и технологиях [1, 2, 3].

В частности, ректор Уральского политехнического университета С.С. Набойченко сформулировал эту тенденцию следующим образом: «...инновационной экономика становится только тогда, когда в ней значительную роль начинает играть человеческий капитал...» [1].

На наш взгляд, этот человеческий (интеллектуальный) капитал в развитии инновационной экономики играет основную роль, и такая же роль должна отводиться производящей этот капитал высшей школе.

В условиях непрекращающегося реформирования и модернизации системы образования в стране уместным становится вопрос: «Какими же должны стать современные выпускники профессиональной высшей школы?».

Работодатель (потребитель) оценивает качество выпускника вуза по его пригодности к результативной (эффективной) работе. Такая оценка является в значительной мере интуитивной и основана она на заключении *post factum*, когда выпускник на практике доказал или опроверг свое соответствие занимаемой должности свою пригодность решать производственные и социальные задачи, успешно справляться с требованиями, определенными в должностных обязанностях данного квалификационного уровня.

Практически все существующие системы установления соответствия специалиста уровню квалификации на производстве основаны на некоторой системе усредненных оценок, полученных соискателем *a priori* (до проверки соответствия на практике) при ответе на задания в контрольно измерительных материалах (тесты, чаще всего корпоративные).

Такое тестирование проверяет компетенции соискателя, которые рассматриваются специалистами (И.А. Зимняя, В.И. Байденко, Ю.Г. Татур, В.Д. Шадриков) как *способность применять знания, умения и навыки для успешной деятельности в определенной области* и являются характеристикой действия. Компетентность же, по их мнению, характеризует *выраженную способность применять знания, умения и навыки, проявлять социально-личностные свойства* и является характеристикой личности [2, 3].

Поэтому именно **компетентность** является **необходимой работодателю фактической оценкой качества специалиста** полученной (измеренной) а priori по его пригодности к результативной (эффективной) работе. Проблема в том, что компетентность нельзя «измерить» усредненными оценками результатов тестирования – для этого должна быть модель, связывающая оценки частных компетенций с обобщенным показателем характеристики личности.

Для выпускника вуза – компетентность, как проявляемая им способность на практике реализовать свой потенциал (знания, умения, опыт, личностные качества и др.) для успешной творческой деятельности в профессиональной и социальной сфере также оценивается в рамках компетентностной модели (КМ) вуза.

Следовательно, результатом образования, как единого процесса обучения и воспитания, следует считать формирование у выпускника такого качества, которое позволит ему успешно выполнять производственные задачи и взаимодействовать с другими людьми.

Это качество выпускника вуза есть целостная социально-профессиональная компетентность, на что впервые указала академик РАО И.А. Зимняя [4].

Целостная компетентность выпускника в этой концепции складывается на основе индивидуальных способностей и личностных качеств из частных компетенций¹, сформированных в учебном процессе, в организационной, воспитательной, общественной и практической деятельности, в процессе самовоспитания и социальных взаимодействий. Того же мнения придерживается проректор Университета управления Э.М. Коротков, определяя образование как управляемый процесс формирования общественного и профессионального сознания, ориентированного на качество деятельности [4].

¹ Компетенция рассматривается нами, как способность к конкретному действию, т.е. практические умения и навыки, имеющие отношения к предметной области.

Все вышесказанное мы относим к подготовке инженеров (в том числе и будущих ученых) как основных «двигателей» научно-технического прогресса. Не принижая подготовку в высшей школе выпускников других сфер деятельности, например, учителей (кто кроме них подготовит будущих инженеров и ученых), отметим, инженерная подготовка имеет свои особые подходы в системе ВПО. Условия инженерной подготовки в России.

Подготовку специалистов для инновационной экономики России наша высшая школа должна решать уже в новых условиях двухуровневой подготовки: бакалавр – магистр.

Принципиальные особенности новых подходов к системе профессионального образования, отражены в Болонской декларации 1999 г. и имеют вид жизненно важных для экономики Европы целей:

- добиться качества образования, позволяющего экономике Европы конкурировать с экономикой, прежде всего, США;
- обеспечить мобильность студентов в общеевропейском образовательном пространстве.

Как добиться поставленных целей? – прежде всего, решением задач:

- обеспечения «студентоцентрированности» учебного процесса;
- внедрения компетентностного подхода;
- реализации уровневой подготовки;
- введения единой системы определения трудоемкости учебных дисциплин (система ECTS).

Те же самые задачи предстоит решать и в России.

С 2003 г. после «вхождения» России в Болонский процесс опубликовано большое количество работ, посвященных грядущим изменениям в профессиональном образовании. Наиболее системные работы были выполнены сотрудниками Исследовательского Центра проблем качества подготовки специалистов при МИСиС под научным руководством Н.А. Селезневой и В.И. Байденко [5. 6. 7].

Центральным звеном модернизации образования в России, на наш взгляд, стал переход на уровневую подготовку в системе ВПО (бакалавриат/специалитет, магистратура, аспирантура, докторантура). Не случайно, отношение к этой инновации раскололо наше академическое сообщество на два лагеря вплоть до 2009 г., когда она была закреплена законодательно² [8].

² Федеральным законом от 10.11.2009 N260-ФЗ был установлен срок перехода на обучение по ФГОС ВПО с 2011 года, прекращением с 30.12.2010 г. приема на обучение по образовательным стандартам второго поколения.

Концептуальные и методологические вопросы, относящиеся к обеспечению студентоцентрированности учебного процесса, разработке образовательных программ в компетентностном формате, не явились для отечественной высшей школы полностью неожиданными. Многие вузы начали использовать эти подходы, ознакомившись с опытом зарубежных университетов в 90-е годы [9]. Так, в частности, по программам бакалавриата в 1999 г. было принято 79,8 тыс. человек, а в 2009 г. – 88,3 тыс. человек. Рост магистерской подготовки также существенно возрос от 7,7 тыс. человек в 1999 г. до 37,3 тыс. человек в 2009 году. Согласно статистическим данным в этот же период существенно изменилась и структура выпуска специалистов (на 28 % возрос выпуск бакалавров и в три раза увеличился выпуск из магистратуры).

Следует отметить, что и в Болонской декларации, и последующих документах, принятых на ежегодных совещаниях Министров образования стран–участниц Болонского процесса, задачи модернизации системы образования имели уже иное, современное звучание. До сих пор продолжают в академическом сообществе дискуссии не только по концептуальным вопросам внедрения уровневой подготовки, но и по вопросам конкретных решений и понимания подходов к решениям. Все это потребовало и от нас нового осмысления, и неоднократного обращения к этим проблемам.

Выполняя проекты по заданию Минобрнауки РФ, мы понимали, что высшие учебные заведения, реализующие образовательные программы бакалаврской подготовки в области техники и технологий, не должны утратить инженерной подготовки.

Когда были приняты решения о переходе на уровневую подготовку, многие работодатели не воспринимали бакалавров как специалистов с высшим техническим образованием. Скорее, для того чтобы привлечь на свою сторону работодателей как союзников многие руководители вузов, и мы не были исключением, доказывали, что бакалавр с инженерной подготовкой мало, чем отличается от специалиста. По уровню трудоемкости выведение из учебного плана военной подготовки, физической культуры, сокращение гуманитарного цикла позволяет осуществлять в бакалавриате программу подготовки инженера, как специалиста.

Ни у кого не вызывает сомнения, что выпускники магистратуры могут стать качественными инженерами. Основанием для этого является следующее:

– во-первых, шесть лет обучения за два уровня;

- во-вторых, подготовка на втором уровне по специальной программе, зачастую согласованной с работодателем;
- в-третьих, выделение большого количества времени в учебном процессе на практику (научную, проектную, технологическую);
- в-четвертых, «мощная» выпускная работа – магистерская диссертация.

В отличие от этого, при подготовке бакалавров необходимо учитывать следующие отличия: во-первых, четыре года обучения; во-вторых, обучение в соответствии с программой, соответствующей ФГОСу (хотя многое в программе формирует вуз); в-третьих, сокращение практики (научной, технологической, организационной, проектной); в-четвертых, «ослабленная» выпускная квалификационная работа.

И, несмотря на эти ограничения, мы должны подготовить бакалавра для инженерной деятельности. Что нам в этом поможет? Прежде всего, нам предстоит освоить, принять и внедрить компетентностный подход в формировании образовательных программ и в собственно учебный процесс, современные технологии обучения на базе новой концепции «студентоцентрированности». Определенную помощь в этом нам может оказать опыт реализации двухуровневой подготовки в зарубежных странах.

1.2. Зарубежный опыт многоуровневой системы образования

Накопленный в различных странах опыт многоуровневой подготовки кадров, свидетельствует о значительных трудностях внедрения данной системы в инженерном (техническом) образовании. [10, 11, 12, 13].

Механическое разделение существующей инженерной подготовки на два этапа не привело к положительным результатам. Внедрение двухуровневой подготовки предполагает концептуально новых подходов ко всей системе подготовки как по специальности (от проектирования до ее реализации), так и в вузе в целом.

1.2.1. Высшее техническое образование США

Система высшего образования в США имеет многоуровневый характер по традиционной схеме: бакалавр наук – магистр наук – доктор философии. Сроки обучения соответственно составляют 4 + 1 + 3 года.

В США подготовка ведется в высших учебных заведениях по сравнительно ограниченному кругу направлений, требования к кото-

рым регламентируются непосредственно высшими учебными заведениями, соответствующими учебными департаментами, аккредитационными профессиональными и научными сообществами или ассоциациями. Определенные различия в подготовке осуществляются за счет ограниченного или свободного выбора дисциплин на уровне бакалавриата. В США нет бакалавров, которые бы прошли обучение по абсолютно идентичным программам.

Программы обучения в магистратуре носят индивидуальный характер и утверждаются на уровне университета и учебного департамента. Магистратура в США выполняет три основные задачи: отбор студентов для научной и педагогической деятельности; специализация; повышение квалификации в соответствии с личными запросами студентов.

В США существует одна ученая степень – доктор философии. Для получения этой степени требуется пройти определенный курс обучения, подготовить и защитить диссертационную работу.

Следует отметить, что в последние годы в США проявляется определенная тенденция к профессионализации высшего образования. Стало обычным наличие степеней бакалавра и магистра, имеющих более специализированный характер по сравнению с традиционными степенями. В ряде случаев присваивается и степень инженера, которая в большей мере ориентирована на практическую деятельность. Однако продвижение по службе работников с высшим образованием в США зависит не только от уровня образования, но и во многом от практического опыта и оценки их деятельности профессиональными или научными сообществами.

В США наиболее широко распространена 2-х уровневая система подготовки «бакалавр-магистр» (4 + 2), которая в классическом виде предполагает широкую подготовку на 1-м уровне (бакалавр по направлению) и возможность получения узкого профессионального образования по выбранному профилю (магистр науки, магистр техники).

За основу ранжирования высших учебных заведений в США принимается уровень программ подготовки, их широта, а также академические степени и сертификаты учебных заведений.

Докторантские исследовательские университеты – широкого профиля I (Doctoral/Research Universities – Extensive) – предлагают широкий круг бакалаврских программ и обеспечивают последипломное обучение через докторантуру по широкому спектру областей знаний.

Докторантские исследовательские университеты – ограниченного профиля II (Doctoral/Research Universities – Intensive) – предлагают широкий круг бакалаврских программ и обеспечивают последипломное обучение через докторантуру по узкому спектру областей знаний

Магистерские (широкого профиля) колледжи и университеты I (Master's (Comprehensive) Colleges and Universities I) – предлагают широкий круг бакалаврских программ и обеспечивают последипломное обучение через магистратуру с присуждением степеней магистра по трем или более областям знаний.

Магистерские (широкого профиля) колледжи и университеты II (Master's (Comprehensive) Colleges and Universities II) – предлагают широкий круг бакалаврских программ и обеспечивают последипломное обучение через магистратуру с присуждением степеней магистра по одной или более областям знаний.

Бакалаврские колледжи общего профиля (Baccalaureate Colleges – General) – в первую очередь являются колледжами, обеспечивающими обучение на уровне бакалавриата с присуждением не менее половины степеней бакалавра по гуманитарным областям знаний.

Специализированные учебные заведения (Specialized Institutions) – присуждают степени в диапазоне от бакалавра до доктора с преимущественным присуждением степеней в одной области знаний. Специализированные инженерные и технологические школы – присуждают большинство степеней бакалавра и степени более высокого уровня в области инженерного дела и технологии.

Отметим, что на уровне бакалавров учебные планы различных университетов США весьма близки, поскольку считается престижным для каждого Университета, чтобы его выпускники – бакалавры, могли быть положительно аттестованы в любом другом Университете для продолжения обучения по магистерским программам. Подготовка студента на степень магистра в другом Университете считается более престижной, с точки зрения будущей карьеры выпускника, как приобретающего разнообразный опыт при обучении в различных научных школах.

По объему научных исследований и масштабам подготовки специалистов первое место в мире занимают США. Их опыт в этой области широко принимается другими странами.

Организация и содержание подготовки научных кадров в США имеют специфические особенности, в силу которых в научной литературе, официальной статистике научные работники и инженеры от-

несены к одной категории и рассматриваются вместе. Это вызвано, прежде всего, тем, что в США сложился традиционный подход к науке как к естествознанию, и из его состава исключены гуманитарные науки.

Согласно номенклатуре, разработанной национальным научным фондом (ННФ), к числу основных научных областей относятся следующие: математические (математика, статистика, кибернетика); науки о жизни (сельскохозяйственные, биологические, медицинские); физические (физика, астрономия, другие физические науки); науки об окружающей среде; инженерные науки; психология; общественные науки. Эти области названы научными и техническими (Science and engineering), а специалисты, получившие образование в одной из перечисленных областей знаний, научными работниками и инженерами (Scientists and engineers). В связи с этим в США приняты следующие определения специалистов, входящих в состав научных и инженерно-технических кадров:

– научный работник – человек, обладающий уровнем образования в одной из научных областей в объеме не ниже 4-годичного колледжа или университета, занимающийся научно-исследовательской деятельностью, применением научных законов и принципов для решения конкретной научной задачи и посвящающий этому виду деятельности основную часть своего рабочего времени;

– инженер – человек, обладающий уровнем знаний в области одной из технических дисциплин в объеме не ниже 4-годичного колледжа или университета, занимающийся практическим использованием физических законов и инженерно-технических принципов в целях разработки и внедрения новой техники, материалов, технологий, производственных процессов и операций и посвящающий этому виду деятельности большую часть своего рабочего времени.

Исходя из этих определений все специалисты с уровнем образования не ниже 4-годичного колледжа или университета, работающие в одной из ранее перечисленных отраслей наук, кроме гуманитарных и технических, входят в группу научных работников (Scientists). Соответственно специалисты, имеющие техническое образование и занятые в области технических наук, определяются как инженеры (Engineers).

Выпускники высших учебных заведений, специальности и характер трудовой деятельности которых не укладывается в рамки вышеперечисленных отраслей наук, не входят в состав научных работни-

ков и инженеров и определяются как «не научные работники и инженеры» (non scientists and engineers).

Другая причина отнесения научных работников и инженеров к одной категории состоит в том, что в США наблюдается значительная мобильность между группой научных работников и группой инженеров. Чаще всего научные работники переходят в группу инженеров.

Кроме научных работников и инженеров к инженерно-техническим кадрам принято относить инженеров технологов, инженеров по промышленной технологии и техников, роль которых в современном наукоемком производстве значительно возрастает.

Инженер-технолог и инженер по промышленной технологии – это лица, имеющие образование в одной из технических дисциплин в объеме 2- или 4-годичного колледжа, работающие в конструкторских бюро (инженеры-технологи) или на промышленных предприятиях (инженеры по промышленной технологии) и посвящающие этому виду деятельности значительную часть своего рабочего времени. Инженеры-технологи имеют более высокий уровень подготовки по математическим дисциплинам по сравнению с уровнем подготовки инженеров по промышленной технологии. Различия в их профессиональной деятельности сводятся к тому, что инженеры-технологи имеют дело в основном с количественными характеристиками инженерной деятельности (инженерные расчеты), а инженеры по промышленной технологии – с качественными характеристиками (производством конкурентоспособных инженерных изделий).

Без учета указанных особенностей и принятого в стране понятийного аппарата можно допустить существенные погрешности в оценке количественных и качественных характеристик подготовки и использования научных и инженерно-технических кадров в США и их научно-технического потенциала в целом, что имело место в бывшем СССР.

По объему научных исследований и масштабам подготовки научных кадров США занимают ведущее место в мире. Расходы на НИОКР в этой стране увеличились с 13 711 млн долл. в 1960 г. до 264 622 млн долл. в 2000 г.

По мере увеличения ассигнований на НИОКР росли масштабы подготовки магистров (Степень магистра относится в США к последипломному образованию, т.е. к 7 уровню Международной стандартной классификации образования (МСКО) и докторов философии (Доктор философии – самая высокая степень в США и англоязычных странах, а также в Японии и Республике Корея). По уровню предъяв-

ляемых к ней требований ее с некоторыми оговорками можно приравнять к степени кандидата наук в странах СНГ. В 1960 г. выпуск магистров составлял 84 609 чел., а докторов философии – 10 575 чел. В 2000 г. 428 000 чел. и 44 808 соответственно. По прогнозным оценкам, в 2010 г. выпуск магистров составит 477 000 чел., а докторов философии – 49 100 чел.

Ведущее место в подготовке научных кадров занимают университеты.

На магистерские программы принимаются бакалавры наук (первая университетская степень, присуждается после 4-х летнего обучения в колледже или университете). Для получения степени бакалавра требуется набрать не менее 120–130 зачетных единиц по дисциплинам, определяемым соответствующим департаментом (около 75...80 %), и дисциплинам по выбору (20...25 %). Срок обучения в магистратуре – 1,5...2 года. За это время магистрант должен набрать не менее 60 зачетных единиц по соответствующим дисциплинам, выполнить научную работу и подготовить диссертацию для защиты.

1.2.2. Высшее техническое образование Японии

Система высшего образования Японии мало, чем отличается по своему организационному построению от американской, поскольку послевоенная реформа японской системы образования проводилась в 1947 г. под контролем американцев [9].

В 1991 г. Министерство образования, науки спорта и культуры (MONBUSHO) пересмотрело нормативные акты, касающиеся национальных стандартов для создания университетов, включая оптимальные стандарты для учебных планов, квалификации преподавательского состава, методов обучения, материально-технической базы и оборудования университетов. В том же году Министерство ввело в действие Положение о самомониторинге и самооценке отдельных университетов.

В 1996 г. Университетский совет опубликовал доклад, в котором рассматривались следующие проблемы:

- расширение и обогащение образовательных программ последипломного обучения (магистров и докторов философии);
- совершенствование университетских программ и системы академических степеней;
- повышение гибкости системы школ последипломного обучения;

– постоянное развитие высшего образования, как в количественном так и в качественном отношении;

– оживление университетского управления в совершенствовании университетских вступительных экзаменов.

Университетский совет разрабатывает различные меры по активизации научно-исследовательской деятельности университетов.

К высшим учебным заведениям Японии относятся университеты, младшие колледжи и технические колледжи.

Университеты могут создавать школы последипломного обучения с целью предоставления студентам возможности углубленного изучения и исследований научных теорий и их применение на практике.

Школы последипломного обучения предлагают магистерские программы (обычно двухгодичные) и программы, ведущие к получению степени доктора философии. Продолжительность этих курсов – 3 года.

В магистратуру принимаются лица, имеющие первую университетскую степень бакалавра. В докторантуру принимаются лица, имеющие, как правило, степень магистра.

Основные цели последипломного обучения в Японии сводятся к углублению специализации в конкретной области знаний и приобретению достаточных навыков проведения научно-исследовательской работы. Первая цель достигается путем систематизации обучения ряда дисциплин, преподаваемых на высоком теоретическом уровне, вторая – путем проведения научных исследований, результаты которых обобщаются в диссертации.

Для получения степени магистра необходимо сдать экзамен по одному иностранному языку, по специальности и по теме диссертации, а также подготовить под руководством профессора самостоятельную научную работу и публично защитить ее.

Характерным для Японии, по сравнению с другими странами, является низкий престиж дипломов магистра и доктора философии за пределами университета. В частности, промышленные компании предпочитают принимать на работу бакалавров, ориентируя способных из них обучаться по магистерским и докторским программам в своих учебных центрах и проводить в них диссертационные исследования в русле текущих и долгосрочных интересов этих компаний. Кроме того, компании предоставляют возможность своим сотрудникам проводить диссертационные исследования и защиту магистерских и докторских диссертаций в университетах без формального