

УДК 378

И. И. Фролова, Н. Ш. Валеева, Г. Н. Ахметзянова

### СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ, ДЕТЕРМИНИРУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРА-МЕНЕДЖЕРА ДЛЯ НАУКОЁМКОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Ключевые слова:* система подготовки инженеров-менеджеров, инженерно-техническая подготовка, управленческая подготовка, наукоёмкое производство.

*В статье рассмотрены факторы, обуславливающие необходимость формирования педагогической системы подготовки инженеров-менеджеров для наукоёмкого производства. Акцентируется внимание на практической составляющей в учебном процессе, установлении связи теории с практикой. Представлены результаты экспертного опроса на предмет определения потребности наукоёмких производств в квалифицированных кадрах.*

*Keywords:* the system of preparation of engineers-managers, engineering and technical training, management training, science-intensive production.

*The article considers the factors influencing the formation of educational system for training of engineers-managers for high-tech industry. Focuses on the practical component in the educational process, establishing the connection of theory with practice. Presented are the results of expert survey in order to determine the needs of knowledge-intensive production in highly qualified personnel.*

Современной тенденцией мирового экономического развития является возрастание роли наукоёмких, конкурентоспособных производств.

В Стратегии развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года одним из приоритетных направлений науки, технологий и техники Российской Федерации является научно-технологическое развитие за счет формирования технологической базы экономики и наукоёмких производств. В документе акцентировано внимание на интеграции научной и образовательной деятельности, которая направлена на повышение качества образования и подготовку научно-технических кадров, обладающих современными знаниями на уровне новейших достижений науки и технологий и практическим опытом участия в научных исследованиях, полученным в процессе обучения [8].

В Указе президента РФ N 537 от 12 мая 2009 года о стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года для решения задач национальной безопасности в сфере науки, технологий и образования в среднесрочной и долгосрочной перспективе необходимо разрабатывать конкурентоспособные технологии и образцы наукоёмкой продукции, организовывать наукоёмкие производства [9].

Экономическая ситуация, сложившаяся сегодня в России, необходимость включения нашей страны в систему мирового хозяйства требуют перехода к новому технологическому укладу. В этих условиях ключевым ресурсом динамичного экономического роста становится кадровый потенциал, который должен быть способным квалифицированно решать управленческие, производственные задачи наукоёмкого производства и обеспечивать его результативное

функционирование и развитие. Поэтому для обеспечения наукоёмкого производства специалистами нового типа стратегически важным является совершенствование системы высшего профессионального образования [1].

Эффективное решение задач совершенствования системы высшего профессионального образования возможно, опираясь на знание характерных особенностей и тенденций развития наукоёмкого производства, основными из которых являются [1,3,4,5,11,12,13,14]:

- ориентация на выпуск продукции, которая обладает высокими эксплуатационными и технико-экономическими характеристиками, с использованием высоких технологий;

- снижение качества кадрового и научно-технического потенциала в наукоёмких отраслях (так, Россия отстаёт от США по расходам на НИОКР в 17 раз, от Европейского Союза – в 12 раз, от Китая – в 6,4 раза, от Индии – в 1,5 раза);

- низкая эффективность наукоёмкого производства в условиях неопределённости рыночной среды;

- повышенная инновационная и технологическая мобильность производства, способная с меньшими рисками и в короткие сроки разработать и внедрять высокотехнологическую продукцию;

- интеллектуализация производства;

- интеграция образования, науки и производства;

- сложность мотивации работников на наукоёмких предприятиях;

- комплексная автоматизация технологических процессов в заготовительном, основном и вспомогательном производстве;

- комплексный характер организации, управления наукоемких производств;
- реализация наукоемкого производства в виде следующей цепочки: планирование – исследование – конструирование – технологическая подготовка – испытание – серийное производство;
- наличие системы управления качеством;
- высокий инновационный потенциал, обслуживающий не только обладающую им отрасль, но и другие отрасли экономики, порождающий "цепную реакцию" нововведений в национальном и мировом хозяйстве;
- высокие темпы роста по сравнению с другими отраслями хозяйства;
- большая доля добавленной стоимости в конечной продукции;
- жизненный цикл наукоемкой продукции рассматривается как длительный временной интервал от идеи до непосредственного производства, что значительно усложняет управление.

Указанные выше особенности наукоемкого производства определяют и новые требования к подготовке специалистов. Основным направлением профессиональной подготовки специалистов для наукоемкого производства должна быть фундаментализация профессионального образования, придающая необходимую в наукоемком производстве инвариантность в подготовке специалистов, обеспечивающая широту компетентности специалистов в смежных профессиональных областях [2].

Возникновение новых смежных областей, обуславливающих появление новых профессий и специализаций, усложнение производственной деятельности, приводящее к изменению его содержания, меняют роль специалиста в производственном процессе, приводят к необходимости подготовки широкопрофильных специалистов, способных решать комплексные задачи, требуют от специалистов большей умственной мобильности, умения решать производственные задачи в новых условиях.

Современное состояние науки, техники и технологий в наукоемких производствах требует сегодня компетентных инженеров. Так, например, в США отличительным признаком профессионального инженера является его право скреплять производимые расчеты, чертежи, отчеты личной подписью и печатью, что означает принятие юридической ответственности за возможные последствия использования предлагаемых технических решений [11].

Национальная доктрина инженерного образования определяет факторы, влияющие на развитие инженерного образования: кардинальные реформистские сдвиги в научно-технической и социально-экономической сфере; цели и ценности инженерной деятельности будущего; прогноз содержательных и структурных изменений производства, науки и культуры страны, а также образовательных потребностей населения;

процессы становления многоукладной экономики страны и направлений развития региональных экономик; философия профессионального образования; рынок инженерного труда и интеллектуальной продукции; личностная ориентация молодежи на инженерные профессии [17].

Инженерный труд дифференцирован – еще В.Даль, автор известного Толкового словаря, различал военных инженеров и инженеров гражданских. Так, среди последних он выделял инженеров путей сообщения, горных инженеров, корабельных, инженеров-механиков.

Современный инженерный труд различается не только по сферам приложения, но и по характеру деятельности (инженер-администратор, проектировщик, исследователь, конструктор, технолог, испытатель, производственник и т.п.) [16].

Творческий инженерный труд в условиях современной рыночной экономики требует инженеров, которые имеют не только базовые фундаментальные знания, но и способны ставить и решать задачи в развитии научно-технической сферы.

Инженер – это специалист с высшим профессиональным техническим образованием, создатель информации об архитектуре материального средства достижения цели или способа изготовления этого средства (продукта), методах наладки и испытаний самого средства и его материального воплощения, и осуществляющего руководство и контроль за изготовлением продукта [18].

Развитие новых производств, основанных на последних достижениях научно-технического прогресса, приводит к усложнению инженерной деятельности. Существующая же подготовка инженеров основывается чаще на квалификационных характеристиках специалиста.

Современному инженеру приходится решать задачи, которые постоянно меняются, усложняются, поэтому он должен:

- обладать профессиональными знаниями и умениями в области инженерного дела, руководствоваться требованиями технической рациональности и профессиональными нормами;
- быть ответственным за результаты своего труда и последствия своей профессиональной деятельности;
- иметь аналитическое мышление и технические способности;
- обладать способностью к изобретательству;
- иметь навыки технического творчества и коммуникативную компетентность;
- обладать способностью воспринимать большое количество информации, сопоставлять и анализировать множество разрозненных фактов;
- ориентироваться в смежных областях знаний;
- уметь применять на практике компьютерные системы автоматизированного

проектирования и проводить расчеты на современной компьютерной технике с использованием готовых объектов математического обеспечения;

- быть самостоятельным, уметь принимать решения, способным дать собственную оценку любому источнику информации;

- обладать самодисциплиной, самоконтролем, активностью в избранной сфере деятельности;

- постоянно повышать уровень своего профессионализма.

Инженеры должны обладать широкими фундаментальными академическими знаниями, уметь работать с информацией.

Часто практически любой инженер на предприятии является еще и руководителем. Это – вторая сторона инженерской профессии, хотя для некоторых она становится и первой. Став руководителем, он одновременно должен и знать новейшие технологии, и уметь организовать работу коллектива, производство, уметь отстаивать интересы своего предприятия на самом высоком уровне.

Для обеспечения конкурентоспособности наукоёмких производств в условиях трансформирующегося общества особенно необходим эффективный менеджмент по всей технологической цепочке производства и реализации продукции. Особая роль в этом принадлежит профессионально подготовленным интеллектуальным ресурсам.

Основными требованиями, предъявляемыми к менеджеру наукоёмкого предприятия, являются:

- наличие общих знаний в области управления предприятием;

- компетентность в вопросах технологии производства фирмы;

- владение навыками не только администрирования, но и предпринимательства, умение владеть ситуацией на рынках, проявлять инициативу и активно перераспределять ресурсы предприятия в наиболее выгодных сферах применения;

- наличие практического опыта и знаний в области анализа экономической ситуации на рынках;

- умение анализировать деятельность фирм-конкурентов;

- умение предвидеть тенденции развития хозяйственной конъюнктуры, особенности спроса, мер государственного регулирования экономики в своей стране и в других странах, на рынках которых фирма стремится усилить, либо удержать свои позиции;

- умение работать с подчинёнными с учётом их способностей и возможностей выполнения конкретной поручаемой им работы в интересах фирмы и.д.

Среди основных видов деятельности менеджера выделяется: организационно-

управленческая, исследовательская, проектная, аналитическая, коммерческо-экономическая, социально-психологическая, диагностическая [10].

Для того, чтобы выполнять различные функции, возложенные на менеджера, он должен обладать набором соответствующих качеств. Специалисты часто выделяют 3 группы качеств: личные, профессиональные и деловые. На первом плане в процессе подготовки специалистов должно уделяться внимание формированию именно деловых и профессиональных качеств, поскольку личные качества в целом ничем не отличаются у профессиональных групп других работников и предполагают высокие моральные стандарты, высокий уровень внутренней культуры, честность и т.д.

Современный руководитель наукоёмкого производства должен обладать экономическим мышлением, которое позволяет видеть перспективу, прогнозировать события и эффективно строить управление производственным процессом. Обеспечение наукоёмких производств компетентными руководителями, владеющими техническими знаниями и умениями применять их на практике возможно только при системном подходе к подготовке специалистов нового качества.

Особую роль приобретают знания специалистов на стыке направлений. Так, например, важную роль в наукоёмком производстве играет промышленный менеджмент, главной задачей которого является организация наукоёмкого производства, эксплуатация наукоёмкой продукции, ее ремонт, снятие с производства, утилизация.

Для современного наукоёмкого производства в большей степени требуются специалисты, готовые к выполнению комплексных научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ и обеспечению безопасности сложных технических систем.

Специалист для наукоёмкого производства должен обладать способностью к установлению, анализу и оценке деловых связей, компетентностью и гибкостью мышления, инновационной активностью и восприимчивостью. Поэтому система подготовки должна ориентироваться на постоянные изменения, происходящие в экономике, науке, технике и технологиях.

С целью определения потребности наукоёмких производств города Набережные Челны и Республики Татарстан в квалифицированных кадрах был проведён опрос специалистов 20 кадровых агентств, а также экспертный опрос 25 руководителей разных уровней управления крупных предприятий региона. Результаты опроса свидетельствуют о недостаточной профессиональной подготовке специалистов для наукоёмких производств. Кроме того, экспертами обозначена следующая проблема: квалифицированные инженеры являются подготовленными специалистами в области конструкторских и технологических разработок, но

не имеют навыков менеджера, и, наоборот, у профессиональных управленцев отсутствует инженерно-техническая подготовка, нет знания технологических процессов. Все это обуславливает необходимость подготовки инженеров-менеджеров, которые сочетают в себе организационно-управленческие, проектно-конструкторские и производственно-технологические знания.

Исследование в США показало, что наибольшего успеха в карьере добиваются выпускники, сочетающие инженерную подготовку с естественнонаучной, либо с подготовкой в области делового администрирования. Они составляют примерно 25% от выпускников инженерных программ [17].

В ноябре – декабре 2012 года было проведено анкетирование среди выпускников НЧФ ИЭУиП на предмет выявления проблем трудоустройства. Выборочная совокупность исследования составила 639 человек, в том числе 124 выпускника по специальности "инженер-менеджер". Была использована пропорциональная выборка, позволившая опросить 28,64% генеральной совокупности.

Среди всех выпускников за 5 прошедших лет заняты 88,29% респондентов, а среди инженеров - менеджеров этот показатель выше: 92,16% у обучившихся по очной форме обучения и 95,9 % у выпускников, обучившихся по заочной форме обучения, что может свидетельствовать о востребованности специальности.

Опрос 124 выпускников очной и заочной форм обучения, получивших квалификацию "инженер-менеджер", выявил основную проблему в системе их профессиональной подготовки - недостаточную практикоориентированность обучения. Наибольшее количество всех предложений выпускников (37,87% респондентов) касается вопросов организации практик на базе предприятий и организаций не только города, но и региона. Выпускники предлагают создать условия для совмещения учёбы и работы, адаптировать учебные планы под современные вызовы рынка, ввести новые дисциплины, помогающие подготовиться к трудоустройству. Инженеры-менеджеры считают, что необходимо больше давать технических знаний, в том числе знания по измерительным приборам, углубленнее изучать ГОСТы, усилить направленность на изучение IT-технологий.

Респонденты обращают внимание на то, что содержательно учебный процесс слабо ориентирован на подготовку студентов к преодолению порога «учёба-работа», не созданы условия для безболезненного совмещения учёбы и работы студентов. Существует необходимость организации такого учебного процесса, который бы позволял будущим выпускникам нарабатывать практический изобретательский и научно-исследовательский опыт, будучи студентами. А для этого требуется создать систему партнёрских отношений и делового сотрудничества с крупными

высокотехнологическими предприятиями города и республики.

В России давно назрела необходимость в подготовке универсальных специалистов, способных, с одной стороны, глубоко разбираться в самом объекте высокотехнологичного бизнеса, умеющих научно обосновывать и управлять стадиями жизненного цикла наукоемкой продукции, с другой стороны, обладать знаниями и умениями руководителя.

Подготовка специалистов для наукоёмкого производства сочетает в себе совокупность инженерных и технологических знаний и умений, а также практических навыков в области менеджмента. Таким образом, инженер-менеджер должен получить междисциплинарную подготовку.

Подготовка инженера-менеджера для современной экономики требует подготовки такого специалиста, который не просто умеет проводить технико-экономическое обоснование различных проектов, конструировать новые объекты и т.д., но и умело управлять трудовым коллективом, производством и предприятием в целом. Инженер-менеджер должен иметь хорошую информационную подготовку, что обусловлено увеличением объема научно-технической информации, изменением и совершенствованием средств инженерного труда, повсеместным использованием компьютеров и применением различных прикладных программ для решения сложных инженерных задач сбора, обработки и хранения информации. Он должен иметь знания в области современных информационных технологий, в том числе CALS-технологии, знать методологию структурного анализа и синтеза интегрированных информационных моделей, уметь проектировать компьютеризированные интегрированные производственные системы. Инженер-менеджер для наукоёмкого производства должен сочетать в себе высокопрофессиональную инженерную подготовку со знаниями в области управления, экономики и организации производства.

Одними из важных качеств специалистов для наукоёмкого производства должны стать мобильность и адаптивность к постоянно меняющимся условиям, требованиям и т.д.

Современное состояние кадрового потенциала для наукоёмкого производства, его структурные изменения требуют перехода к новой системе отношений. Компетентные кадры должны быть не просто инженерами и управленцами, они должны быть лидерами, способными к активному поиску заказчика, источников финансирования, развивать контакты, в том числе и зарубежные.

Следовательно, в системе высшего профессионального образования должна осуществляться подготовка специалистов междисциплинарного профиля, имеющих навыки исследователя, владеющих смежными областями знаний и обладающих высокой инновационной технической и управленческой культурой. Это требует совершенствования существующих,

создания новых механизмов, направленных на кардинальные изменения содержания, процесса и качества отечественного образования, отвечающих современным требованиям наукоемкого производства.

### Литература

1. Ахметзянова, Г.Н. Теоретические основы проектирования и реализации педагогической системы непрерывного профессионального образования для подготовки персонала автомобильного профиля / Г.Н. Ахметзянова // Вестник Казанского технологического университета. №5. Ч.II. – 2008. – С. 235-238.
2. Ахметзянова, Г.Н. Компетентностный подход к системе непрерывного профессионального образования при подготовке работников для автомобильной отрасли / Г.Н. Ахметзянова // Вестник Казанского технологического университета. №4. – 2009. – С. 349-355.
3. Наукоемкие технологии и их роль в современной экономике России. – <http://ros-nedvigimost.ru/>
4. Баталов, Ю.В. Некоторые проблемы подготовки технических специалистов для инновационной экономики. <http://www.ektu.kz/>
5. Городилов, А.Б. Формирование адаптивной системы управления наукоемким производством на основе автоматизации процессов менеджмента: автореферат дис. ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Городилов Андрей Борисович. – Казань, 2012. – 26 с.
6. Нурутдинова, А.Р. Основные направления интеграции науки, образования и производства // Современные наукоемкие технологии. – 2012. – № 4 – С. 24-27.
7. Сапрыкин, Д.Л. Инженерное образование в России: история, концепции, перспективы // Высшее образование в России. – 2012. – № 1- С.125-137.
8. Стратегия развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года (утв. Межведомственной комиссией по научно-инновационной политике (протокол от 15.02.2006 N 1) // Консультант Плюс.
9. Указ Президента РФ от 12.05.2009 N 537 "О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года"// Консультант Плюс.
10. Фролова, И.И. Курс лекций по менеджменту: учебное пособие / И.И. Фролова. – Набережные Челны: Издательско-полиграфический отдел НФ ГОУ ВПО НГЛУ им. Н.А. Добролюбова, 2008. – 172 с.
11. Яминский, А.В., Мышаков А.В. Инженерная элита России: понятие, концепция и школа совершенствования // Наука и образование. – 2011. – №10 – режим доступа <http://technomag.edu.ru/doc/230463.html>
12. Менеджмент высоких технологий – режим доступа <http://inntech.org.ru/node/48>
13. Распоряжение Правительства РФ от 7 февраля 2011 г. № 163-п “О Концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2011 - 2015 годы” – режим доступа <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070647/>
14. Экспресс-форум: Концепция развития высшего технического образования – режим доступа [http://www.akvobr.ru/ekspress\\_forum\\_koncepcia\\_razvitiya\\_tehnicheskogo\\_obrazovania.html](http://www.akvobr.ru/ekspress_forum_koncepcia_razvitiya_tehnicheskogo_obrazovania.html)
15. Интеллектуальная Россия: Встреча президента Д. Медведева с руководителями промышленных предприятий – режим доступа [http://www.intelros.ru/strategy/gos\\_rf/9275-vstrecha-prezidenta-dmitriya-medvedeva-s-rukovoditelyami-promyshlennykh-predpriyatij.html](http://www.intelros.ru/strategy/gos_rf/9275-vstrecha-prezidenta-dmitriya-medvedeva-s-rukovoditelyami-promyshlennykh-predpriyatij.html)
16. Профессиональная этика инженера. Вестник. Вып.17/ Под ред. В.И. Бакштановского, Н.Н. Карнаухова. Тюмень: НИИ ПЭ, 2000. – 230 с. – режим доступа [http://www.tsogu.ru/media/files/2011/11\\_08/vedomosti-17.pdf](http://www.tsogu.ru/media/files/2011/11_08/vedomosti-17.pdf)
17. Профессиональная инженерная деятельность: перспективы – режим доступа [http://www.akvobr.ru/professionalnaja\\_inzhenernaja\\_dejatelnost\\_perspektivy.html](http://www.akvobr.ru/professionalnaja_inzhenernaja_dejatelnost_perspektivy.html)
18. Определение инженера в Википедии – режим доступа <http://ru.wikipedia.org/wiki/%C8%ED%E6%E5%ED%E5%F0>

© **И. И. Фролова** - канд. социол. наук, доц., зав. каф. интегрированных систем менеджмента, Набережночелнинский филиал Института экономики, управления и права (г. Казань), [fii@mail.ru](mailto:fii@mail.ru); **Н. Ш. Валеева** – д-р пед. наук, проф., зав. каф. СРПП КНИТУ; **Г. Н. Ахметзянова** – д-р пед. наук, проф., Набережночелнинский филиал Института экономики, управления и права (г. Казань).