



KAPITEL 6 / CHAPTER 6
**THE INFLUENCE OF THE INTEGRATION OF EDUCATION, SCIENCE
AND PRODUCTION IN THE FORMATION OF AN ENGINEERING
SPECIALIST**

**ВЛИЯНИЕ ИНТЕГРАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА В
ФОРМИРОВАНИИ СПЕЦИАЛИСТА ИНЖЕНЕРНОГО ПРОФИЛЯ**

DOI: 10.30890/2709-2313.2021-07-09-016

Введение

Инженерное образование в России изменяет свои тенденции развития. Оно появилось три столетия назад и за сравнительно короткий срок укрепилось, приобрело всемирный авторитет и стало целостной системой отечественного инженерного образования. Уже тогда, сформировавшись по примеру европейского образования, оно отличалось от него фундаментальностью и использованием эффективных способов практической подготовки специалистов. Сочетание высокого уровня теоретической и практической подготовки обеспечивало высокое качество выпускников российских инженерных вузов и его мировое признание. На рубеже XIX – XX вв. российское инженерное образование считалось одним из лучших в Европе. Эта оценка высшего технического образования наиболее ярко проявила себя в 60-е годы XX века в период освоения космоса и даже в недалеком прошлом. «Высокий авторитет отечественного инженерного образования реально подтверждается тем фактом, что даже в условиях спада производства и снижения уровня финансирования научных исследований и научно-технических разработок спрос на инженерное образование не только не снижается, а растет».

В последнее время наметилась явная тенденция повышения спроса у молодежи на получение высшего образования. Увеличение количества студентов, вызванное изменениями на рынке труда, связано с растущим спросом на высшее образование. Особенно это заметно на инженерных специальностях. При среднем по России конкурсе на уровне 1,99 человека на место конкурс на инженерные специальности достигает 3 и более.

Одним из главных критериев востребованности специалистов на рынке труда и эффективности работы высшего технического учебного заведения является динамика трудоустройства его выпускников. При этом спрос на специалистов может принимать следующие формы: отрицательный спрос, отсутствие спроса, скрытый спрос, падающий спрос, нерегулярный спрос, полноценный спрос, чрезмерный спрос.

Новая парадигма высшего технического образования

Сегодня во всем мире высшее образование сталкивается с серьезными трудностями, которые характерны для большинства стран независимо от уровня их развития. Основными из них являются: недостаточное финансирование; повышение качества преподавания, научных исследований, образовательных услуг; трудоустройство выпускников и их адаптация в



современном производстве; условия доступа к различным уровням обучения; доступ к благам международного сотрудничества.

По мнению Н. П. Бахарева, «...эти проблемы в России и зарубежных странах решаются путем увеличения численности студентов в технических вузах, расширения выпуска университетов по направлениям с ориентацией на технические профили обучения (Франция, Англия, США); пересмотра перечня инженерных специальностей и направлений для перспективных отраслей экономики (Франция, Германия, США, Россия); развития научных исследований в системе высшей школы, в том числе в инженерно-технических вузах, по тематике промышленных фирм и производств (Франция, Германия, США, Россия); устранение в профессиональной системе образования тупиковости направлений обучения (Германия, США, Россия); повышение мобильности перехода учащихся из одного типа школ в другие на основе координации и согласования учебных планов и расширения доступа к высшему образованию (Германия, Россия); создание разветвленной сети университетского сектора: колледжей, профессиональных школ, технологических институтов (Япония, Франция, Германия, США, Россия)».

Для выявления задач, стоящих перед высшими учебными заведениями, занимающимися подготовкой инженерных кадров, необходимо проанализировать основные направления совершенствования инженерного образования в новых создавшихся социально-экономических условиях.

Поэтому первоочередная задача совершенствования высшего технического образования может быть сформулирована следующим образом: «...осуществить решительный поворот от массового валового обучения к усилению индивидуального подхода, развитию творческих способностей будущих специалистов...». Следовательно, необходимо усиление фундаментализации образования с ее профессиональной направленностью на конкретную специальность. Но тогда возникает актуальный вопрос соотношения фундаментальных знаний по общенаучной дисциплине и знаний по этой же дисциплине, но в проблемно-профессиональной направленности.

Вспомним русского историка В. О. Ключевского, который рассматривал взаимосвязь двух программ (гимназии и университета) при изучении истории. «Где граница обеих программ? Она должна быть проведена не по составным элементам всякого исторического знания, а по свойству разных знаний.

В истории, как и в физике, есть факты и идеи, легкие и трудные. Из первых должен составиться элементарный курс истории, из вторых – высший; в первый войдут факты и идеи одного простейшего порядка, во второй – труднейшего.

Таким образом, университетский курс будет не повторением и не пополнением гимназического новыми фактами и идеями того же порядка, а дальнейшей ступенью познания. Дело только в том, какие факты и идеи отнести к первому порядку и какие ко второму». Аналогично, на наш взгляд, должно строиться и преподавание в высшем техническом учебном заведении: за факты первого порядка должны браться фундаментальные законы и положения общенаучных дисциплин, а второго – профессиональные приложения научной сущности промышленных объектов и технологий к



конкретным объектам и технологиям, к конкретным производственным условиям и ситуациям. Можно установить и обратный порядок, который может быть характерен для преподавания специальных технических дисциплин, то есть фактами первого порядка будет техническое решение технологии или промышленного оборудования, а фактами второго порядка – научно-углубляющие знания в области фундаментальной сущности технологии и оборудования, научно-творческого мышления по совершенствованию технологии и оборудования. Но конечно, эти факты будут интегрированы или синтезированы на базе общей рассматриваемой проблемы.

К основным требованиям к системе подготовки инженерных кадров относится целевая подготовка по контрактной системе. Характерными чертами этой подготовки являются фундаментализация знаний, компьютеризация и интенсификация обучения с реальной практической профессиональной подготовкой.

Нагрузку на преподавателей в высших технических учебных заведениях, осуществляющих целевую подготовку специалистов, необходимо снизить не менее, чем в 1,5 – 2 раза для индивидуальной подготовки преподавателя; высшие технические учебные заведения, осуществляющие целевую подготовку, должны в первую очередь реконструировать свою материально-техническую базу, организовать современные лаборатории, оснастить их средствами вычислительной техники.

Новая технология целевой подготовки специалистов должна базироваться на фундаментальности науки и профессиональности, интегрированных в каждой дисциплине и каждом разделе, для последовательного развития необходимых инженерных знаний не на отвлеченных понятиях, а на примере производства предприятий заказчика с учетом научно-технического прогресса.

В период перестройки высшего технического образования появился термин – модульная подготовка специалистов как основное условие обеспечения на практике целевой, целевой модульной и дифференцированной подготовки инженерных кадров в высшем техническом учебном заведении, которая предусматривает возможность разработки своих индивидуальных учебных планов под «модули» специалистов – группы студентов разных специальностей, сформированные по заданию заказчика. Это задание имеет единую цель – подготовить высококвалифицированного инженера по производству определенного вида продукции. Дисциплины индивидуальных учебных планов как бы объединяются по профессиональной направленности подготовки для конкретного предприятия и для выпуска конкретных видов продукции.

Такие планы должны состоять из ядра (неизменной части) и множества переменных блоков, так же как изучаемые дисциплины, начиная с математики, физики и заканчивая специальными дисциплинами. В этом случае необходимо в каждой дисциплине выделить ядро – научную сущность дисциплины, вокруг которого должны формироваться профессиональные понятия, а рабочие программы по дисциплинам должны интегрировать в себе фундаментальность и профессиональную основу будущей специальности через объекты – изделия



производства, оборудование, используемое для производства этого изделия и технологии, задействованные в производстве этого изделия.

Эти требования могут быть выполнены в системе высшего технического образования в двух взаимосвязанных направлениях: научно-техническом и научно-методическом. Для реализации первого – требуются новые научные подходы к изучению и освоению современной техники и технологий; для второго – необходимо осуществить научно-методические мероприятия в процессе обучения, направленные на подготовку студентов к решению профессиональных проблем качества, долговечности и надежности продукции. Взаимосвязь этих направлений должна решить проблему образования – повышение качественного уровня подготовки инженерных кадров.

Специфика обучения в высших технических учебных заведениях состоит в том, что кроме естественнонаучных дисциплин в учебных планах существуют циклы общепрофессиональных (общетехнических) и специальных технических дисциплин, поэтому процесс обучения должен осуществляться на основе межпредметных взаимосвязей этих дисциплин, без чего невозможно успешное овладение профессиональными знаниями и умениями.

Формирование познавательной и творческой активности будущих инженеров должно осуществляться на основе комплексного подхода. Как показывает практика, программы по общепрофессиональным (общетехническим) дисциплинам для инженерно-технических специальностей вузов недостаточно учитывают профиль подготовки специалиста, специализацию будущего инженера.

Проведенный анализ образовательных программ показал, что курсы общепрофессиональных (общетехнических) дисциплин не имеют четко выраженной фундаментальной теоретической направленности на творческое изучение специальных дисциплин и профессиональную подготовку студентов.

«Вместе с тем сейчас возникла острая необходимость обеспечения органического анализа профилизации фундаментальных дисциплин и фундаментализация профильных. Нынешняя организация учебного процесса в вузе эту проблему решить не может». Изменяющийся характер связи теоретических и технических знаний, перестройка преподавания специальных дисциплин должны найти отражение в структуре и содержании общепрофессиональных дисциплин.

Из приведенного анализа можно выделить направления совершенствования высшего технического образования.

1. Создание единой системы высшего технического образования.
2. Интеграция образования, науки, производства.
3. Усиление роли вузовской науки, в первую очередь, фундаментальных исследований в подготовке инженерных кадров.
4. Создание учебно-научно-производственных комплексов как базы для подготовки инженеров высшей квалификации.
5. Трансформация высших технических учебных заведений в учебно-научно-инновационные комплексы (УНИК).
6. Оценка качества выпускаемого специалиста через создание



квалификационных характеристик, стандартов качества.

7. Усиление индивидуального подхода, развитие творческих способностей. Индивидуальная подготовка студентов — преимущество университетов и политехнических высших учебных заведений.

8. Создание системы менеджмента качества в вузах, готовящих специалистов в области техники и технологий.

9. Создание новых учебно-методических комплексов и паспортов специальности.

10. Внедрение средств новых информационных технологий.

11. Целевая подготовка специалистов.

12. Модульная подготовка специалистов.

При решении всех этих многочисленных проблем необходимо выявить главную составляющую, общую при решении каждого из перечисленных выше направлений, методов и средств.

Новая образовательная парадигма, сформулированная в конце 90-х годов, не потеряла своей актуальности и в настоящее время, так как она ориентирована на реальную интеграцию образования, науки и производства. Создание единой системы высшего технического образования должно происходить с учетом этих ориентиров. Следовательно, в процессе подготовки специалиста главными составляющими такой интеграции должны стать фундаментальность и профессиональная направленность знаний. Отсюда, естественно, вытекает вопрос о необходимости усиления роли вузовской науки, в первую очередь, фундаментальной основы обучения в подготовке инженерных кадров.

Наиболее предпочтительными для решения всех вопросов единой системы образования являются учебно-научно-производственные комплексы, так как учебная составляющая комплекса формирует учебные планы, рабочие программы, соответствующие потребностям знаний будущих специалистов, с учетом конкретного производства, научная составляющая комплекса вместе с фундаментальной наукой закладывает фундаментальность знаний на примерах конкретного оборудования и технологий производства. В данном случае на лицо две главных составляющих высшего технического образования — фундаментальность и профессиональность конкретной области производства, направленные на решение проблемы специальностей, — качество, долговечность и надежность продукции.

Развитие творческих способностей специалиста через усиление индивидуального подхода не может происходить иначе, как на глубокой фундаментальной теоретической базе, сформированной и направленной на определенную производственную деятельность, на профессию. Индивидуальная подготовка студентов предусматривает усиление фундаментальной научно-технической направленности курсов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, освоение которых невозможно без фундаментальной естественнонаучной базы, а сам выбор этих курсов обусловлен целевой профессиональной направленностью на решение задач и проблем специальностей.



Усиление фундаментальной научно-технической направленности курсов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин предпочтительнее в университетах, где преподавание строится на фундаментализации знаний, или в политехнических высших учебных заведениях, которые обладают широким набором различных специальностей, т. е. обладают основательным профессионализмом. Следовательно, индивидуальную подготовку студентов целесообразно проводить там,

где имеются две составляющие – фундаментальность и профессиональность.

Направления совершенствования высшего технического образования – фундаментальная подготовка и узкая специализация, обусловлены тем, что большая часть программ инженерного образования носит слишком общий характер и не обеспечивает достаточно глубокой базы для приобретения специальных навыков, отсюда необходимо усиление фундаментальности и профессиональной направленности обучения с учетом специальности, то есть опять направленность на решение проблем специальностей.

Отсутствие преемственности между отдельными дисциплинами учебного плана по подготовке инженеров можно ликвидировать или значительно снизить усилением значимости фундаментальных естественнонаучных дисциплин и усилением фундаментальной научно-технической направленности курсов общепрофессиональных дисциплин, которые могут быть связующими элементами в создании целостной системы высшего технического образования, но только при условии их профессионально направленного преподавания. Значит, непременным условием целостности системы высшего технического образования является фундаментальная и профессиональная направленность обучения.

Следовательно, важнейшим вопросом, подлежащим исследованию, становится соотношение фундаментальных и технических знаний в багаже подготовленного специалиста, которое должно быть правильно, рационально определено в каждой дисциплине учебного плана. Этот вопрос может решаться при обучении естественнонаучным дисциплинам через усиление фундаментальности и профессиональной направленности обучения, а при обучении общепрофессиональным и специальным дисциплинам – усиление профессиональности на фундаментальной научно-технической базе.

Для такого преподавания необходимы новые специальные учебники, которые должны строиться на правильном соотношении в каждой дисциплине двух главных составляющих – фундаментальности и профессиональной направленности обучения, что потребует и соответствующей переработки рабочих планов по естественнонаучным, общепрофессиональным и специальным дисциплинам, которые в обязательном порядке должны быть профессионально направленными. Подготовка, интегрирующая лучшие стороны целевой, индивидуальной и дифференцированной подготовки специалистов, является модульная подготовка, которая, исходя из вышесказанного, должна строиться также на двух главных составляющих высшего технического образования – на профессиональности и



фундаментальности. Следовательно, какой бы вид подготовки специалиста мы не выбирали, ядром, вокруг которого строится система обучения (образования), является интеграция (синергетика) фундаментальности и профессиональной направленности.

Новая образовательная парадигма, одной из главных определяющих идеалов которой является – фундаментальность естественнонаучного и общепрофессионального образования, также должна рассматриваться неразрывно с профессиональной направленностью получаемых знаний на решение задач и проблем специальностей – качество, долговечность и надежность продукции. Такой подход позволит устранить большинство противоречий. Если представить идеалы новой образовательной парадигмы в виде функциональной схемы, определяющей возможность ее внедрения в учебный процесс,

Выводы

Примером реализации данного подхода является создание в Волгограде научно-образовательного центра – Региональный Фонд «Аграрный университетский комплекс», который был образован в 2004 г. в целях развития инновационной деятельности научных и образовательных учреждений, управления и координации научно-исследовательских работ и подготовки квалифицированных кадров для АПК.

На базе Регионального Фонда «Аграрный университетский комплекс» работает программа непрерывного образования, осуществляется повышение квалификации кадров АПК и природопользования. Участники Регионального Фонда «Аграрный университетский комплекс» (рук. крестьянских фермерских хозяйств, СПК, колхозов) имеют возможность публиковать свои передовые технологии, приемы, механизмы в научных рекомендациях; проводить на базе своих хозяйств семинары, осуществлять рекламную деятельность.

Привлечение инвестиций в АПК через Региональный фонд позволит комплексно проводить научно-исследовательские работы, внедрять научные разработки в производство, подготовить необходимых специалистов, обучить кадры и, тем самым, повысить эффективность сельскохозяйственного производства в регионе.

Исследование показало, что тесные контакты системы образования и действующего производства, реального бизнеса стимулируют профессиональный рост преподавательского состава образовательных учреждений; гарантируют выпускникам учреждений профессионального образования трудоустройство по избранной специальности с ясной перспективой карьерного роста, способствуют формированию и совершенствованию их профессиональной компетентности; обеспечивают учреждениям профессионального образования гарантированный оплачиваемый заказ на подготовку специалистов, возможность развития экспериментально–учебной базы, повышения уровня и диверсификации предоставляемого образования, уровня материальной поддержки преподавательского состава и



стимулирования его профессионального роста, а заказчику – возможность на базе учреждений профессионального образования готовить высококвалифицированные кадры.

В составе учредителей Регионального Фонда «Аграрный университетский комплекс» выступили крупнейшие научно-образовательные учреждения региона (ВолГАУ, ВНИИОЗ, ВНИАЛМИ, НВ НИИСХ, ВНИТИ, ММС и ППЖ, ПНИИЭМТ, ПНИИАЗ).

В составе Фонда сконцентрирован мощный научный потенциал – 8 академиков РАСХН, более 100 докторов и 300 кандидатов наук.

На сегодняшний день Региональный Фонд «Аграрный университетский комплекс» осуществляет свою работу по следующим основным направлениям:

– научно-техническое сопровождение сельскохозяйственного производства (растениеводство, земледелие, животноводство);

– разработка и реализация проектов по природообустройству территорий и рациональному использованию природных ресурсов (ООПТ, лесное, рыбное и охотничье хозяйство, экологический туризм и др.);

– консультационные услуги предприятиям различных форм собственности в сфере АПК, природопользования и природообустройства (в том числе юридическое и экономическое обслуживание);

– землеустроительные работы (межевание, инженерно-техническое проектирование, регистрация и оформление земли).

В своих научно-производственных разработках учёные РФ «АУК» делают акцент на экологизацию с.-х. производства (снижение деградационных процессов, сохранение и воспроизводство плодородия почв, получении экологически безопасных продуктов питания, охране водных ресурсов, растительного и животного мира, организации экологического туризма и др.).

На базе Регионального Фонда «Аграрный университетский комплекс» работает программа непрерывного образования, осуществляется повышение квалификации кадров АПК и природопользования.

Участники Регионального Фонда «Аграрный университетский комплекс» (рук. крестьянских фермерских хозяйств, СПК, колхозов) имеют возможность публиковать свои передовые технологии, приемы, механизмы в научных рекомендациях; проводить на базе своих хозяйств семинары, осуществлять рекламную деятельность. Привлечение инвестиций в АПК через Региональный фонд позволит комплексно проводить научно-исследовательские работы, внедрять научные разработки в производство, подготовить необходимых специалистов, обучить кадры и, тем самым, повысить эффективность сельскохозяйственного производства в регионе.

Исследование показало, что тесные контакты системы образования и действующего производства, реального бизнеса стимулируют профессиональный рост преподавательского состава образовательных учреждений; гарантируют выпускникам учреждений профессионального образования трудоустройство по избранной специальности с ясной перспективой карьерного роста, способствуют формированию и совершенствованию их профессиональной компетентности; обеспечивают



учреждениям профессионального образования гарантированный оплачиваемый заказ на подготовку специалистов, возможность развития экспериментально–учебной базы, повышения уровня и диверсификации предоставляемого образования, уровня материальной поддержки преподавательского состава и стимулирования его профессионального роста, а заказчику– возможность на базе учреждений профессионального образования готовить высоко–квалифицированные кадры.