

# Как совершенствовать подготовку инженеров-энергетиков?

**Модернизация и развитие топливно-энергетического комплекса республики требуют наличия интеллектуального ресурса, отвечающего современному уровню как техники, так и институциональной организации и экономики энергетики. Подготовка высококвалифицированных инженеров-энергетиков – ключевое условие успешного решения задач по надежному и качественному энергоснабжению белорусских потребителей и участию нашей страны в мировых энергетических рынках. В этой связи совершенствование высшего энергетического образования является чрезвычайно актуальным и необходимым.**

**Опыт показывает, что любые изменения в сфере образования должны быть продуманными и просчитанными с точки зрения их последствий и результатов. В настоящей статье автор рассматривает некоторые проблемы и приглашает к обсуждению путей и форм совершенствования подготовки будущих инженеров-энергетиков.**

Прошло уже около двадцати лет, в течение которых Беларусь развивается как независимое суверенное государство, формируя устойчивую национальную экономику, собственную внутреннюю и внешнюю политику. На исходе первого десятилетия нового 21-го века. За этот период произошли коренные изменения в социально-политической и экономической жизни страны и мира в целом. Они повлекли существенные преобразования в мировой экономике и энергетике. В большинстве развитых стран и ряде государств постсоветского пространства формировались или формируются либерализованные рынки электрической, тепловой энергии, а также рынки энергетического оборудования и услуг. Параллельно происходят процессы отработки и совершенствования государственного регулирования, активно развиваются различные виды предпринимательства в сфере энергетики (энергетического бизнеса). Наблюдается формирование мировых энергетических рынков.

Белорусская электроэнергетика, развиваясь с учетом традиций и особенностей, сохранила вертикально интегрированную структуру государственной энергетической системы, сделав акцент на надежности и качестве энергообеспечения экономики страны и постепенной модернизации основных фондов. Энергетическое предприниматель-

ство в стране в основном развивалось в сфере поставок энергетического оборудования, инженерных и консалтинговых услуг. В настоящий момент остро стоят вопросы привлечения инвестиций для дальнейшей модернизации и развития энергоисточников, электрических и тепловых сетей. В связи с этим в ближайшее время следует ожидать появления новых видов и форм энергетического предпринимательства, связанного с привлечением инвестиций в строительство больших и малых энергетических объектов, внедрением энергоэффективных и возобновляемых технологий. В перспективе стоят проблемы реструктуризации электроэнергетики республики.

Ежегодно выпускаемые белорусскими университетами, в частности Белорусским национальным техническим университетом, инженеры-энергетики вливаются в организации и компании электроэнергетической отрасли, а также в энергетику промышленных и коммунально-бытовых предприятий. Безусловно, они должны быть подготовлены для осознанного участия в происходящих процессах.

Однако система образования весьма консервативна, по объективным и субъективным причинам отстает от жизни. Это касается как подходов к обучению современному мышлению, содержания передаваемых знаний, так и методов и

средств обучения, не говоря уже об уровне учебно-технической и учебно-методической базы.

Если вплоть до последнего времени во многом были неясны и не изучены новые явления, закономерности и тенденции развития энергетики мира и отдельных стран, то теперь они вполне определены. Более того, следует признать факт формирования нового направления энергетической науки и практики – «государственного регулирования и предпринимательства (бизнеса) в энергетике». Данное направление нельзя не учитывать при подготовке будущих инженеров-энергетиков. Причем это дело не только кафедр экономической направленности, но и специальных кафедр, так как институционально-экономическая организация современной энергетики, как в мире, так и в любой отдельно взятой стране неразрывно связана с применяемыми технологиями и техническими решениями.

Назовем представляющиеся нам важнейшими принципы современного электроэнергетического образования, не вполне или вовсе не учитываемые сегодня.

1. Интегрированный подход в следующих отношениях:

- Будущему электроэнергетику не обойтись без достаточно широких и глубоких теплоэнергетических знаний – и наоборот, теплоэнергетику – без знаний об электроэнергетике. Это связано с особенностями и тенденциями современного развития энергетики, в частности, наиболее эффективным способом производства на сегодня признается когенерация, растет количество собственных систем энергоснабжения предприятий, наблюдаются интеграционные процессы в энергетическом бизнесе (отраслевая и межотраслевая вертикальная, мультиэнергетическая интеграция).

- Ни электроэнергетику, ни теплоэнергетику не обойтись без правовых и экономических знаний в сфере энергетики, без знаний ее организации, законов государственного регулирования и бизнеса в энергетике.

2. Системное видение электроэнергетики и ее объектов как следствие интегрированного образования. Овладение будущими специалистами способностью подобного видения позволит им в своей профессиональной деятельности находить

дить наиболее эффективные, соответствующие настоящим и будущим реалиям решения.

3. Учет институционально-экономических изменений, происшедших в электроэнергетике, политического и правового аспектов, а также социальной ответственности энергетических компаний и их сотрудников.

В связи с названными принципами выскажем некоторые **критические замечания и конструктивные предложения по ряду направлений совершенствования образования.**

**1-е направление.** Форма и содержание, в которых сейчас белорусским студентам-энергетикам подаются экономические знания, устарели. Студенты не получают представления о рыночной энергетике, об особенностях развития и функционирования энергосистем и энергохозяйств предприятий в рыночных условиях. Не даются знания о видах рынков в энергетике и их субъектах, о правовых отношениях субъектов на международном уровне, между государствами и на национальном уровне. К сожалению, в недостаточной мере преподаются использование современных показателей эффективности и экономичности для оценки и обоснования выбора инженерных решений. Чего стоит только экономическая часть большинс-

тва дипломных проектов в виде таблицы устаревших показателей...

Практически не дается будущим инженерам и управленцам в области энергетики представления об инвестиционном цикле энергетических проектов и механизмах привлечения и управления рисками инвестиций. Это недопустимо в свете выполнения заданий по обеспечению энергобезопасности, поставленных Президентом и правительством страны.

Не менее важно преподавание вопросов ценообразования и тарифообразования в энергетике в их взаимосвязи с институциональной структурой и уровнем рыночных преобразований.

Несколько лучше обстоят дела в преподавании вопросов, связанных с правовой базой и экономическими механизмами обеспечения энергоэффективности [1]. Хотя и здесь не дается в полной мере представления о существующих экономических рычагах и рыночных механизмах повышения энергоэффективности.

Перечисленные аспекты знаний крайне необходимы будущим специалистам, которым предстоит реализовывать и строить государственную энергетическую политику, работая в госорганизациях или в энергетических компаниях, где они должны эффективно вести бизнес.

С учетом сказанного представляется необходимым следующее.

Во-первых, усилить кафедры экономического профиля энергетических факультетов соответствующими кадрами и включить в учебные планы дисциплины и темы, раскрывающие правовые и институционально-экономические аспекты современной энергетики. Методология преподавания должна учитывать указанные выше принципы и обеспечивать представление о состоянии, закономерностях развития как мировой энергетики в целом, так и Беларуси, об опыте отдельных стран. На основе анализа и обобщения этих представлений показывать пути дальнейшего развития энергетики Беларуси.

Во-вторых, рекомендовать многоступенчатый подход при обучении. Поясним его суть.

На первом курсе в рамках дисциплины «Введение в инженерное образование» давать общее представление о государственном регулировании и рыночных основах современной энергетики и одновременно рассказывать об особенностях развития и управления электроэнергетической отраслью в нашей стране. Здесь же студенты получают сведения о технологических особенностях электроэнергетики, о производимых энергетических продуктах и услугах, о специфике рынков в энергетике.

**П** ПРАВИЛА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ  
ЭКСПЛУАТАЦИИ

**Т** ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК  
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

**Э** ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС  
УСТАНОВИВШЕЙСЯ  
ПРАКТИКИ  
ТКП 181-2009

# НОВЫЙ

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

Утвержден постановлением Министерства энергетики  
№ 16 от 20 мая 2009 г.

Введен в действие с 1 сентября 2009 г.

## ЗАКАЗАТЬ

Заказать книгу вы можете по тел./факсам:  
(017) 205-03-07, 205-03-08

На 3–4-м курсах предусмотреть специальную дисциплину «Государственное регулирование и предпринимательство в энергетике». Ее содержание должно отражать экономические закономерности и особенности развития и функционирования большой и малой энергетики в современных рыночных условиях. Изучая эту дисциплину, студенты узнают о законах и особенностях энергетического бизнеса в отрасли, в компаниях, на предприятиях. Они изучат известные модели рынков энергетической продукции, включая вопросы конкуренции, функции и формы государственного регулирования, виды и показатели деятельности энергетических компаний и т. п. Из этой дисциплины студент должен получить знания о модели, состоянии, задачах развития белорусской электроэнергетики.

В инженерных дисциплинах по специальности и специализации возможности использования технических решений и внедрения технологий необходимо освещать с позиций государственного регулирования и предпринимательства.

В настоящее время белорусская электроэнергетика – монополия вертикально интегрированная структура. Начинают появляться независимые производители энергии (НПЭ), формируются рынки энергооборудования, сервисных услуг в сфере энергетики и энергоэффективности. В отличие от других постсоветских стран в Беларуси не спешили с реформами в электроэнергетике, что позволило сохранить энергосистему, обеспечить надежность и качество энергоснабжения. Но в перспективе неизбежны рыночные преобразования. Требуется значительные объемы финансирования, освоение новых механизмов привлечения инвестиций в модернизацию и развитие энергосистемы. Поэтому нужны знания в области организационно-правовых форм энергетических предприятий, финансово-экономической деятельности компаний, возможностей долевого финансирования, схем проектного финансирования, БОО, БООТ и др. Находить, принимать и осуществлять решения о преобразованиях придется специалистам, которых мы сегодня готовим. Они смогут найти правильные решения, только если мы

дадим им способ соответствующего мышления, сведения об опыте других стран и мировых тенденциях, особенностях нашей электроэнергетики. В какой бы сфере (госорганы, проектирование, строительство, эксплуатация и т. д.) они потом ни работали, им нужны знания по госрегулированию и рыночной энергетике, как общего характера, так и специальные. Поэтому кроме изученной на младшем курсе общей дисциплины на 5-м курсе целесообразно ввести специальные дисциплины по выбору в зависимости от предполагаемых характера и места работы.

Представляется весьма удачным учебное пособие [2], дающее системные сведения по организации и особенностям энергетического бизнеса в электроэнергетической отрасли, в системах теплоснабжения и на промышленных предприятиях. Его можно использовать в процессе преподавания для белорусских студентов. Однако необходимо дополнительно подготовить отечественное учебное пособие, в котором отразились бы особенности эволюции, состояние и перспективы государственного регулирования и условий бизнеса белорусской энергетики.

Непосредственному выбору путей и форм рыночных преобразований должен предшествовать серьезный анализ:

- технологических возможностей создания рынков как основы конкурентной среды. Имеется в виду анализ структуры и избыточности генерирующих мощностей, разветвленности и пропускной способности электрических сетей, характеристик потребителей;
- внешних общеэкономических предпосылок, в числе которых благоприятный инвестиционный климат, наличие развитой рыночной инфраструктуры (банки, фондовые рынки, страховые системы и т. д.), уровень платежеспособности населения и др.

**2-е направление** совершенствования образования мы связываем с наполнением технической и технологической информации, предоставляемой будущим специалистам, сведениями об особенностях состояния, критических проблемах, тенденциях энергетики, характерных для сегодняшнего времени. Прежде всего к таковым относятся:

- энергетическая безопасность как относительно новая понятийная категория, методология ее количественной оценки и способы достижения;

- структурные изменения в энергетических системах и их влияние на характеристики энергоснабжения. Здесь, в частности, имеем в виду новое соотношение и усиление взаимовлияния большой и малой энергетики, схемные и режимные особенности систем энергоснабжения мегаполисов, средних, малых городов и предприятий, конгломерацию управленческо-хозяйственной деятельности инфраструктур различных видов энергоносителей, качественно новый уровень автоматизации энергосистем;

- новые требования к надежности и качеству электроснабжения и средства их обеспечения в условиях рыночной экономики.

Кроме того, в современных условиях все большее значение имеет формирование у студентов представления об объекте своей специальности как системе и о едином технологическом цикле строительства, развития и функционирования. Учебные планы подготовки инженеров в этой связи не всегда оптимальны и требуют совершенствования. Например, основная дисциплина «Электроснабжение промышленных предприятий» специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)» преподается на 5-м курсе обучения. До этого студенты получают знания по отдельным объектам и вопросам систем энергоснабжения (дисциплины «Электрические аппараты», «Потребители электроэнергии», «Надежность систем электроснабжения», «Проектирование систем электрического освещения» и т. д.). Поэтому вплоть до конца обучения они не воспринимают эти объекты во взаимосвязи, а систему электроснабжения предприятия – как целое, как часть системы энергообеспечения предприятия и часть единой иерархической энергетической системы. На наш взгляд, основная обобщающая дисциплина по специальности должна читаться, пусть и в относительно упрощенном виде, на 2–3-м курсах. Затем на последнем курсе следует предусмотреть короткое, но конкретизированное и глубокое итоговое изложение с уче-

**«Энергетика и ТЭК» – достоверно и объективно!**

**Подписка продолжается!**

**• через редакцию – тел.: (017) 205-03-07, 205-03-02**

**Подписаться можно с любого номера!**

**[www.energetika.by](http://www.energetika.by)**



том прочитанных дисциплин специальности и специализации, с учетом современных ноу-хау.

Следующие направления совершенствования относятся к организационному аспекту образования.

**3-е направление.** Как показывают ход и результаты последней вступительной компании, целесообразно поступление абитуриентов на укрупненные направления «Электроэнергетика» и «Теплоэнергетика», а не на имеющие сегодня место специальности: «Электрические станции», «Электрические системы и сети», «Электроснабжение» и т. д. Дело в том, что вчерашние школьники не знают и не могут понимать разницу специальностей, как в отношении предметов изучения, так и возможности будущей профессиональной деятельности. А при действующей аттестации званий поступающих многие способные молодые люди оказываются потерянными для энергетического факультета. Желательно было бы предусмотреть распределение по специальностям после набора на факультет на основе результатов аттестации.

**4-е направление** совершенствования образования касается организации производственных и преддипломной практики для студентов. Практики в процессе высшего инженерного образования всегда были эффективным и мощным инструментом подготовки будущих специалистов, где они узнавали реалии производства, новейшие технологии, получали ценный практический опыт. Однако в новых социально-экономических условиях ситуация изменилась. Во многих случаях практика студентов превратилась в формальность. Большинство предприятий и компаний не заинтересовано в приеме студентов для прохождения практики, особенно во время кризиса, когда перед некоторыми предприятиями стоят задачи выживаемости. Бывают случаи, когда студент два раза посетит предприятие в начале и конце срока практики. Такое положение наносит значительный ущерб (моральный и материальный), поэтому его надо менять. Каким образом? Следует анализировать зарубежный опыт, посоветоваться с представителями отечественных компаний и предприятий. Например, за рубежом, в частности во Франции есть следующий опыт. Студент на выпускном курсе получает реальную тему исследования, согласованную с компанией, где предполагается его будущая работа. Выполнение выпускной работы студентом идет в режиме повторяющегося цикла: 1–2 недели в вузе – теоретическая работа, 1–2 недели на предприятии. На защиту такой работы, имеющей значение для предприятия,

приглашаются специалисты предприятия. Конечно, у нас трудно изменить существующую систему практик в одночасье. Но можно это делать постепенно. Например, для части студентов-пятитурников, уже определившихся с будущим местом работы, объединить дипломную практику с дипломным проектированием и использовать описанный механизм на основе заключения контракта с предприятием.

**5-е направление** – организация заочного образования. Если не будут использоваться современные подходы, дистанционные средства обучения, то та форма, в которой сейчас существует заочное образование, приведет к неоправданному расходованию государственных средств и профанации получения знаний (идет вал, без качества образо-



вания). Скажем прямо, в тех условиях и теми средствами, которые имеют место, нельзя дать соответствующее современным требованиям образование. На наш взгляд, следует сократить количество заочников, обучающихся на госбюжете, до количества, обеспечиваемого существующей на данный момент технической и учебно-методической базой обучения. Во-первых, это повысит конкурс и будет способствовать качеству подготовки, и, во-вторых, уровень процесса обучения поднимется. На платной основе целесообразно принимать только при условии приобретения будущим студентом пакета методических услуг и включения в оплату их стоимости необходимых для его обучения дистанционных средств по мере перехода с курса на курс.

**6-е направление** – кадровое обеспечение образования является весьма большим вопросом. Очевидно старение профессорско-преподавательского состава. Нужны молодые способные преподаватели. К сожалению, сегодня отсутствуют действенные способы их привлечения в вузы. Существенное повышение стипендий магистрантам и аспирантам не дало ожидаемого эффекта, так как после окончания срока обучения отсутствует перспектива соответствующего материального, социального обеспечения и профессионального пре-

стижа. Большой результат можно было бы получить при меньшей стипендии, но большей заработной плате как итоге успешной защиты. Важным ресурсом являются, по нашему мнению, нетривиальные материально поощряемые способы использования методического опыта и глубоких научных знаний ведущих опытных преподавателей (в частности, давать им возможность работать в качестве профессоров-консультантов; подобный институт существовал в отечественной практике).

Если мы хотим сохранить и улучшить систему высшего образования специалистов для энергетики, следует сегодня срочно думать и действовать в направлении подъема престижа, достойной оплаты труда, социальных привилегий профессорского состава. Может быть, стоит обратиться к примеру, когда для удержания и возвращения к известному виду деятельности в энергетике были существенно повышены зарплаты специалистам, труд которых сегодня оплачивается в четыре-пять раз выше, чем труд профессоров и опытных преподавателей вузов, готовящих этих специалистов.

И в заключение еще один важный момент совершенствования энергетического образования – это активное взаимодействие профессорско-преподавательского состава энергетического факультета и руководства, специалистов энергетических предприятий, компаний. Взаимодействие должно иметь место как в сфере организации и улучшения образовательного процесса, так и в форме участия профессуры в актуальных научных разработках и проектах отрасли. Целесообразно ввести институт привлечения профессоров и доцентов белорусских вузов в качестве советников руководящих лиц энергетического сектора. Подобное взаимодействие не только принесет пользу энергосистемам, предприятиям, но и поднимет на качественно более высокий уровень преподавание.

**Татьяна ПОСПЕЛОВА,**  
доктор технических наук,  
профессор кафедры  
«Электроснабжение» БНТУ,  
и. о. директора КУП «БелВИЭЦ»

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Поспелова Т. Г. Основы энергосбережения. – Мн.: УП «Технопринт», 2000. – 353 с.
2. Гительман Л. Д., Ратников Б. Е. Энергетический бизнес: учебник – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Дело» АНХ, 2008. – 416 с.