

О проблемах высшего электроэнергетического и электротехнического образования в России

ДЬЯКОВ А.Ф., ПЛАТОНОВ В.В.

Рассмотрены проблемы подготовки в высшей школе России специалистов для электроэнергетики и электротехники. Показано, что качественная подготовка специалистов для различных сфер деятельности не может быть обеспечена на уровне бакалавров с сокращенным сроком обучения. Для электроэнергетики и электротехники, являющихся основой систем жизнеобеспечения страны, необходимо восстановить двухуровневую подготовку специалистов: инженер–магистр.

Ключевые слова: электроэнергетика, электротехника, подготовка специалистов, высшая школа

Включение высшего образования России в Болонский процесс определило отказ от действовавшей в стране в течение многих десятилетий системы подготовки инженеров, считавшейся одной из лучших в мире.

Согласно действующему законодательству основной высшей профессиональной подготовки (ВПО) в России является четырехлетняя бакалаврская подготовка, что дает сокращение срока обучения в вузе на один год и приносит основной экономический эффект реформы: уменьшение на 15–20% затрат на высшее образование в России. Второй избирательной системой ВПО является магистерская подготовка, осуществляемая в виде дополнительного двухлетнего обучения около 20% выпуска бакалавров.

Двухуровневая система ВПО позволила формализовать объединение ранее разнородных направлений «Электроэнергетика» и «Электротехника» на основе совпадения учебных дисциплин первых двух курсов, что потребовало введения 19 специализаций, начиная с третьего курса обучения.

Соответственно, 8 декабря 2009 г. приказом № 700 Министерства образования и науки Российской Федерации утвержден федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника», определяющий совокупность обязательных требований при реализации основных образовательных программ магистратуры.

9 декабря 2009 г. приказом Минобрнауки РФ утвержден ФГОС ВПО подготовки бакалавров по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника», определяющий совокупность

Problems concerned with training specialists for electric power and electric engineering disciplines at higher schools in Russia are considered. It is shown that high-quality training of specialists for different fields cannot be achieved at the level of bachelors with a reduced period of education. A two-level training of specialists graduated as engineers and masters must be restored for electric power and electric industries, which are of key importance for ensuring life support of the country.

Key words: electric power industry, electric engineering, training of specialists, higher school

обязательных требований при реализации основных образовательных программ бакалаврской подготовки.

Сопоставление этих образовательных стандартов по области применения, направлениям профессиональной деятельности и требованиям к результатам освоения основных образовательных программ (объемом и уровнем получаемых компетенций) показало их совпадение по основным обозначенным параметрам образовательных стандартов, что вызывает сомнения в целесообразности двухуровневой подготовки выпускников высшей школы с практически равными заявленными возможностями. Следует отметить, что заявленный уровень подготовки бакалавра по широте и уровню компетенций, соответствующий знаниям высококлассного специалиста с многолетним практическим опытом, не может быть обеспечен при кратном сокращении времени профессиональной подготовки в вузе. Действительно, по сравнению с соответствующей подготовкой дипломированного специалиста (инженера), выпускавшегося ранее вузами России, время аудиторной подготовки бакалавра по профильной части профессионального цикла сокращено практически в три раза. При этом кратно сокращено число домашних заданий и курсовых проектов, формирующих основу технической компетенции специалиста. Предусмотренное же согласно американской модели высшей школы увеличение вариативной части профессионального цикла и дисциплин по выбору студента (бакалавра) не компенсирует кратное сокращение базовой профессиональной подготовки специалиста в области электроэнергетики и электротехники.

Таким образом, квалификация «бакалавр» является первой ступенью высшего образования, не обеспечивающей необходимой профессиональной компетенции для практической деятельности в промышленности страны.

Планируемое широкое (свыше 80%) замещение инженеров некомпетентными специалистами в области электроэнергетики и электротехники кратно снизит надежность работы систем жизнеобеспечения и энергетическую безопасность страны. Это особенно актуально для кадрового обеспечения электроэнергетической и электротехнической части атомных, гидравлических и тепловых электростанций, работающих с высокими концентрациями энергии.

Области профессиональной деятельности и профили подготовки бакалавров. Объемы и уровень поставленных задач детально определены нормативными документами Министерства образования и науки Российской Федерации:

1. Федеральный образовательный стандарт высшего профессионального образования подготовки магистров по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника» [1].

2. Федеральный образовательный стандарт высшего профессионального образования подготовки бакалавров по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника» [2].

3. Примерная основная образовательная программа высшего профессионального образования подготовки бакалавров по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника» [3].

Все эти нормативные документы [1–3] дают одинаковые определения области профессиональной деятельности для бакалавров и магистров: «Совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности для производства, передачи, распределения, преобразования, применения электрической энергии, управления потоками энергии, разработка и изготовление элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы».

Также одинаковы для бакалавров и магистров объекты профессиональной деятельности, которые соответствуют всем 19 профилям подготовки бакалавров:

1. Высоковольтная энергетика и электротехника.
2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.
3. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.
4. Электрические станции.
5. Электроэнергетические системы и сети.
6. Гидроэлектростанции.
7. Электроснабжение.
8. Электромеханика.

9. Электрические и электронные аппараты.
10. Электропривод и автоматика.
11. Электротехнологические установки и системы.
12. Электрический транспорт.
13. Электрооборудование автомобилей и тракторов.
14. Электрооборудование и автоматика судов.
15. Электрооборудование летательных аппаратов.
16. Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений.
17. Электроизоляционная, конденсаторная и кабельная техника.
18. Менеджмент в электроэнергетике и электротехнике.
19. Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике.

Все указанные профили входят в 2/3 общего объема магистерской подготовки по каждому направлению профессиональной деятельности, что нашло отражение в требовании профессиональной компетенции магистратуры ПК-25: готовность к работе по одному из конкретных профилей подготовки.

Общепрофессиональные задачи подготовки бакалавров. По видам профильной подготовки бакалавр должен решать 34 вида общепрофессиональных задач (табл. 1).

Таблица 1

Вид деятельности	Наименование общепрофильных задач
Проектно-конструкторская (5 видов задач)	сбор и анализ исходных данных для проектирования; расчет и проектирование технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; разработка проектной и рабочей технической документации, оформление завершенных проектно-конструкторских работ; контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов.
Производственно-технологическая (8 видов задач)	организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования; контроль соблюдения технологической дисциплины; обслуживание технологического оборудования; организация метрологического обеспечения технологических процессов, применение типовых методов контроля качества выпускаемой продукции; выполнение работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки и производства новой продукции;

	оценка инновационного потенциала новой продукции; контроль соблюдения экологической безопасности; подготовка документации по менеджменту качества технологических процессов, составление и оформление оперативной документации.
Организационно-управленческая (9 видов задач)	составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также отчетности по утвержденным формам; выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; организация работ малых коллективов исполнителей; планирование работы персонала и фондов оплаты труда; подготовка данных для выбора и обоснования технических и организационных решений на основе экономического анализа; проведение организационно-плановых расчетов по созданию (реорганизации) производственных участков; подготовка документации для создания систем менеджмента качества предприятия; разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений; проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений.
Научно-исследовательская (6 видов задач)	поиск научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; математическое моделирование процессов и объектов на базе программных средств автоматизированного проектирования и исследований; проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия; составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.
Монтажно-наладочная (2 вида задач)	монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования; наладка, настройка и опытная проверка электроэнергетического и электротехнического оборудования.
Сервисно-эксплуатационная (4 вида задач)	проверка технического состояния и остаточного ресурса электроэнергетического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта; приемка и освоение вводимого электроэнергетического и электротехнического оборудования; составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт; составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний.

Из табл. 1 следует, что заявленные 34 вида задач профессиональной деятельности бакалавров требуют базовых знаний и квалификации инженера, прошедшего двух-трехлетнюю специализацию по каждому виду деятельности. Кроме того, помимо 34 видов общепрофильных задач профессиональной деятельности бакалавров в образовательной программе ВПО для бакалавров по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника» предусмотрено освоение еще 327 видов и задач профессиональной подготовки [3, с. 6–22] с учетом 19 специализаций направления [2]. Это обстоятельство увеличивает еще в 1,5 раза объем профессиональных задач, которые должен освоить бакалавр по каждому профилю специализации.

Ниже будет показано, что в представленном учебном плане бакалавра время изучения базовой части профессионального цикла по сравнению со специалистом-инженером сокращено практически вдвое, а в перечне дисциплин учебного плана отсутствуют предметы, учитывающие заявленные более 50 видов и задач профессиональной деятельности по каждому профилю подготовки.

По существу заявленные в [3] возможности бакалавра в освоении более 50 видов и задач профессиональной деятельности во всех сферах использования высококвалифицированного инженера явились дезинформацией для лиц, принимавших решение о прекращении в России выпуска специалистов-инженеров для промышленности страны и замены их сокращенной бакалаврской подготовкой.

О несоответствии принятых решений в подготовке бакалавров и магистров свидетельствует сокращение видов и задач по общей части профессиональной деятельности с 34 для бакалавров до 19 для магистров, у которых время изучения базовой части профессионального цикла практически втрое больше [1] – см. табл. 2.

Таблица 2

Вид деятельности	Число заявленных задач общепрофессиональной подготовки	
	бакалавр	магистр
Проектно-конструкторская	5	3
Производственно-технологическая	8	5
Организационно-управленческая	9	3
Научно-исследовательская	6	4
Монтажно-наладочная	2	1
Сервисно-эксплуатационная	4	2
Педагогическая	–	1
Всего	34	19

Отдельно следует сказать об определении в [1] педагогической деятельности магистров: выполне-

ние функций преподавателя при реализации образовательных программ в учебных заведениях высшего и среднего профессионального образования. Такая формализованная и упрощенная оценка деятельности преподавателя, видимо, определила оплату труда ассистента высшей школы на уровне минимального прожиточного минимума.

Следует подчеркнуть, что *процесс передачи знаний новому поколению является приоритетной задачей государства* и от преподавателя высшей школы требуются не только глубокие профессиональные знания, но и мастерство педагога, умеющего передать эти знания, а сдача экзамена является высшей формой профессионального общения.

Необходимо отметить, что подготовка педагогических кадров и формирование научных школ в европейских странах обеспечивается за счет увеличения времени профессионального общения «преподаватель—студент», для чего и кадровое соотношение составляет 1 к 6. В России этот показатель для экономии затрат на высшее образование непрерывно изменяется (1987 г. — 1 к 8, 1999 г. — 1 к 10, 2010 г. — 1 к 12), что сокращает время профессионального общения до схемы ответов «да — нет», при которой фиксируются только допущенные ошибки, а не анализируются их причины. Все это приводит к деградации высшего образования, потере компетентности и росту производственных аварий, ущерб от которых значительно превышает экономию на высшем образовании.

Принципы формирования компетенций бакалавров. По определению словаря русского языка С.И. Ожегова [4], компетенция — круг вопросов, в которых кто-нибудь (специалист) хорошо осведомлен. По существу компетенция — это область знаний квалифицированного специалиста. Поэтому использовать этот термин для определения возможных специализаций бакалавра, не имеющего квалификации специалиста-инженера, неправомерно. Подход, принятый в [3], по-видимому, отражает позицию-задание Министерства образования и науки специалистам МЭИ — показать более широкую компетенцию бакалавров по сравнению с инженером-специалистом при кратно меньшем уровне профессиональной подготовки бакалавра.

Формированию названий компетенций бакалавров посвящено свыше 20% объема ПрООП ВПО [3] и сведено для большинства профессиональных компетенций к выбору одной из задач подготовки бакалавров, рассмотренных выше, с добавлением вводных слов повелительного наклонения: знать и уметь, быть готовым вести, способностью проводить, готовностью осуществлять и т.д. и т.п. Поскольку заявленные задачи профессиональной подготовки бакалавров не соответствуют объему изучаемых дисциплин и по существу являются фик-

тивными, то и все сформулированные таким образом компетенции также реально не реализуемы и явились дезинформационным материалом для лиц, принимавших решение о прекращении подготовки в России специалистов-инженеров и заменой их упрощенной бакалаврской подготовкой.

По утверждению авторов ПрООП ВПО [3], подготовка бакалавров должна обеспечивать их широкую компетенцию в различных областях знаний, предусмотренных образовательной программой ВПО. Все компетенции бакалавров разделены на общекультурные, профессиональные и профильно-специализированные.

Общекультурные компетенции бакалавров. Всего предусмотрено 16 видов таких компетенций (ОК-1 — ОК-16), обязательных для всех видов профильной подготовки, предусматривающих возможность работы бакалавра *вне сферы профессиональной деятельности*.

Например, ОК-10 предусматривает: способность научно анализировать социально-значимые проблемы и процессы, готовность использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности (!).

Более приближена к математическому и естественно-научному циклу учебного плана бакалавра компетенция ОК-11, предусматривающая: способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, готовностью использовать компьютер как средство работы с информацией.

Этой наиболее реальной компетенции соответствует дисциплина «Информатика» математического и естественно-научного цикла, ее объем в учебном плане около 180 ч.

Профессиональные компетенции бакалавров. Формирование профессиональных компетенций специалистов относится к узкопрофильным задачам производства, которые возникают в процессе освоения новых знаний, технологий и оборудования. Эти новые знания, как правило, даются на курсах повышения квалификации инженеров-специалистов в лучших профильных вузах страны. В результате такого факультативного повышения квалификации (ФПК) высококвалифицированный специалист получает 1–2 дополнительные компетенции (области знаний, в которых специалист хорошо ориентируется — по С.И. Ожегову), что делает его уникальным специалистом в своей области.

Предполагаемое ПрООП ВПО бакалавров [3] освоение около ста новых видов компетенций физически невозможно, так как каждая реальная компетенция формируется освоением специализированного курса с объемом подготовки не менее

100 ч лекций, лабораторных работ, расчетных заданий и курсовых работ.

Всего ПрООП ВПО бакалавров предусмотрено освоение 51 вида компетенций (ПК-1ёПК-51), обязательных для всех видов профильной подготовки и предусматривающих возможность работы бакалавра вне сферы профильно-специализированной подготовки:

Общепрофессиональные компетенции, охватывающие область естественно-научных дисциплин; всего 7 широкомасштабных компетенций (ПК-1ёПК-7). Например, только ПК-2 предусматривает: способность демонстрировать базовые знания в области естественно-научных дисциплин и готовность использовать основные законы (природы) в общепрофессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Компетенции в области проектно-конструкторской деятельности, общие для всех видов профессиональной подготовки; всего 10 широкомасштабных компетенций (ПК-8ёПК-17). Например, только ПК-16 предусматривает: способность рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного (!) назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов.

Компетенции в области производственно-технологической деятельности, общие для всех видов профессиональной подготовки; всего 10 широкомасштабных компетенций (ПК-18ёПК-27). Например, только ПК-19 предусматривает: способность использовать современные информационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области. Эта компетенция высококлассного программиста, формирующаяся годами, а не 72 ч аудиторных занятий по информатике, предусмотренных учебным планом бакалавра.

Или, например, компетенция ПК-20 предполагает: способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов, элементы экономического анализа в практической деятельности. Эта компетенция практически не реализуема, так как по закону 2003 г. «О техническом регламенте», отменившем ГОСТ, вместо 200 необходимых регламентов принято всего 16, и фактически нормативная база отсутствует.

Или, например, компетенция ПК-21 предусматривает: готовность обосновывать технические ре-

шения при разработке технологических процессов (любых?!) и выбирать технические средства и технологии с учетом экономических последствий (!) их применения.

Компетенции в области организационно-управленческой деятельности, общие для всех видов профессиональной подготовки; всего 10 широкомасштабных компетенций (ПК-28ёПК-37). Например, только ПК-28 предусматривает: способность анализировать технологический процесс (любой?! – компетенция специалиста экстракласса) как объект управления.

Или, например, ПК-33 предусматривает: способность к дальнейшему обучению на втором уровне высшего профессионального образования; получению знаний в рамках одного из конкретных профилей в области научных исследований и педагогической деятельности, которые ошибочно отнесены к организационно-управленческой деятельности (!).

Или, например, компетенция ПК-37 предусматривает: готовность обеспечить соблюдение заданных параметров технологического процесса (!) и качества вырабатываемой продукции. (Это компетенция высококлассного технолога производства, которое бакалавр не изучал!)

Компетенции в области научно-исследовательской деятельности, общие для всех видов профильной подготовки; всего 8 широкомасштабных компетенций (ПК-38ёПК-45). Например, только ПК-41 предусматривает: готовность понимать существо задач анализа и синтеза объектов в технической среде (!).

Или, например, ПК-45 предусматривает: готовность использовать технические средства испытаний (многие сотни специальных устройств, не изучаемых бакалаврами!) технологических процессов и изделий.

Компетенции в области монтажно-наладочной деятельности, общие для всех видов профильной подготовки, предусматривают всего два вида компетенций, каждая из которых требует квалификации высококлассных специалистов с многолетним практическим опытом в области данного профиля подготовки (!). Например, ПК-46 предусматривает: способность к монтажу (!), регулировке (!), испытаниям и сдаче в эксплуатацию (!) электроэнергетического и электротехнического оборудования (многие тысячи типов применяемого оборудования!).

Соответственно, компетенция ПК-47 частично дублирует предыдущую: готовность к наладке и опытной проверке (любого!) электроэнергетического и электротехнического оборудования.

Компетенции в области сервисно-эксплуатационной деятельности, общие для всех видов профильной подготовки; всего 4 широкомасштабные ком-

петенции (ПК-48–ПК-51). Например, ПК-48 предусматривает: готовность к проверке технического состояния и остаточного ресурса (!) оборудования (всего электроэнергетического и электротехнического!) и организации профилактических осмотров и текущего ремонта (всего этого оборудования, о котором бакалавр имеет ограниченное представление!).

Эти общие широкомасштабные компетенции (ПК-1–ПК-51) предусматривается дополнять профессиональными в других видах деятельности (в среднем еще 10–20%) в соответствии с научными традициями вуза и рекомендациями работодателей.

Профильно-специализированные компетенции (ПСК) бакалавров. Эти компетенции составлены для каждого профиля подготовки бакалавров (см. табл. 3 и 4) и содержат в среднем 8–10 компетенций на один профиль [3].

Таблица 3

Модуль электроэнергетика

Наименование профиля подготовки	Компетенции
Высоковольтная электроэнергетика и электротехника	ПСК-1–ПСК6
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	ПСК-1–ПСК9
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	ПСК-1–ПСК7
Электрические станции	ПСК-1–ПСК10
Энергетические системы и сети	ПСК-1–ПСК11
Гидроэлектростанции	ПСК-1–ПСК11
Электроснабжение	ПСК-1–ПСК9

Таблица 4

Модуль электротехника

Наименование профиля подготовки	Компетенции
Электромеханика	ПСК-1–ПСК10
Электрические и электронные аппараты	ПСК-1–ПСК11
Электропривод и автоматика	ПСК-1–ПСК13
Электротехнологические установки и системы	ПСК-1–ПСК2
Электрический транспорт	ПСК-1–ПСК5
Электрооборудование автомобилей и тракторов	ПСК-1–ПСК6
Электрооборудование и автоматика судов	ПСК-1–ПСК15
Электрооборудование летательных аппаратов	ПСК-1–ПСК6
Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений	ПСК-1–ПСК8
Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника	ПСК-1–ПСК7
Менеджмент в электроэнергетике и электротехнике	ПСК-1–ПСК6
Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике	ПСК-1–ПСК7

Все указанные ПСК независимо от выбранного профиля формируют содержание компетенций как некоторую возможную область использования бакалавра со стандартным перечнем слов повелительного наклонения: готовностью выполнять..., готовностью к участию..., готовностью использовать..., готовностью применять...; способностью вести..., способностью выполнять..., способностью использовать..., способностью к участию..., дополненного глаголами: рассчитывать, монтировать, вести наладку и эксплуатацию оборудования соответствующего профиля подготовки.

В качестве примера приведем перечень ПСК для широко востребованного профиля «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», выпускник которого (бакалавр!) должен обладать:

способностью определить возможные варианты выполнения релейной защиты и автоматики энергообъекта (ПСК-1);

способностью определить параметры срабатывания релейной защиты энергообъекта (ПСК-2); готовностью оценить защитоспособность проектируемой релейной защиты (ПСК-3);

готовностью к участию в работе по монтажу, наладке и обслуживанию устройств релейной защиты и автоматики (ПСК-4);

готовностью к участию (!) в исследовательских работах по автоматизации энергообъектов (ПСК-5);

способностью к участию в натуральных испытаниях и сдаче в эксплуатацию смонтированного (!) оборудования релейной защиты и автоматики (ПСК-6);

способностью к оценке состояния и условий эксплуатации релейной защиты и автоматики энергообъекта (ПСК-7).

Из приведенного перечня ПСК для данного профиля подготовки первые три специализированные компетенции соответствуют уровню высококвалифицированного проектировщика, знания которого формируются годами из хорошо подготовленного инженера. При этом заявленные компетенции условно формализованы и не отражают специфики проектирования релейной защиты как системы взаимосвязанных объектов, учитывающей специфику видов повреждений и комплексную оценку взаимного резервирования защит различных объектов.

Последующие формализованные компетенции бакалавра в части монтажа, наладки, испытаний и эксплуатации релейной защиты и автоматики не опираются на дисциплины учебного плана подготовки бакалавра и могут быть получены только в результате опыта проведения таких работ, которого у бакалавра тоже нет.

Также не являются компетенциями по определению этого понятия «готовность к участию в исследовательских работах...» и «участие в натурных испытаниях», которые определяют роль бакалавра как вспомогательного звена (при условии сдачи на производстве экзаменов по ПТЭ и ТБ) именно в силу его некомпетентности.

Структура учебного плана и основы формирования компетенций бакалавров. Учебный план подготовки бакалавров по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника» предусматривает четырехлетний период обучения и включает в себя три последовательных цикла подготовки; объем

учебной нагрузки каждого цикла (в процентах) показан на рис. 1,а.

Общий объем учебной нагрузки профессионального цикла составляет 60% (включая практику), из которых 50% – базовая общепрофессиональная часть, 25% – вариативная общетехническая часть и те же 25% (только 15% общего объема учебного плана) – профильные дисциплины, формирующие техническую компетенцию специалиста (см. рис. 1,б).

Посеместровая реализация учебного плана подготовки бакалавра (рис. 2) показывает, что первые два общеобразовательных цикла распределены на



Рис. 1. Общая структура (а) и структура профессионального цикла (б) учебного плана бакалавра по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника»

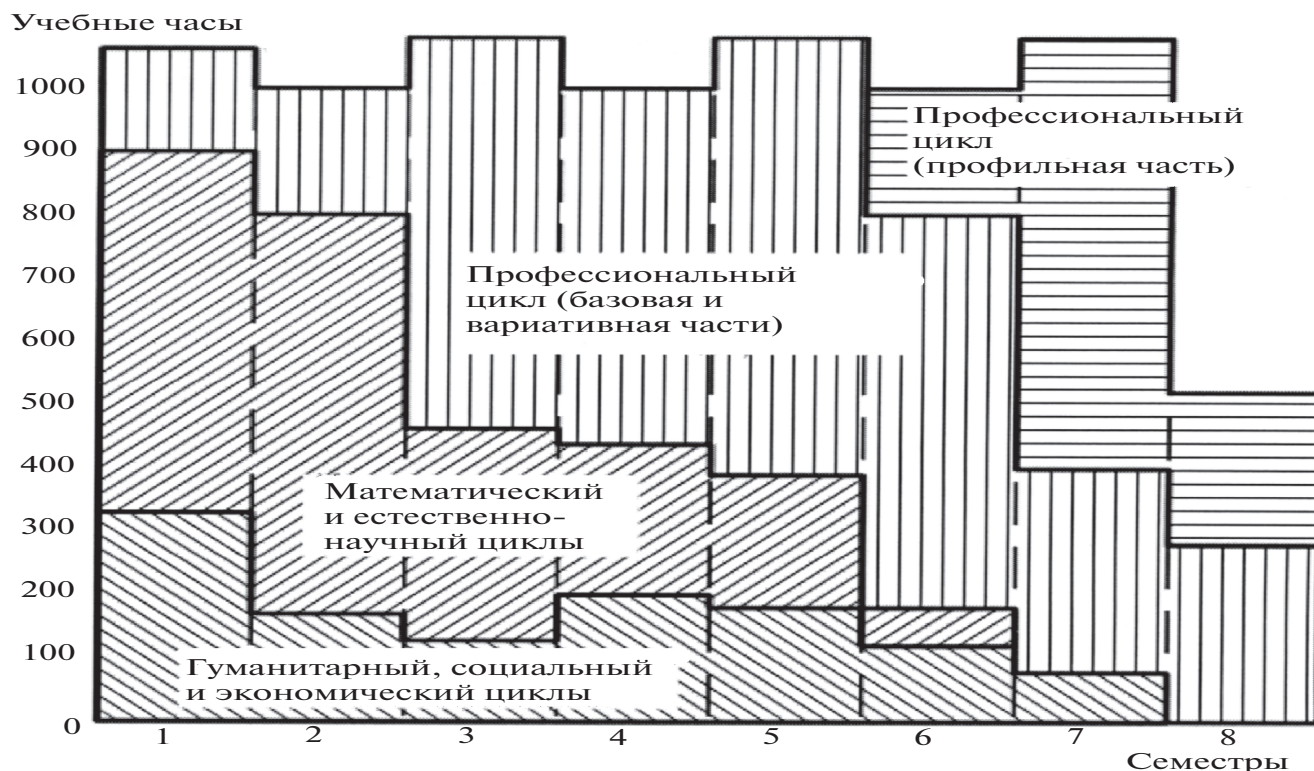


Рис. 2. Структура реализации учебного плана подготовки бакалавра по направлению «Электроэнергетика и электротехника»

начальные 3 года обучения (6 семестров); определяющая часть общепрофессионального цикла распределена также на 3 года обучения (3–8 семестры), и только профильная часть профессионального цикла изучается фактически в одном 7 семестре.

Из рис. 2 следует, что представленный учебный план формирует неполное высшее образование, у которого преобладают базовая и вариативная части профессионального цикла (инженерная графика, прикладная механика, теоретические основы электротехники, электрические машины, общая энергетика и т.д.), а профильная часть сокращена до 1100 ч. Этот показатель по времени втрое меньше подготовки специалиста-инженера, следовательно, в такое же число раз уменьшены профессиональные знания (компетенции), полученные бакалавром.

Таблица 5

Наименование дисциплин	Вид задания	Бакалавр	Инженер
Базовая часть профессионального цикла			
Электрические машины	КП	1	1
Общая энергетика	КР	–	1
Безопасность жизнедеятельности	КР	–	1
Вариативная часть для всех профилей			
Инженерная графика	КР	1	1
Прикладная механика	КП	1	1
Профильная подготовка			
Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	КР	–	1
Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	КР	–	1
Электрические станции и подстанции	КП	1	1
Электроэнергетические системы и сети	КП	1	1
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	КП	1	1
Элементы автоматических устройств	КР	–	1
Информационные основы диспетчерского технологического управления	КР	–	1
Всего		6	12

Существенно отметить, что основой формирования базовых профессиональных знаний является выполнение студентом самостоятельных заданий, прежде всего курсовых проектов (КП) и курсовых работ (КР), тогда теоретические знания подтверждаются (закрепляются) самостоятельными расче-

тами и выводами. В табл. 5 приведен сравнительный анализ курсовых проектов и курсовых работ, выполняемых бакалавром по учебному плану [3] и инженером-специалистом для широко востребованного профиля «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем».

Из табл. 5 видно, что по сравнению с инженерной подготовкой для бакалавров предусмотрено кратное сокращение курсовых работ по базовым дисциплинам профессионального цикла и фундаментальным дисциплинам профильной подготовки. Соответственно, бакалавр не получает знаний и заявленных в [3] обширных компетенций.

Так, упрощенное преподавание курса «Общая энергетика», обучающего основным технологиям получения электроэнергии от различных источников, не позволяет компетентно освоить основы гидроэлектроэнергетики (авария на Саяно-Шушенской ГЭС) и теплоэнергетики (многочисленные аварии на ГРЭС и ТЭЦ России). Упрощенное преподавание (без выполнения курсовых заданий) дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» не позволяет овладеть расчетами заземляющих устройств и молниезащиты.

Однако наибольшую обеспокоенность вызывает исключение для большинства профилей модуля «Электроэнергетика» базовой дисциплины «Переходные процессы в электроэнергетических системах», которые определяют расчетные параметры аппаратуры и режимы работы устройств защиты и автоматики. Эти знания являются, безусловно, необходимыми, и их исключение из курса подготовки даже бакалавров является ошибочным.

Для подготовки специалистов по направлению «Электроэнергетика и электротехника» должна быть принята двухуровневая подготовка «инженер–магистр», как это принято при подготовке специалистов по разработке полезных ископаемых, атомной энергетике и других опасных производств, руководители которых добились решения правительства о переходе на двухуровневую систему подготовки специалистов «инженер–магистр».

Эта задача реализуется путем утверждения учебного плана подготовки специалиста-инженера, разработанного Минвузом РФ, а недостаток финансовых средств компенсируется за счет промышленности с указанием вуза, обеспечивающего качественную подготовку специалистов.

Рассмотренная структура учебного плана бакалавра может быть применена при двухуровневой подготовке «бакалавр–магистр» для специальностей гуманитарного, социального, экономического и математического профилей подготовки.

Сопоставление компетенций бакалавров и магистров. Заявленные компетенции бакалавров определены ФГОС ВПО 2009 г. [2], уточнены в ПрООП

ВПО 2010 г. [3] и сформулированы в виде 77 требований-компетенций при четырехлетнем сроке освоения программы подготовки бакалавра. Соответственно, заявленные компетенции магистров определены ФГОС ВПО 2009 г. [1] и сформулированы в виде 60 требований-компетенций при шестилетнем сроке освоения программы подготовки магистров. Компетенции бакалавров и магистров по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника» сопоставлены в табл. 6.

Таблица 6

Наименование групп компетенций	Вид подготовки и обозначение компетенций	
	бакалавр	магистр
Общекультурные	ОК-1ёОК-16, всего 16	ОК-1ёОК-9, всего 9
Общепрофессиональные	ПК-1ёПК-7, всего 7	ПК-1ёПК-9, всего 9
Проектно-конструкторские	ПК-8ёПК-17, всего 10	ПК-10ё ПК-16, всего 7
Производственно-технологические	ПК-18ёПК-27, всего 10	ПК-17ёПК-25, всего 9
Организационно-управленческие	ПК-28ёПК-37, всего 10	ПК-26ёПК-35, всего 10
Научно-исследовательские	ПК-38ёПК-45, всего 8	ПК-36ёПК-44, всего 9
Монтажно-наладочные	ПК-46ёПК-47, всего 2	ПК-45ёПК-46, всего 2
Сервисно-эксплуатационные	ПК-48ёПК-51, всего 4	ПК-47ёПК-50, всего 4
Педагогические	–	ПК-51
Профильно-специализированные	ПСК-1ёПСК-10, всего 10	ПК-25
Всего компетенций	77	60

Из табл. 6 следует, что магистр в среднем должен осваивать до 10 компетенций в год, а бакалавр при существенно меньших уровне подготовки и сроке обучения – около 20 компетенций в год. Такая интенсивность освоения требований-компетенций (способность и готовность решать высокопрофессиональные задачи специалистов-инженеров) физически нереальна, так как освоенные формы получения новых компетенций (ФПК при ведущих вузах России) предполагают получение 1–2 профессиональных компетенций в среднем за 3 мес. обучения при базовой инженерной подготовке. Таким образом, реально инженер-специалист может освоить не более четырех новых компетенций в год.

Сопоставление компетенций для бакалавров и магистров показывает, что первые [3] представлены излишне детализированными как в части задач, решаемых бакалаврами (30% объема ПрООП ВПО), так и в части требований-компетенций (20% объема ПрООП ВПО) и практически не нашли

подтверждения в учебном плане подготовки бакалавра (около 10% объема ПрООП ВПО).

Характеристики профессиональной деятельности для магистров представлены более кратко (15% объема ФГОС ВПО [1]), а требования-компетенции (20% объема ФГОС ВПО [1]) даны упрощенно и неконкретно.

Например ПК-1:

способностью и готовностью использовать углубленные знания в области естественно-научных и гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности;

или ПК-11:

готовностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;

или ПК-25:

готовностью к работе по одному из конкретных профилей (у бакалавра это около 10 конкретных компетенций по каждому профилю подготовки (!);

или ПК-36:

готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах;

или ПК-51:

способностью к реализации различных форм учебной работы.

В связи с изложенным следует напомнить, что реально магистерская подготовка состоит в доучивании в течение одного года 20% бакалавров до уровня специалиста-инженера (это прежде всего ПК-25: 10 конкретных компетенций по каждому профилю подготовки, которые бакалавр реально не может освоить из-за сокращенного срока обучения).

В заключительный год магистр занимается научно-исследовательской работой (ПК-36), готовит и защищает магистерскую диссертацию, а также занимается педагогической работой (ПК-51).

Последняя компетенция имеет исключительное значение для восстановления кадрового потенциала преподавательского состава высшей школы, который находится в угасающем состоянии.

Выводы. 1. Включение высшего образования России в Болонский процесс определило отказ от действовавшей в стране в течение многих десятилетий системы подготовки инженеров, считавшейся одной из лучших в мире. В результате основой высшего профессионального образования стала четырехлетняя бакалаврская подготовка с доучиванием 20% выпуска бакалавров в течение двух лет до магистерской подготовки.

2. Отказ от выпуска инженеров-электроэнергетиков и электротехников в России дает сокращение срока обучения в вузах на один год, что принесет лишь экономический эффект в уменьшении на 15–20% затрат на высшее образование. *При этом*

большая часть электроэнергетического и электротехнического оборудования в стране теряет возможность технического обслуживания из-за сокращения в 5 раз выпуска квалифицированных специалистов для промышленности страны.

3. Сопоставление образовательных стандартов высшего профессионального образования бакалавров и магистров по области применения, направлениям профессиональной деятельности и требованиям к результатам освоения основных образовательных программ (объемом и уровнем получаемых компетенций) показало их совпадение по основным обозначенным параметрам образовательных стандартов, что вызывает сомнение в целесообразности двухуровневой подготовки выпускников высшей школы с практически равными итоговыми возможностями.

4. Заявленные в нормативных документах ВПО России общепрофессиональные задачи подготовки бакалавров в форме 34 видов и задач профессиональной деятельности невыполнимы, так как требуют базовых знаний и квалификации специалиста-инженера, прошедшего двух-трехлетнюю специализацию по каждому виду деятельности. Более того, предусмотрено увеличение еще в 1,5 раза объема профессиональных задач, которые должен освоить бакалавр по каждому профилю специализации.

5. Сопоставление учебных планов подготовки бакалавра и специалиста-инженера показало, что у бакалавра время изучения профильной части профессионального цикла сокращено практически втрое, а в перечне дисциплин учебного плана отсутствуют предметы, учитывающие более 50 видов и задач профессиональной деятельности бакалавров по каждому профилю подготовки. При этом в учебном плане бакалавров кратно сокращено число домашних заданий и курсовых проектов, формирующих основу технической компетенции специалиста. Предусмотренное же согласно американской модели высшей школы увеличение вариативной части профессионального цикла и дисциплин по выбору бакалавра не компенсирует кратное сокращение базовой профессиональной подготовки специалиста в области электроэнергетики и электротехники.

6. Анализ структуры реализации учебного плана подготовки бакалавра по направлению «Электроэнергетика и электротехника» показывает, что представленный план формирует неполное высшее образование, в нем преобладают дисциплины общего направления, а профильная часть профессионального цикла втрое меньше, чем у специалиста-инженера. Таким образом, время формирования профессиональных знаний бакалавра сокращено в 3 раза и, соответственно, втрое уменьшены профессиональные знания (компетенции), полученные бакалавром.

7. Предполагаемое ПроОП ВПО бакалавров освоение ими около 100 новых видов компетенций физиче-

ски невозможно, так как каждая реальная компетенция формируется освоением специализированного курса с объемом подготовки не менее 100 ч лекций, лабораторных работ, расчетных заданий и курсовых работ. Близкие оценки по трудозатратам на получение 1–2 новых компетенций дают практикуемые в ведущих вузах страны курсы повышения квалификации специалистов-инженеров.

8. Таким образом, квалификация «бакалавр» является первой ступенью неполного высшего образования, не обеспечивающая необходимой профессиональной деятельности в промышленности страны, и поэтому необходимо восстановить в вузах России подготовку специалиста-инженера для всех бакалавров. Эта задача решается по учебному плану подготовки специалистов Минвуза РФ, который необходимо восстановить, а недостаток финансовых средств получить за счет заказов промышленности или платного дообучения.

9. Для подготовки специалистов по направлению «Электроэнергетика и электротехника», обеспечивающих системы жизнеобеспечения страны, должна быть принята двухуровневая система обучения «инженер–магистр», как это по решению правительства принято для специалистов по разработке полезных ископаемых, атомной энергетике и ряда опасных производств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Федеральный** образовательный стандарт высшего профессионального образования подготовки магистров по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника» (ФГОС-03). – М., 2009.
2. **Федеральный** образовательный стандарт высшего профессионального образования подготовки бакалавров по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника» (ФГОС-04). – М., 2009.
3. **Примерная** основная образовательная программа высшего профессионального образования подготовки бакалавров по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника». – М.: МЭИ, 2010.
4. **Ожегов С.И.** Словарь русского языка. – М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1963.

[07.09.11]

Авторы: Дьяков Анатолий Федорович окончил электромеханический факультет Северо-Кавказского горно-металлургического института в 1959 г. В 1989 г. защитил в Московском энергетическом институте докторскую диссертацию по концепции работы персонала в системах управления объектами энергетики, член-корреспондент РАН. Президент некоммерческой ассоциации «Корпорация Единый электроэнергетический комплекс».

Платонов Василий Васильевич окончил Новочеркасский политехнический институт (НПИ) в 1956 г. Докторскую диссертацию по вопросу диагностики поврежденных кабельных линий защитил в НПИ в 1978 г. Профессор-консультант кафедры электрических станций НПИ.