

УДК 378.1.031.4:005.336.2

DOI: 10.54835/18102883_2026_39_5

РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ КОМПЕТЕНЦИЙ ИНЖЕНЕРОВ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ

Долженко Руслан Алексеевич,

доктор экономических наук, профессор кафедры экономики труда
и управления персоналом,
snurk17@gmail.com

Уральский государственный экономический университет,
Россия, 620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62

Аннотация. Одной из важных задач в системе образования является определение нормативного наполнения трудовой деятельности по разным направлениям подготовки, которое может быть использовано для проектирования образовательных программ. Разрыв между тем, какую деятельность осуществляют специалисты на местах и чему учат в вузах, ухудшает качество и эффективность образовательной деятельности. Поэтому важно уметь определять структуру профессиональной деятельности по конкретному направлению, перечень и содержание компетенций, которые для нее необходимы, а также индикаторы, по которым можно оценить степень их выраженности у специалиста. Это особенно актуально для инженерных направлений подготовки, нацеленных на обучение специалистов, востребованных на рынке труда. Цель исследования – представить методический подход к разработке модели компетенций, который был апробирован в крупнейшей отечественной компании Росатом и может быть использован для развития образовательных программ. В качестве базовых методов исследования выступили наблюдение за конкретной деятельностью специалистов, фокус-группы для разработки структуры модели компетенций по конкретным профессиям. В ходе реализации проекта была разработана модель компетенций инженера по релейной защите и автоматике, выделена ее структура, описаны виды деятельности, которые осуществляет инженер, дана характеристика уровней развития компетенций, а также время и образование, необходимые для перехода по ним. Результат проделанной работы может быть использован для развития соответствующей образовательной программы в университете. Также предложенный методический подход может стать основой для разработки моделей компетенций и применяться в образовательных организациях для внедрения бизнес-подхода к проектированию образовательных программ.

Ключевые слова: Профессиональная деятельность, компетенции, модель компетенций, индикаторы компетенций, образовательные программы, модель компетенций инженера по релейной защите и автоматике

Введение

Компетентностный подход активно используется в образовательной деятельности на протяжении последних десятилетий. Фактически он стал платформой для упорядочивания и описания видов профессиональной деятельности, которая может применяться как на предприятиях, так и в образовательных организациях, в первую очередь вузах. Использование подхода ограничено тем, что бизнес, как правило, использует свои методические подходы к описанию и проектированию компетенций [1], а университеты – свой [2], который отличается от прикладного. Параллельно существует система профессиональных квалификаций (СПК), в рамках которой разрабатываются профессиональные стандарты, описывающие отдельные важные профессии и функции, которые в них реализуются. Следствием этого, в том числе, является разница в результатах образовательной деятельности и требованиях к молодому работнику на предприятии. Молодой человек, обученный в вузе и получивший

диплом по специальности, сталкивается с тем, что большая часть знаний и наработок не проходит под требования работодателя и ему приходится переобучаться на рабочем месте. Понятно, что причина этого разрыва – не только в разнице подходов к компетенциям. Но шаг в сторону от их взаимного использования может стать частью пути по выстраиванию интеграции вуза и конкретного предприятия.

Поэтому в статье представлен методический подход к разработке модели компетенций [3], который был использован на одном из крупнейших предприятий страны, а также описаны варианты его применения в образовательных программах вуза.

Теоретические аспекты использования компетентностного подхода в бизнесе и системе образования

Компетенции как объект исследования активно изучаются и описываются в научных и прикладных работах, при том, что потенциал осмысления темы их использования не исчер-

пан. Анализ показывает, что понятие «компетенция» трактуется по-разному, в зависимости от автора, целей использования, исторических предпосылок и других факторов. Одна из самых распространенных трактовок: «Компетенция – это способность человека стабильно и эффективно решать типовые задачи в определенной деятельности» [6].

С точки зрения автора статьи, в обобщенном виде с позиции организации компетенция – это способ думать о деятельности, при котором оцениваются актуальные результаты сотрудника, а не его знания, умения и навыки (потенциальная польза). С помощью их использования можно осознанно нанимать, оценивать, учить и развивать сотрудников. В свою очередь, работники имеют возможность понимать стандарты своей трудовой деятельности и требования для успешной карьеры, сравнивать их с текущей деятельностью, формировать свои индивидуальные планы развития. Другими словами, компетенции – это «скелет», на котором зафиксированы различные аспекты деятельности в сфере управления персоналом. Именно такой точки зрения придерживаются зарубежные авторы [4].

В системе обучения значение компетентного подхода на разных уровнях многообразно, особенно в корпоративных образовательных программах. С учетом обобщения преимуществ, зафиксированных в различных работах [3, 5, 6, 7], можно сделать выводы о том, что описанная компетенция позволяет:

- выбрать предмет обучения, то есть понять, чему необходимо учить;
- проектировать учебные активности, подбирать оптимальные для развития конкретных компетенций;
- диагностировать уровень и прогресс обучения.

В традиционной практике все компетенции классифицируются по разным основаниям [8]. В настоящее время наибольшее распространение получил подход разделения компетенций на мягкие (soft) и жесткие (hard), а также управленческие компетенции.

Soft-компетенции – это компетенции, в основе которых лежат личностные особенности, ценности и установки. Например, компетенция в сфере клиенториентированности или эффективной коммуникации.

Hard-компетенции – набор умений и навыков в конкретной профессиональной деятельности. Например, включающий владение

конкретным языком программирования, аналитику баз данных и др.

Управленческие компетенции применимы в отношении руководителей всех уровней и используются для оценки их деятельности. Эти компетенции зависят как от навыков, так и от личностных качеств сотрудника, поэтому они отчасти являются как soft-, так и hard-компетенциями. К ним, например, относятся управленческая ответственность, управление командой и др. Пример формулировки управленческой компетенции «планирование и организация работы» – способность руководителя достигать цели оптимальным образом за счет постановки задач и расстановки приоритетов сотрудникам, оценки и распределения ресурсов, выбора исполнителей, отслеживания результатов и коррекции работ.

В предлагаемом авторском подходе каждая компетенция состоит из аспектов – необходимых элементов для решения типовых профессиональных задач. Содержание, особенности проектирования аспектов и их описание будут рассмотрены далее.

Группы компетенций, которыми должен обладать работник в конкретной должности, называются модели компетенций. С нашей точки зрения, «модель компетенций – набор компетенций, важных для сотрудников на определенных профессиональных должностях в организации» [1].

Традиционно в системе трудовых отношений используется понятие профессия как «...род трудовой деятельности сотрудника, который требует определенной квалификационной подготовки» [3]. Очень важно разграничить понятие «модель компетенций» и «профессия».

В России функционирует система профессиональных квалификаций, которая предполагает создание и использование системы профессиональных стандартов. Это еще одно понятие, которое применяется как в профессиональной, так и образовательной среде. Профессиональный стандарт – характеристика квалификации, необходимой для осуществления определенного вида профессиональной деятельности, в том числе выполнения конкретной трудовой функции.

Рассмотрим пример описания компетенций и ее аспектов, в частности, «Техническое обслуживание и ремонт (далее – ТОиР)» [9] – способность инженера релейной защиты и автоматики качественно и в срок обеспечи-



Рис. 1. Взаимосвязь аспектов, компетенций и профессии

Fig. 1. The relationship between aspects, competencies and profession

вать ТОиР посредством осуществления проверок и испытаний оборудования в соответствии с нормами и правилами, курирования монтажных и наладочных работ, выполняемых подрядным способом, быстрого поиска и устранения дефектов, эффективного использования приборов и установок.

Перечень аспектов конкретной компетенции инженера релейной защиты и автоматики приведен ниже:

- выполнение проверок и испытаний оборудования в соответствии с нормами и правилами;
- курирование монтажных и наладочных работ;
- поиск и устранение дефектов;
- использование приборов и установок для ТОиР.
- Пример описания аспектов компетенции инженера релейной защиты и автоматики приведен в табл. 1.

Каждая компетенция состоит из аспектов, в свою очередь, каждый аспект компетенции может иметь четыре уровня проявления:

- новичок – работник, осваивающий профессию (срок подготовки – 4–6 месяцев). Работает приемами (навыками и умениями), выполняет отдельные операции;
- специалист – работник, справляющийся с рутинными, типовыми задачами (срок подготовки – 3 года). Работает связками приемов (компетенциями), решает отдельные задачи;
- профессионал – работник, который может решить большинство задач на своем рабочем месте (срок подготовки – 10–15 лет). В

целом справляется с основной деятельностью в должности;

- мастер – работник, способный творчески решить сложную задачу (срок подготовки – более 10–15 лет). Работает, изобретая новые технологии, справляется с деятельностью в нестандартных условиях.

Отметим, что данная градация предложена в рамках используемого в компании подхода к выделению уровней развития компетенций. Она может отличаться в зависимости от задач, которые стоят перед разработчиками моделей компетенций, а также принятых в организации подходов. Предлагаемый подход прост, позволяет понять и описать, что нужно сделать работнику для перехода с одного уровня на другой. Используемый в профессиональных стандартах подход с выделением уровней квалификации также может применяться, так как является универсальным, в рамках системы профессиональных квалификаций.

В высшем образовании в принятой в настоящее время модели двухуровневого образования первый и второй годы обучения в бакалавриате посвящены изучению обязательных дисциплин базового блока, предусмотренных в рамках учебных планов. Компетенции уровня «новичок» могут закладываться на 3–4-м году обучения. Подчеркнем, что формироваться они могут только в рамках реальной профессиональной деятельности, поэтому без изменения принятых подходов к высшему образованию ускорить процесс развития компетенций на базовом уровне невозможно. Обучение на уровне магистратуры при

Таблица 1. Пример аспектов компетенций инженера релейной защиты и автоматики
Table 1. Example of competency aspects of a relay protection and automation engineer

Профессия Profession	Компетенции Competencies	Аспект компетенции Aspect of competence
Специалист по релейной защите и автоматике (РЗА) Specialist in Relay Protection and Automation (RPA)	Техническое обслуживание и ремонты (ТОиР) Maintenance and repairs (MRO)	• выполнение проверок и испытаний оборудования performing equipment inspections and testing; • курирование монтажных и наладочных работ supervising installation and commissioning work; • поиск и устранение дефектов troubleshooting; • использование приборов и установок для ТОиР use of devices and installations for MRO
	Аналитическая работа Analytical work	• расчёт и анализ установок calculation and analysis of installations; • анализ документации documentation analysis; • анализ записей регистраторов analysis of registrar records; • анализ алгоритмов работы РЗА analysis of relay protection and automation algorithms (RPA)
	Эффективное взаимодействие с различными службами Effective interaction with various services	• умение договариваться ability to negotiate; • умение четко формулировать запросы ability to clearly formulate requests; • соблюдение регламентов взаимодействия adherence to interaction regulations; • понимание процессов и их владельцев understanding of processes and their owners
	Применение в работе нормативно-технической документации (НТД), производственно-технической документации (ПТД) Application of regulatory and technical documentation (RTD), production and technical documentation (PTD) in the work	• выполнение проверок и испытаний оборудования performing equipment inspections and testing; • курирование монтажных и наладочных работ supervising installation and commissioning work; • поиск и устранение дефектов troubleshooting; • использование приборов и установок для ТОиР using equipment and systems for maintenance and repair

параллельной работе по специальности в рамках прикладной модели образования позволит обеспечить развитие компетенций на уровне «специалист».

Модели компетенций, разработанные на предприятиях, могут использоваться как при создании новых образовательных программ, в педагогическом дизайне учебных планов, так и при реализации конкретных дисциплин и занятий.

Рассмотрим процесс разработки модели компетенций на примере инженерного направления, которая была реализована по заказу крупного отечественного предприятия. Его руководство поставило задачу разработать корпоративные профессиональные стандарты, описывающие все необходимые виды деятельности, которые реализуются в компании для их последующего использования в образовательных процессах, отборе и оценке персонала.

Описание практики разработки модели компетенций для инженерной специальности

По заказу предприятия был проведен цикл сессий по разработке модели компетенций для инженера по релейной защите и автоматике (РЗА) с привлечением экспертов предприятия. С заказчиком был согласован формат описания модели компетенций, который включал в себя следующие элементы:

- список профессиональных компетенций;
- выделение аспектов (составляющих) каждой компетенции;
- формулирование дефиниций (описание сути компетенций);
- поуровневое описание компетенций (за пределами сессии).

Для описания компетенций использовался «метод персонажей», который широко применяется в маркетинге и при разработке компьютерных игр. Эксперты должны были не

просто высказывать мнение о том или ином аспекте компетенции, но пытаться представить работника, который занят данным видом деятельности.

В ходе проектирования на первом шаге необходимо определить перечень компетенций, которые входят в описываемый вид профессиональной деятельности.

Во время обсуждения компетенций эксперты обратили внимание на действующий профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей» № 786н [9]. Некоторые из них принимали участие в его разработке и обсуждении. Он учитывался в рамках разрабатываемой модели. Однако перед организацией стоял вопрос унификации подхода к разработке системы компетенций, в которой ключевым элементов выступала компетенция, а не функция, являющаяся ключевым элементом квалификации в профессиональных стандартах, поэтому было принято решение учитывать упомянутый стандарт, а не копировать его структуру.

В ходе экспертной сессии были выделены следующие компетенции инженера по релейной защите и автоматике (РЗА):

- техническое обслуживание и ремонты (ТОиР);
- аналитическая работа;
- эффективное взаимодействие с различными службами;
- применение в работе нормативно-технической документации (НТД), производственно-технической документации (ПТД).

После этого эксперты сформулировали содержание каждой компетенции, которое должно конкретно описывать деятельность, давать однозначную трактовку. Были сформулированы следующие трактовки компетенции и ее аспектов:

Техническое обслуживание и ремонты (ТОиР) – способность инженера РЗА качественно и в срок обеспечивать ТОиР посредством осуществления проверок и испытаний оборудования в соответствии с нормами и правилами, курирования монтажных и наладочных работ, выполняемых подрядным способом, быстрого поиска и устранения дефектов, эффективного использования приборов и установок, планирования ТОиР.

- **Аналитическая работа** – умение инженера РЗА расследовать причины аварии, находить неисправности и оценивать правиль-

ность (безошибочность) принятых решений на основе расчета и анализа уставок, анализа документации, записей регистраторов, действий персонала.

- **Эффективное взаимодействие с различными службами** – способность инженера РЗА эффективно взаимодействовать со специалистами различных служб на основе умения договариваться по разным рабочим вопросам, четкого формулирования запросов/ответов, соблюдения регламентов взаимодействия (сроков и порядка), понимания процессов и их владельцев для решения вопросов (знать, кого привлечь).
- **Применение в работе нормативно-технической документации (НТД), производственно-технической документации (ПТД)** – способность инженера по релейной защите и автоматике (РЗА) выполнять задачи по безопасной и надежной эксплуатации устройств РЗА посредством применения знаний и основ РЗА, осуществление требований НТД, а также разработка и использование эксплуатационной, учебной, проектной и заводской документации.

После этого каждая компетенция была описана по аспектам. Для этого эксперты должны были представить реального человека (а лучше двух или трех), имеющего нужный уровень компетенции, а затем описать его (их) действия и умения.

Изложение аспектов компетенции осуществляется по горизонтали по четырем уровням (новичок, специалист, профессионал, мастер). По каждому уровню описание компетенции производится исходя из единых требований. Пример по уровню владения «новичок» приведен в табл. 2.

Описание аспектов компетенций ведется в следующей последовательности:

- зафиксировать 1-й уровень, что умеет делать сотрудник, владеющий компетенцией на уровне «новичок»...;
- описать 4-й уровень, вспомнить 2–3 мастеров, обладающих ярко выраженной компетенцией, обсудить, что у них общего...;
- описать 2-й и 3-й уровни, как действуют, что умеют сотрудники уровней «специалист» и «профессионал»....

В ходе фиксации должны быть четко определены дискретные переходы (границы) между уровнями. Описание аспектов компетенции «Техническое обслуживание и ремонты (ТОиР)» для инженера РЗА приведено в табл. 3.

Таблица 2. Пример описания компетенции на уровне владения «новичок»
Table 2. An example of a description of competence at the “beginner” proficiency level

Аспекты/уровни Aspects/Levels	Описание аспекта/уровня Aspect/Level Description
Выполнение проверок и испытаний оборудования в соответствии с нормами и правилами Carrying out checks and tests of equipment in accordance with standards and regulations	Измеряет рабочие показатели простых элементов схемы и проверяет их: реле, автоматических выключателей, трансформаторов тока и напряжения, сопротивления изоляции и т. п. Заносит протоколы испытаний Measures the performance of simple circuit elements and tests them: relays, circuit breakers, current and voltage transformers, insulation resistance, etc. Enters test reports
Курирование монтажных и наладочных работ, выполняемых подрядным способом Supervision of installation and commissioning works performed by contractors	Выполняет подготовку инструментов, приспособлений и материалов для осуществления монтажа (или его проверки). Проверяет простые схемы, маркировку, затяжку винтовых соединений и т. п. Осуществляет проверку качества монтажа Prepares tools, devices and materials for installation (or its testing). Checks simple circuit diagrams, markings, tightening of screw connections, etc. Conducts quality control of installation
Поиск и устранение дефектов Troubleshooting	Готовит необходимые инструменты, приспособления и материалы для устранения дефектов. Выявляет и устраняет явные дефекты монтажа в простых схемах РЗА. Информирует о выявленных дефектах Prepares the necessary tools, devices and materials to eliminate defects. Identifies and eliminates obvious installation defects in simple relay protection and automation circuits. Informs about detected defects
Использование приборов и установок для ТОиР Use of devices and installations for maintenance and repair	Проводит подготовку приборов (наличие, срок поверки или калибровки, уровень зарядки и пр.). Осуществляет простые измерения с помощью приборов (изоляция, уровень напряжения и тока, обрыв цепи и т. п.) Prepares devices (availability, verification or calibration period, charge level, etc.). Performs simple measurements using instruments (insulation, voltage and current levels, open circuits, etc.)
Планирование технического обслуживания и ремонта Maintenance and repair planning	Осуществляет подготовку разработанной документации по ТОиР Prepares developed documentation for maintenance and repairs

Какие рекомендации по описанию аспектов компетенции можно выделить с учетом полученного в ходе проектирования опыта?

При описании аспекта компетенции нужно использовать формулировки, исключающие двоякое толкование. Разработанный нормативный документ (стандарт) будет применяться другими людьми с разнообразным опытом применительно к разным организациям, поэтому формулировки должны быть однозначными. Еще одно требование к формулировкам: каждый аспект должен быть описан с помощью не более двух предложений, желательно применять формулировки, начинающиеся с отрицания: «Не предлагает...», «Не делает...». В тексте должна использоваться профессиональная терминология.

Описание компетенции после завершения процедуры необходимо проверять по верти-

кали и горизонтали. Каждый уровень аспекта компетенции должен качественно отличаться от других. Внутри модели компетенций аспекты не должны пересекаться друг с другом, в случае совпадений нужно вернуться к обсуждению и проработать их устранение через объединение аспектов, отнесение действий к одному аспекту, разделения действия и пр.

Пример описания компетенции после проверки на соответствие данным требованиям приведен в табл. 4.

Модель компетенций инженера РЗА, разработанная в ходе экспертной сессии, приведена в табл. 5.

По завершении описания модели компетенции инженера РЗА экспертам был задан вопрос: какие сроки перехода от одного уровня к другому? Средние оценки приведены в табл. 6.

Таблица 3. Результаты описания компетенции инженера РЗА: компетенция «Техническое обслуживание и ремонты (ТОиР)»
Table 3. Results of the description of the competence of the RPA engineer: competence "Maintenance and repairs (MRO)"

Индикаторы/ Уровни Indicators/Levels	1 – НОВИЧОК 1 – NEWBIE	2 – СПЕЦИАЛИСТ 2 – SPECIALIST	3 – ПРОФЕССИОНАЛ 3 – PROFESSIONAL	4 – МАСТЕР 4 – MASTER
Проверка и испытание оборудования в соответствии с нормами и правилами Checking and testing equipment in accordance with standards and regulations	Измеряет рабочие показатели простых элементов схемы и проверяет их: реле, автоматические выключатели, трансформаторы тока и напряжения, сопротивление изоляции и т. п. Заполняет протоколы испытаний Measures the performance of simple circuit elements and tests them: relays, circuit breakers, current and voltage transformers, insulation resistance, etc. Fills out test reports	Проверяет сложные элементы устройств РЗА: микропроцессорные терминалы, оборудование ВЧ-тракта, противоаварийную автоматику и т. п. Составляет отчетную документацию об испытаниях Checks complex elements of protection and automation devices: microprocessor terminals, high-frequency equipment, emergency control systems, etc. Prepares test reports	Проводит комплексные проверки сложных устройств РЗА, противояварийной и режимной автоматики. Анализирует характеристики проверки элементов устройств РЗА. Проверяет отчетную документацию об испытаниях Conducts comprehensive testing of complex relay protection and automation devices, emergency response systems, and control systems. Analyzes the performance and automation results for relay protection and automation components. Checks test reporting documentation.	Организует проведение комплексных проверок устройств РЗА силами специалистов различных служб. Анализирует и контролирует паспорта и протоколы испытаний устройств РЗА Organizes comprehensive inspections of relay protection and automation devices by specialists from various services. Analyzes and controls passports and test reports of relay protection and automation devices
Курирование монтажных и наладочных работ, выполняемых подрядным способом Supervision of installation and commissioning works performed by contractors	Подготавливает инструменты, приспособления и материалы для выполнения (или проверки) монтажа. Проверяет простые схемы, маркировку, затяжку винтовых соединений и т. п. Проверяет качество монтажа Prepares tools, fixtures and materials to perform (or check) installation. Checks simple circuit diagrams, markings, tightening of screw connections, etc. Checks the quality of installation	Проверяет сложные схемы на соответствие проекту. Контролирует и выборочно проверяет характеристики срабатывания устройств РЗА по заданным уставкам. Апробирует схемы и контролирует монтаж Checks complex circuits for compliance with the design. Monitors and selectively checks the response characteristics of protection and automation devices according to specified settings. Tests the designs and supervises installation	Анализирует выбранные уставки, выявляет несоответствия и корректирует работу устройств РЗА в ходе монтажа и наладки. Проверяет комплексный проект на ошибки Analyzes selected settings, identifies inconsistencies and incorrect operation of protection and automation devices during installation and commissioning. Checks a complex project for errors	Организует работу команды релейщиков и смежников по проверке комплекса РЗА на соответствие проекта ГОСТам и НТД. Выявляет замечания к проекту в ходе проверки, а также на этапе монтажа и наладки. Устраняет дефекты по оборудованию совместно с заводами-изготовителями Organizes the work of a team of relay operators and related contractors to check the relay protection and automation system for compliance with the design of GOSTs and NTDs. Identifies design issues during inspections, as well as during installation and commissioning. Resolves equipment defects in collaboration with manufacturers.

Поиск и устранение дефектов Troubleshooting	Готовит необходимые инструменты, приспособления и материалы для устранения дефектов. Выявляет и устраняет явные дефекты монтажа в простых схемах РЗА. Информирует о выявленных дефектах Prepares the necessary tools, devices and materials to eliminate defects. Identifies and eliminates obvious installation defects in simple relay protection and automation circuits. Informs about detected defects	Выявляет и устраняет скрытые дефекты на основе снятых характеристик сложных схем РЗА. Информирует о выявленных дефектах Identifies and eliminates hidden defects based on the recorded characteristics in complex relay protection and automation circuits. Informs about detected defects	Перепроверяет информацию о дефектах на основе снятых характеристик. Принимает решения об устранении типовых выявленных дефектов Rechecks information about defects based on the characteristics taken. Makes decisions on eliminating typical identified defects	Принимает решения об устранении нетиповых выявленных дефектов. Осуществляет профилактику с целью предотвращения возможных дефектов Makes decisions on eliminating non-standard identified defects. Carries out preventive maintenance to prevent possible defects
Использование приборов и установок для ТОиР Use of devices and installations for maintenance and repair	Подготавливает приборы (наличие, срок поверки или калибровки, уровень зарядки и пр.) Осуществляет простые измерения с помощью приборов (проверка направления защит, работы автоматики и т. п.) Monitors the technical condition of devices and the timing of their verification or calibration. Performs complex measurements using instruments (checking directional protection, automation operation, etc.)	Отслеживает техническое состояние приборов и сроки их поверки или калибровки. Осуществляет сложные измерения с помощью приборов (проверка направленных защит, работы автоматики и т. п.) Monitors the technical condition of devices and the timing of their verification or calibration. Performs complex measurements using instruments (checking directional protection, automation operation, etc.)	Разрабатывает методики для проведения различных измерений и испытаний. Следит за графиком поверки приборов Develops methods for conducting various measurements and tests. Oversees the instrument calibration schedule	Определяет необходимость закупки тех или иных приборов на производстве. Отслеживает и сопровождает закупочные процедуры. Организует внедрение новых приборов и способов измерения Determines the need to purchase certain devices for production. Monitors and supports procurement procedures. Organizes the introduction of new devices and measurement methods
Планирование технического обслуживания и ремонта Maintenance and repair planning	Подготавливает разработанную документацию по ТОиР Prepares developed documentation for maintenance and repair	Разрабатывает программы ТОиР Develops maintenance and repair programs	Составляет графики и планирует объемы ТОиР. Определяет технические возможности и необходимые условия для ТОиР. Подает заявки на проведение ТОиР Prepares schedules and plans maintenance and repair volumes. Determines the technical capabilities and necessary conditions for maintenance and repair. Submits applications for maintenance and repair	Планирует работы подрядчиков по ТОиР. Создает технические условия, необходимые для ТОиР Plans the work of maintenance and repair contractors. Creates technical conditions necessary for maintenance and repair

Таблица 4. Пример описания компетенции с учетом проверки на соответствие требованиям
Table 4. An example of a description of competence, considering the verification of compliance with requirements

Уровни/аспект Levels/aspect	Проверка и испытание оборудования в соответствии с нормами и правилами Checking and testing equipment in accordance with standards and regulations
Новичок Newbie	Измеряет рабочие показатели простых элементов схемы и проверяет их: реле, автоматические выключатели, трансформаторы тока и напряжения, сопротивление изоляции и т. п. Заносит протоколы испытаний в отчетную форму Measures the operating parameters of simple circuit elements and tests them: relays, circuit breakers, current and voltage transformers, insulation resistance, etc. Enters test reports into a reporting form
Специалист Specialist	Проверяет сложные элементы устройств РЗА: микропроцессорные терминалы, оборудование ВЧ-тракта, противоаварийную автоматику и т. п. Составляет отчетную документацию об испытаниях Tests complex elements of relay protection and automation devices: microprocessor terminals, high-frequency equipment, emergency control automation, etc. Prepares test reports
Профессионал Professional	Проводит комплексные проверки сложных устройств РЗА, противоаварийной и режимной автоматики. Анализирует характеристики проверок элементов устройств РЗА. Проверяет отчетную документацию об испытаниях Conducts comprehensive testing of complex relay protection and automation devices, emergency response and control systems. Analyzes the test characteristics of relay protection and automation device components. Checks test reports
Мастер Master	Организует проведение комплексных проверок устройств РЗА силами специалистов различных служб. Анализирует и контролирует паспорта и протоколы испытаний устройств РЗА Organizes comprehensive inspections of protection and automation devices by specialists from various departments. Analyzes and monitors protection and automation device data sheets and test reports

По мнению экспертов, новичку потребуется не менее 3–6 месяцев для перехода к уровню «специалист» при условии, что адаптация и наставничество для развиваемого сотрудника будут реализованы эффективно. И требуется от 1 до 3 лет для того, чтобы специалисту стать профессионалом. После этого уровень мастера достижим в перспективе 5–10 лет. Таким образом, обычному работнику в хорошей организации требуется от 7 до 14 лет для достижения уровня «мастер» в своей профессиональной сфере.

Какие еще рекомендации по описанию компетенций можно выделить? Опыт разработки модели компетенции показывает, что эта работа должна осуществляться в группе из 2–4 опытных специалистов или руководителей, которые являются экспертами в изучаемой предметной области (по стажу, опыту, образованию, мнению вышестоящего руководителя, результатам оценок/тестирования), а также мотивированы на сотрудничество (в том числе материально).

Первый вариант описания компетенции нужно обязательно обсуждать с экспертами,

например можно провести пробную оценку по компетенции нескольких сотрудников группой их коллег. Если результат позволяет дифференцировать уровень развития компетенции у работников, а оценки человека, сделанные его разными коллегами, совпадают, значит, компетенция зафиксирована правильно.

Каждый шаг проектирования компетенций должен быть обязательно одобрен всеми участниками сессии. Если возникают разногласия, можно отложить вопрос на некоторое время, но обязательно вернуться к нему и добиться единственно правильного, одобряемого всеми мнения.

После того как вуз сможет закрепить нормативное видение бизнеса, предприятий, заказчиков с рынка труда, выраженное в требованиях к профессии, моделях компетенций, можно будет осуществить следующие действия:

- интеграция практиков в образовательный процесс через привлечение к преподаванию, мастер-классы, ведение проектов;
- насыщение образовательного процесса прикладными аспектами деятельности (че-

Таблица 5. Модель компетенций инженера РЗА
Table 5. The competence model of the RPA engineer

КОМПЕТЕНЦИЯ/АСПЕКТЫ COMPETENCE/ASPECTS	АСПЕКТ 1 ASPECT 1	АСПЕКТ 2 ASPECT 2	АСПЕКТ 3 ASPECT 3	АСПЕКТ 4 ASPECT 4	АСПЕКТ 5 ASPECT 5
Техническое обслуживание и ремонты (ТОиР) Maintenance and repairs (MRO)	Проверка и испытание оборудования в соответствии с нормами и правилами Checking and testing equipment in accordance with standards and regulations	Курирование монтажных и наладочных работ, выполняемых подрядным способом Supervision of installation and commissioning works performed by contractors	Поиск и устранение дефектов Troubleshooting	Использование приборов и установок для ТОиР Use of devices and installations for maintenance and repair	Планирование технического обслуживания и ремонта Maintenance and repair planning
Аналитическая работа Analytical work	Расчёт и анализ уставок Calculation and analysis of settings	Анализ документации (РД, ПД, ИД: схемы, РПЗ, функциональные схемы, карты уставок и т. д.) Analysis of documentation (ID: diagrams, RPZ, functional diagrams, setting maps, etc.)	Анализ записей регистраторов Analysis of registrar records	Анализ алгоритмов работы РЗА, проектов по модернизации, реконструкции оборудования Analysis of relay protection and automation (RPA) operation algorithms, equipment modernization and reconstruction projects	Анализ действий персонала Analysis of personnel actions
Эффективное взаимодействие с различными службами Effective interaction with various services	Умение договариваться Ability to negotiate	Умение четко формулировать запросы/ответы Ability to clearly formulate requests/answers	Соблюдение регламентов взаимодействия (сроков и порядка) Compliance with interaction regulations (timeframes and procedures)	Понимание процессов и их владельцев для решения вопросов (знать, кого привлечь) Understanding processes and their owners to resolve issues (know who to involve)	–
Применение в работе нормативно-технической документации (НТА), производственно-технической документации (ПТД) Application of normative and technical documentation (NTD), production and technical documentation (PTD) in work	Применение нормативно-технической документации (СТО, РД, ПРА) и ПТД Application of normative and technical documentation (STO, RD, PRA) and PTD	Разработка и использование эксплуатационной документации (инструкций, схем, программ) Development and use of operational documentation (instructions, diagrams, programs)	Разработка и использование учебной документации (методик, пособий, расчетов) Development and use of educational documentation (methods, manuals, calculations)	Использование проектной и заводской документации Use of design and factory documentation	–

рез тренировки, тренажеры, решения конкретных кейсов от предприятий);

- увеличение доли практики в образовательной деятельности, с последующим переходом к дуальному образованию и др.

Таблица 6. Сроки переходов по уровням компетенций для инженера РЗА

Table 6. Timing of transitions by competency levels for a relay protection and automation engineer

Переход с одного уровня компетенции на другой Transition from one level of competence to another	Средний срок перехода Average transition time
Новичок–Специалист Newbie–Specialist	3–6 месяцев 3–6 months
Специалист–профессионал Professional–Specialist	1–3 года 1–3 years
Профессионал–мастер Professional–Master	5–10 лет 5–10 years

Отдельно остановимся на возможностях использования предложенного методического подхода к разработке моделей компетенций в университете для развития образовательных программ, который позволит сблизить видение академической среды и профессиональной на конкретные виды профессиональной деятельности. Чтобы начать сближение этих разрывов, нужно зафиксировать их текущие координаты, а уже после разработать шаги по развитию. Отметим, что важнейшими ориентирами по развитию образовательных программ в университете с учетом мнения сообщества является система профессиональных стандартов, которые разрабатываются с участием ведущих предприятий и вузов РФ для всех уровней образования и квалификаций. Однако сам методический подход, описанный в статье, позволит и предприятиям, и университетам самостоятельно разрабатывать модели компетенций либо учитывать результаты их разработки в содержании образовательных программ.

В условиях формирования новой модели высшего образования, запуск которой запла-

нирован в ближайшие годы и предполагает, в том числе, формирование образовательных программ с учетом запросов индустриальных партнёров реального сектора экономики, предлагаемый методический подход может стать одним из инструментов синхронизации представлений работодателей и системы образования о том, какими компетенциями должны обладать выпускники.

Заключение

Описанный в работе методический подход является универсальным, простым, легко интегрируемым в профессиональную и образовательную деятельность. Он оперирует понятиями «компетенции», «аспект компетенции», «модель компетенций», четко формализуем и описывает профессиональную деятельность так, как это видят представители реального сектора. Фактически он может стать основой для проектирования образовательных программ вузов под запросы конкретных работодателей. В условиях кадрового дефицита не стоит вопрос массового образования. Индустрии нужны специалисты, обученные под конкретные запросы. Именно компетентностный подход может стать платформой для реализации этой цели.

На наш взгляд, выпускник должен получать не диплом, а обладать компетенциями уровня «новичок» в соответствии с моделями компетенций, используемыми в конкретной организации, чтобы сразу после трудоустройства приступить к эффективной работе. В идеале это должно произойти уже на 2–3-м курсе обучения, чтобы к выпуску соответствовать требованиям уровня «специалист». По мнению опрошенных экспертов, это соответствует срокам перехода к данному уровню при правильном развитии сотрудника. Системно реализовать это трудно, но первый шаг, а именно использование бизнес-подхода к проектированию и описанию компетенций в образовательных программах, позволит начать это делать, особенно когда способ формализован и прописан до уровня конкретных шагов и действий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долженко Р.А., Привалов В.И. Использование модели компетенций в системе корпоративного обучения персонала // Мотивация и оплата труда. – 2017. – № 3. – С. 182–195. EDN: ZEJJQB.
2. Евдокимова Н.В. Становление понятий «компетентность» и «компетенция» в современной педагогической практике // Преподаватель высшей школы в XXI веке. Труды международной научно-практической Интернет-конференции. Сборник. 5. Часть 1. – Ростов-на-Дону, 2007. – С.49–55.
3. Кибанов А.Я., Дуракова И.Б. Управление персоналом организации: отбор и оценка при найме, аттестация. – М.: Экзамен, 2004. – 414 с.
4. Dubois D.D., Rothwell W.J. Competency-Based human resource Management: Discover a New System for Unleashing the Productive Power of Exemplary. – London: John Murray Business Academic, 2010. – 228 p.
5. Апенько С.Н. Методология, теория и практика оценки персонала в современных условиях: монография. – М.: Информ-Знание, 2005. – 564 с. EDN: QQQEDT.
6. Спенсер Л.М., Спенсер С.М. Компетенции на работе. – М.: ГИППО, 2005. – 384 с.
7. Уиддет С., Холлифорд С. Руководство по компетенциям. – М.: НРРО, 2003. – 218 с.
8. Муравьева А.А. Компетенции и обучение для рынка труда // Труд за рубежом. – 2003. – № 3. – С.106–128.
9. Профессиональный стандарт. Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей. URL: <https://sudact.ru/law/prikaz-mintruda-ros-sii-ot-09112021-n-786n/professionalnyi-standart/?ysclid=mp42z9niut449362160> (дата обращения 18.12.2025).

Поступила: 20.01.2026

Принята: 25.05.2026

UDC 378.1.031.4:005.336.2

DOI: 10.54835/18102883_2026_39_5

DEVELOPMENT AND USE OF COMPETENCY MODELS FOR ENGINEERS IN HIGHER EDUCATION

Ruslan A. Dolzhenko,

Dr. Sc. (Ec.), Professor of the Labor Economics
and Personnel Management Department,
snurk17@gmail.com

Ural State University of Economics,
Russian Federation, 620144, Ekaterinburg, 8 March St., 62

Abstract. One of the key tasks in the education system is to define the normative content of work activities in various training areas, which can be used to design educational programs. The gap between the activities carried out by specialists on the job and what is taught at universities undermines the quality and effectiveness of educational activities. Therefore, it is important to be able to determine the structure of professional activity in a specific area, the list and content of competencies required for it, as well as indicators by which the degree of compliance can be determined. This is especially relevant for engineering training areas, which are aimed at preparing specialists in demand by the labor market. The aim of the study is to present a methodological approach to developing a competency model, which has been tested in the experience of Rosatom, a major Russian company, and can be used to develop educational programs. The basic research methods included observation of the specific activities of specialists and focus groups to develop the structure of a competency model for specific professions. During the project, a competency model for a relay protection and automation (RPA) engineer was developed, its structure was outlined, the types of activities performed by an engineer were described, and the levels of competency development were characterized, as well as the time and education required to advance from one level to another. These results can be used to develop a corresponding educational program at the university. The developed methodological approach can serve as a basis for developing competency models and can also be used in educational organizations to implement a business approach to educational program design.

Keywords: Professional activities, competencies, competency model, competency indicators, educational programs, competency model for a relay protection and automation engineer

REFERENCES

1. Dolzhenko R.A., Privalov V.I. Using a competency model in the system of corporate personnel training. *Motivation and remuneration*, 2017, no. 3, pp. 182–195. (In Russ.) EDN: ZEJJQB.
2. Evdokimova N.V. Formation of the concepts of “competence” and “competence” in modern pedagogical practice. *Higher education teacher in the 21st century. Proceedings of the international scientific and practical Internet conference. Collection. 5. Part 1*. Rostov-on-Don, 2007. pp. 49–55. (In Russ.)
3. Kibanov A.Ya., Durakova I.B. *Personnel management of the organization: selection and assessment during hiring, certification*. Moscow, Exam Publ., 2004. 414 p. (In Russ.)
4. Dubois D.D., Rothwell W.J. *Competency-Based human resource Management: Discover a New System for Unleashing the Productive Power of Exemplary*. London, John Murray Business Academic, 2010. 228 p.
5. Apenko S.N. *Methodology, theory and practice of personnel assessment in modern conditions: monograph*. Moscow, Inform-Knowledge Publ., 2005. 564 p. (In Russ.) EDN: QQQEDT.
6. Spencer L.M., Spencer S.M. *Competencies at work*. Moscow, GIPPO Publ., 2005. 384 p. (In Russ.)
7. Widdett S., Holliford S. *Competency Guide*. Moscow, HIPPO, 2003. 218 p. (In Russ.)
8. Muravyova A.A. Competencies and training for the labor market. *Labor Abroad*, 2003, no. 3, pp.106–128. (In Russ.)
9. *Professional standard. Worker for the maintenance and repair of relay protection and automation equipment for electrical networks*. (In Russ.) Available at: <https://sudact.ru/law/prikaz-mintruda-rossii-ot-09112021-n-786n/professionalnyi-standart/?ysclid=mp42z9niut449362160> (accessed 18 December 2025).

Received: 20.01.2026

Accepted: 25.06.2026