

УДК 378.046.4  
DOI 10.17513/snt.39743

## АНАЛИЗ ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ

Димитриев Р.А., Гаврилов П.Г.

*Негосударственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Научно-образовательный центр «ЭКРА»,  
Чебоксары, e-mail: dimitriev\_ra@ekra.ru, gavrilo pg@ekra.ru*

В статье рассматриваются вопросы компетентности и квалификации инженеров электроэнергетической отрасли, как наиболее важные проблемы в сфере подготовки кадров в быстроизменяющихся тенденциях развития техники и технологии. Проведен анализ работы научно-образовательных центров как современных учреждений дополнительного профессионального образования на примере НОУ НОЦ «ЭКРА». Рассмотрены образовательные программы научно-образовательных центров в Чувашской Республике и в нашей стране в целом, выявлены их особенности и одинаковые черты. Дано уточнение понятию «интеграционный подход» в рамках осуществления дополнительного профессионального образования инженерно-технических специалистов в области электроэнергетики и электротехники. Проведен анализ компетентности инженеров-энергетиков методом анкетирования, а также уточнен уровень их подготовки и квалификации непосредственно методом экспертной оценки вышестоящих руководителей. Результаты диагностики уровня компетентности инженеров-энергетиков методами анкетирования и экспертной оценки, а также уровня их подготовки и квалификации до и после прохождения курсов повышения квалификации свидетельствуют о преимущественно среднем исходном уровне их квалификации. Необходимо продолжить поиск и апробирование как организационных, так и педагогических путей совершенствования деятельности научно-образовательных центров по повышению уровня квалификации специалистов в области электроэнергетики и электротехники.

**Ключевые слова:** специалисты в области электроэнергетики, повышение квалификации, ЭКРА, научно-образовательный центр, профессиональная компетентность, компетенция

## ANALYSIS OF EXPERIENCE IN ORGANIZING ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION FOR SPECIALISTS IN THE FIELD OF ELECTRIC POWER INDUSTRY: ACHIEVEMENTS AND PROBLEMS

Dimitriev R.A., Gavrilo P.G.

*Non-State Educational Institution of Additional Professional Education  
«Scientific and Educational Center «EKRA», Cheboksary,  
e-mail: dimitriev\_ra@ekra.ru, gavrilo pg@ekra.ru*

The article deals with the issues of competence and qualification of electric power engineers as the most important issues in the field of personnel training in the rapidly changing trends of engineering and technology development. The analysis of scientific and educational centers as modern institutions of additional professional education on the example of REC "EKRA" has been carried out. The educational programs of the existing scientific and educational centers in the Chuvash Republic and in our country were considered, their features and similarities were revealed. The notion of "integration approach" within the framework of additional professional education of engineering and technical specialists in the field of electric power engineering and electrical engineering was specified. The competence of electric power engineers has been analyzed by questionnaire survey method, and their level of training and qualification has been clarified directly by the method of expert evaluation of the supervisors. The results of diagnostics of the competence level of power engineers by the methods of questionnaires and expert evaluation, as well as their training and qualification level before and after taking qualification improvement courses testify to their mostly average initial qualification level. It is necessary to continue searching and testing both organizational and pedagogical ways to improve the activities of scientific and educational centers for advanced training of specialists in the field of electric power engineering and electrical engineering.

**Keywords:** specialists in the field of electric power industry, advanced training, EKRA, scientific and educational center, professional competence, competence

Электроэнергетика – одна из составляющих частей экономики нашей страны, в которой реализуется процесс производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии. Продукция электроэнергетики используется на всех этапах производства и продажи товаров общего потребления, обеспечивает полную

автоматизацию и регулирование процессов, способствуя значительному увеличению производительности труда, уменьшению расхода материальных ресурсов и повышению качества продукции [1].

Одними из основных компонентов, обеспечивающих бесперебойное электроснабжение потребителей, являются устройства

релейной защиты и автоматики. Чувашская Республика является центром «релестроения» России и ближайшего зарубежья [2]. Именно здесь за последние 40 лет были сделаны главные научные открытия в данной области. Быстрый прогресс научных школ и технических производств ставит задачу обучить пользователей и эксплуатирующий персонал. За короткий срок произошел переход от электромеханических аппаратов релейной защиты к полупроводниковым, так и не получившим особой популярности.

В 2003 г. начался переход на микропроцессорные аппараты релейной защиты, продолжающийся до сих пор, претерпевший ряд глобальных изменений в течение всего времени реализации и означающий для электроэнергетики России начало перехода в цифровую эру [3]. Частным случаем «цифровизации» является появление высокоавтоматизированных объектов электроэнергетики под названием «Цифровые подстанции», которых за последние три года было построено около 30 на территории нашей страны [4].

Однако, как бы быстро ни изменялась техническая сторона вопроса перевооружения и развития средств релейной защиты и автоматики, компетенции обслуживающего персонала не успевают сформироваться и трансформироваться должным образом [6]. Сложность аппаратной и программной реализации устройств увеличивается, и «старая» подготовка персонала уже не является полной и достаточной.

Можно сделать вывод, что одной из важнейших задач в сфере профессионального образования на данный момент является формирование конкурентоспособного выпускника, обладающего высокоразвитой профессиональной компетентностью [7]. Зачастую организации высшего профессионального образования не могут обеспечить нужный уровень подготовки к выполнению высококвалифицированных работ, выполняемых на предприятиях. Встает вопрос о получении специалистами дополнительного профессионального образования. Решением этих задач в настоящее время занимаются учебные и научно-образовательные центры [8].

Цель исследования – изучить опыт организации дополнительного профессионального образования специалистов в области электроэнергетики на примере НОУ НОЦ «ЭКРА».

#### **Материалы и методы исследования**

Материалами для проведения исследования послужил опыт организации допол-

нительного профессионального образования и повышения квалификации специалистов в области электроэнергетики на примере учебных и научно-образовательных центров нашей страны. Изучена деятельность данных центров, проведен анализ информации, выложенной в открытом доступе. В рамках проведения исследования подробно рассмотрен опыт негосударственного образовательного учреждения НОЦ «ЭКРА». Был проведен опрос обучающихся, направленный на изучение их осведомленности в области профессиональной компетентности современного специалиста-электроэнергетика, самооценки ими уровня сформированности профессиональных компетенций. Для обработки полученных результатов применялся контент-анализ ответов обучающихся.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Учебный центр – общее название специализированных образовательных учреждений, создаваемых при организациях, предприятиях и их объединениях в целях повышения квалификации или переподготовки персонала, а также для обучения новых работников и других лиц, нуждающихся в образовательных услугах данного профиля. Научно-образовательный центр – это учебный центр, который в дополнение к образовательной деятельности ведет научные исследования и интегрирует их в образовательный процесс.

Целью функционирования НОЦ является проведение фундаментальных и прикладных научных исследований, разработка новых программ и методов, развивающих и интегрирующих фундаментальные научные исследования и учебный процесс, методическое обеспечение образовательного процесса, подготовка и переподготовка специалистов высшей квалификации, повышение профессиональности и компетентности обучающихся.

Под компетентностью в рамках рассматриваемого вопроса понимается способность качественно выполнять свои должностные обязанности с соблюдением высокого уровня качества выполняемых работ. Профессионализм в данном случае означает обладание совокупностью таких знаний, умений и навыков выполнения своих должностных обязанностей, которые будут способствовать получению наиболее качественного и количественного результата рабочей деятельности. Данное понятие требуется уточнить в ходе проведения исследования.

## Перечень курсов в рассматриваемых НОЦ

Научно-образовательные центры и проводимые на их базе курсы обучения		Релематика	Бреслер	Теквел
РЗА 6-35кВ	ЭКРА	Устройства РЗА подстанционного оборудования класса 6–35 кВ	Устройства релейной защиты и автоматики подстанционного оборудования 6–35 кВ	
		Устройства РЗА энергетических объектов 6–35 кВ		
РЗА подстанционного оборудования	ЭКРА	Устройства РЗА подстанционного оборудования 35–110 кВ	Устройства релейной защиты и автоматики линий и подстанционного оборудования 110–750 кВ	
		Устройства РЗА подстанционного оборудования класса 110–220 кВ		
РЗА станций	ЭКРА	Устройства РЗА подстанционного оборудования класса 330–750 кВ	Устройства РЗА станционного оборудования	
Устройства автоматики	ЭКРА	Микропроцессорные устройства противоаварийной автоматики	Локальная противоаварийная автоматика	
АСУ	ЭКРА	Микропроцессорные устройства управления присоединением		
Цифровая подстанция	ЭКРА	ПТК АСУ технологическими процессами подстанций	АСУ ТП на базе ПТК UniSCADA	
		Наладка и эксплуатация цифровых подстанций	Устройства РЗА серии ШЭТ 6(10)–35 кВ	МЭК 61850
ПО	ЭКРА	Разработка проекта SCL для цифровых подстанций	Устройства РЗА серии ШЭТ 110–750 кВ	Проектирование ЦПС
		Эксплуатация микропроцессорных устройств РЗА подстанционного оборудования	Стандарт МЭК 61850 Цифровая подстанция	ЛВС на энергообъектах Эксплуатация цифровых подстанций
Общие курсы	ЭКРА	Устройства и системы контроля сопротивления изоляции производства НПШ «ЭКРА»	Инженерное ПО производства ООО «Релематика»	Консультации в области компьютерной техники
			Основы релейной защиты по программам повышения квалификации	Оборудование, выпускаемое ООО НПШ «Бреслер» Особенности цифровой элементной базы для релейной защиты и автоматики Проверка и испытание отдельных элементов и систем релейной защиты Методы и технические средства управления заземления нейтралей электрических сетей 6–35 кВ

Ведущую роль в профессиональной переподготовке и повышении квалификации специалистов в области электроэнергетики нашей страны играет научно-образовательный центр «ЭКРА» [2]. Основной задачей НОЦ «ЭКРА» является удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, профессионального развития специалистов в области электроэнергетики, обеспечение соответствия их квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды. Для реализации образовательной деятельности НОЦ располагает лекционной аудиторией и одиннадцатью лабораториями РЗА, оснащенными необходимым оборудованием (компьютерами, мультимедийными проекторами, интерактивными досками, трибунами с интерактивными дисплеями, множеством типопредставителей выпускаемой аппаратуры) [2].

В целях анализа деятельности учебных центров, в которых реализованы программы обучения по аналогичным специальностям, были выделены три наиболее схожих с НОУ НОЦ «ЭКРА», а именно: НОЧУ ДПО «Учебный центр «Релематика», институт повышения квалификации специалистов релейной защиты и автоматики при НПП «Бреслер» и компания «Теквел» (г. Москва). Перечень курсов приведен в таблице.

Учебный центр «Релематика» реализует 11 программ повышения квалификации [10]. Стоит отметить, что у данного учебного центра есть две общие образовательные программы, направленные на обучение цифровым технологиям. Также присутствуют две программы обучения специфичному цифровому оборудованию данного производителя.

Институт повышения квалификации специалистов релейной защиты и автоматики при НПП «Бреслер» реализует 8 образовательных программ [11]. Данный образовательный центр является старейшим в сфере электроэнергетики. Он был открыт одним из первых в России и Чувашской Республике. В данном институте по тематике цифровых технологий открыто 4 образовательные программы. Отдельно стоит отметить, что реализованы программы по анализу и проектированию компьютерных сетей. В рамках развития компетенций в сфере цифровизации у электротехнического персонала данные программы являются перспективными.

Компания «Теквел» является одним из «законодателей моды» в сфере цифровой энергетики. Организация занимается не только разработкой программно-аппаратного комплекса, но и обучением, повы-

шением квалификации инженерно-технического персонала, занимающегося наладкой и эксплуатацией цифровых подстанций [12]. Все программы данного производителя направлены исключительно на обучение технологии ЦПС, что позволяет обучающимся овладеть широким спектром компетенций в сфере цифровизации электроэнергетики с точки зрения электротехнического персонала, обслуживающего данные подстанции.

На данный момент в сфере повышения квалификации в электроэнергетике в целом и в области релейной защиты в частности прослеживается устойчивая тенденция на развитие курсов по тематике «Цифровая подстанция». В ответ на развитие устройств данного направления учреждения дополнительного образования не только вводят новые курсы, но и дорабатывают их с учетом вопросов, возникающих у обучающихся.

Стоит обратить внимание, что предлагаются не только курсы по основной специальности – релейной защите и автоматике, но и по локальным вычислительным сетям и компьютерным системам. Это означает, что данные вопросы являются достаточно острыми для персонала цифровых подстанций.

С целью изучения состояния профессиональной компетентности специалистов в области электроэнергетики был проведен социологический опрос (анкетирование) инженеров электроэнергетических специальностей, проходящих обучение на базе научно-образовательного центра ЭКРА на протяжении 2022 г. (в опросе участвовали 112 респондентов).

Респондентам была дана следующая анкета, состоящая из вопросов с развернутыми ответами и тестовой частью, необходимая для определения компетентности и профессионализма опрашиваемых. В качестве ответов на тест принимались значения от 1 до 5, где ответ «1» означает полное несогласие/низкую оценку, а ответ «5» означает полное согласие/высокую оценку.

Были заданы следующие вопросы с развернутым ответом:

1. Ваш возраст?
2. Уровень полученного образования, годы его получения?
3. Почему Вами было выбрано именно это направление?
4. Занимаетесь ли Вы самоподготовкой/самообразованием по основному виду деятельности? Если да, то укажите, как именно.
5. Что Вы понимаете под профессиональной компетентностью специалиста в сфере релейной защиты и автоматики?
6. Какими знаниями, по Вашему мнению, должен обладать инженер РЗА?

7. Какими умениями, по Вашему мнению, должен обладать инженер РЗА?

8. Какими знаниями и умениями, по Вашему мнению, обладаете Вы, как инженер РЗА?

Были заданы следующие тестовые вопросы по пятибалльной шкале:

1. Как Вы оцениваете свой уровень подготовки в сфере трудовой деятельности?

2. Как Вы оцениваете свой уровень профессиональной компетентности?

3. Удовлетворяет ли Вас в целом работа в данной сфере деятельности?

4. Ощущаете ли Вы «неуверенность» при работе с новыми устройствами/технологиями в сфере РЗА?

5. Как Вы оцениваете свой уровень владения «традиционными» технологиями РЗА?

6. Как Вы оцениваете свой уровень владения новыми «цифровыми» технологиями РЗА до прохождения курса?

7. Как Вы оцениваете свой уровень владения новыми «цифровыми» технологиями РЗА после прохождения курса?

8. Удовлетворяет ли Вас в целом обучение и образовательный процесс в данном научно-образовательном центре?

Контент-анализ развернутых ответов показал, что для большинства респондентов характерно обобщенное представление о понятии профессиональной компетентности (93 %), и лишь 10 % из них дали развернутое определение данного понятия.

Приведем наиболее характерные ответы респондентов:

– Знание необходимой нормативно-правовой документации, непосредственное знание оборудования, с которым сталкиваешься при выполнении своих должностных обязанностей.

– Обладать знаниями и умениями для выполнения поставленных задач. Полное понимание технологических процессов в области занимаемой должности.

– Умение четко и корректно выполнять свои задачи на рабочем месте согласно занимаемой должности.

В целях уточнения представления специалистов в области электроэнергетики о содержании понятия «компетенции», были заданы 5–8 вопросы. В качестве знаний, которыми должен обладать инженер, были названы:

– основы теоретической электротехники (ТОЭ);

– основы электроники;

– основы энергетики и электроснабжения;

– релейная защита и автоматика;

– противоаварийная и системная автоматика;

– анализ осциллограмм переходных, установившихся и аварийных режимов;

– высоковольтное и низковольтное оборудование;

– знание правил и техники безопасности;

– знание делового этикета в сфере рабочей деятельности.

В качестве умений, которыми должны обладать сотрудники, были названы:

– пайка и монтаж элементов оборудования;

– чтение принципиальных, функциональных, монтажных и первичных схем;

– решение и урегулирование конфликтных вопросов;

– быстрая адаптация к новым технологиям в рабочей деятельности;

– находчивость при решении аварийных ситуаций;

– изобретательность в подходе к рутинным задачам;

– эффективность и рационализация в области решаемых задач.

Анализ полученной в ходе опроса информации показал, что большинство респондентов отметили все перечисленные выше пункты. Это говорит о том, что опрошенные понимают серьезную необходимость в изучении большого количества учебных и методических материалов по специфике профессиональной деятельности, а также непрерывного повышения своей квалификации [13].

Проводя анализ развернутых ответов на вопросы, можно уточнить применяемые понятия. Под компетентностью можно понимать совокупность мобильных профессионально-квалификационных, творческих, социально-гуманитарных и личностных компетенций инженера, которые определяют его способность и возможность к деятельности в условиях рыночных отношений и позволяют добиваться результатов, адекватных требованиям научно-технического прогресса, современных социокультурных норм и системы аксиологических ориентиров общества. Профессиональность – обладание совокупностью таких знаний, умений и навыков выполнения своих должностных обязанностей, которые будут способствовать получению наиболее качественного и количественного результата рабочей деятельности.

При ответе на 6–8 вопросы респонденты должны были описать, какими знаниями и умениями должен обладать специалист в области РЗА и какими из приведенных качеств обладают именно они. Как показал опрос, было указано менее половины пунктов, предложенных из списка. Проанализировав ответы тестовой части, можно сделать следующие выводы:

1) уровень подготовки по результатам теста можно определить как средний. От-

веты респондентов разделились примерно по 1/3 на оценки «3», «4» и «5», что проиллюстрировано на рис. 1, а;

2) свою компетентность респонденты оценили более высоко, о чем можно судить по результатам опроса, приведенного на рис. 1, б;

3) оценки своего уровня владения и обладания навыками «цифровых технологий» в сфере РЗА до и после прохождения соответствующего курса значительно различались. Оценивая результаты, можно отметить, что количество респондентов, чьи ответы стали «лучше» на один и более балла, было повышено. Результаты анализа оценок уровня владения навыками «цифровых

технологий» до и после прохождения курса приведены на рис. 2;

4) был проведен анализ зависимости оценок до и после прохождения курса от возраста обучающихся. Результаты зависимости оценок уровня владения навыками «цифровых технологий» до и после прохождения курса от возраста респондентов приведены на рис. 3 и 4.

По результатам опроса, проиллюстрированным выше, видно, что после прохождения курсов оценка улучшилась по всем возрастным группам.

Особо стоит отметить, что для группы возрастом 55–65 средняя оценка сместилась от «2» к «3».

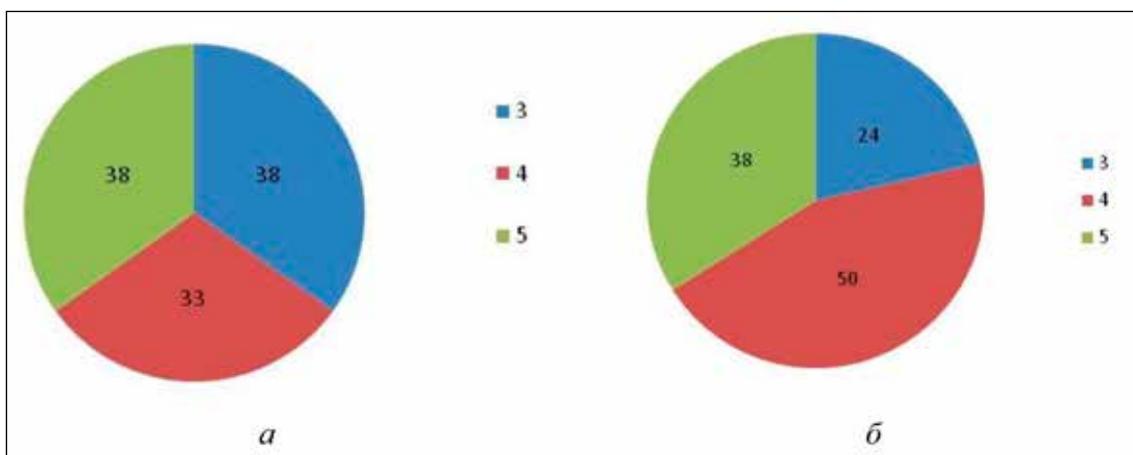


Рис. 1. Анализ ответов респондентов:  
 а) по уровню подготовки от общего числа опрошенных;  
 б) по оценке своей компетентности от общего числа опрошенных

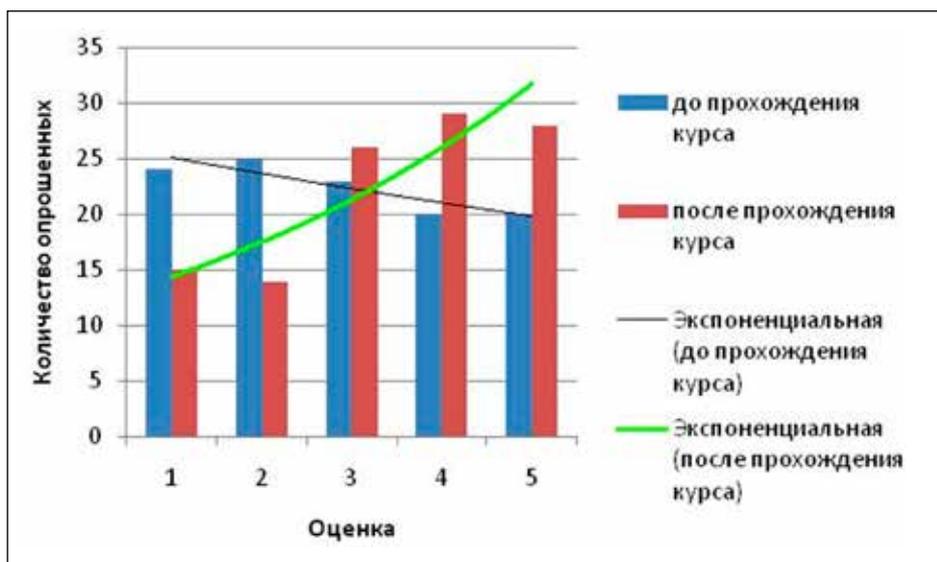


Рис. 2. Анализ оценок опрошенных респондентов до и после прохождения курса «Цифровые подстанции»

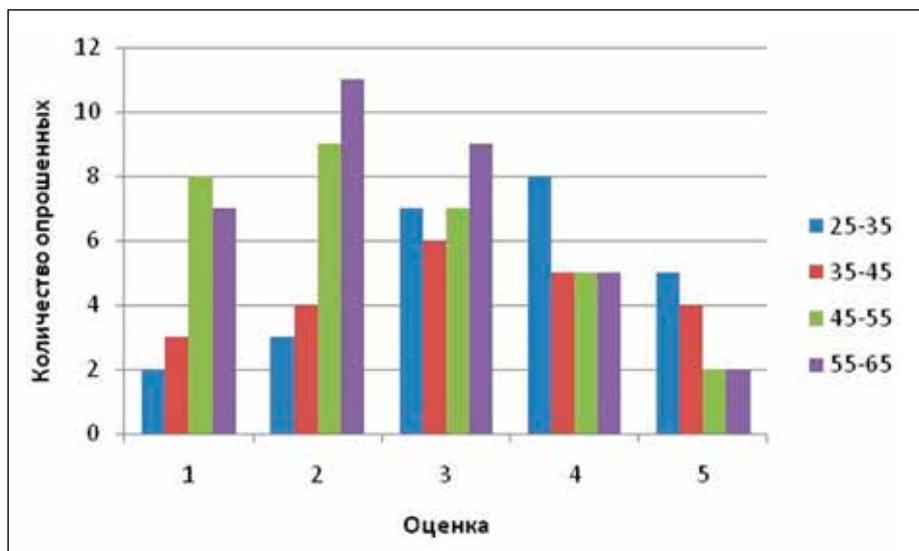


Рис. 3. Зависимость уровня от возраста до прохождения курса

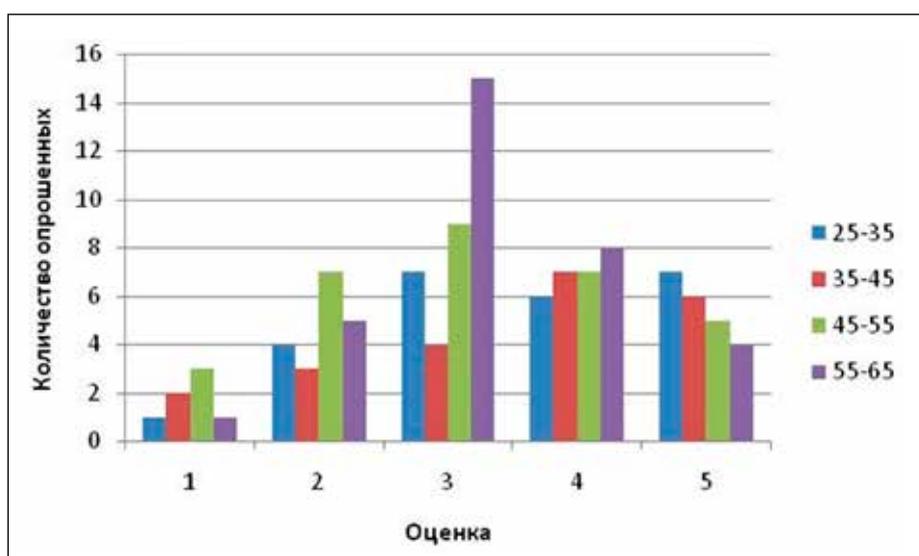


Рис. 4. Зависимость уровня от возраста после прохождения курса

Для подтверждения полученных результатов был проведен опрос руководителей подразделений предприятий электроэнергетической промышленности, таких как АО «Концерн Росэнергоатом», ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Россети», ПАО «Газпром» на предмет оценки ими уровня профессиональной компетентности и квалификации сотрудников. Опрос показал, что в целом самооценка сотрудников и оценка руководителей совпадают.

#### Выводы

1. Проведенный анализ работы научно-образовательных центров на примере НОЦ

«ЭКРА», НОЧУ ДПО Учебный центр «Релематика», института повышения квалификации специалистов релейной защиты и автоматики при НПП «Бреслер» и компании «Теквел» (г. Москва) показал, что их деятельность строится в соответствии с требованиями электроэнергетической отрасли и учитывает происходящие в отрасли изменения и нововведения. Это проявляется в своевременном внесении изменений в предлагаемое центрами содержание программ повышения квалификации, подготовки и переподготовки кадров.

2. Результаты диагностики уровня компетентности инженеров-электроэнергети-

ков методами анкетирования и экспертной оценки, а также уровня их подготовки и квалификации до и после прохождения курсов повышения квалификации свидетельствуют о преимущественно среднем исходном уровне их квалификации. После обучения на курсах повышения квалификации этот уровень повышается, однако не всегда до требуемого уровня.

3. В своей образовательной деятельности преподаватели центров сталкиваются с рядом проблем: а) значительная часть обучающихся имеет изначально недостаточный уровень профессиональной подготовки; б) наблюдается низкий уровень мотивации обучающихся к повышению своей квалификации и компетентности в сфере электроэнергетики.

4. Вышесказанное свидетельствует о необходимости поиска как организационных, так и педагогических путей совершенствования деятельности НОЦ по повышению квалификации специалистов в области электроэнергетики.

#### Список литературы

1. Гибадуллин А.А., Гибадуллин И.А. Современные основы функционирования электроэнергетики России // Мир науки. Педагогика и психология. 2014. № 3. С. 97–102.
2. Никитин А.А. Научно-образовательный центр НПП «ЭКРА» // Релейщик. 2009. № 3. С. 97–102.
3. Жраков С.В., Зацепина В.И. Развитие релейной защиты в электроэнергетической системе России // StudNet. 2021. № 4. С. 97–102.
4. Кузьменкова В.Д. Цифровизация электроэнергетической промышленности // Естественно-гуманитарные науки. 2019. № 26 (4). С. 115–119.
5. Инновационные решения НПП «ЭКРА» – актуально, профессионально, надежно // Территория Нефтегаз. 2011. № 6. С. 97–102.
6. Ганжара И.В. Проблемы развития профессиональной компетенции у выпускников современных российских вузов // Современное педагогическое образование. 2021. № 11. С. 97–102.
7. Шишкина Е.С., Аветисян В.П. Факторы, влияющие на повышение конкурентоспособности выпускников вузов // Основы экономики, управления и права. 2013. № 5 (11). С. 55–60.
8. Купцова И.В., Лактаева Н.Е. Научно-образовательные центры как драйвер развития инновационной экономики России // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2020. № 2. С. 97–102.
9. Потачев С.А., Потемкин М.Н. Научно-образовательные центры // Universum: Вестник Герценовского университета. 2011. № 11. С. 97–102.
10. Учебный центр компании Релематика. [Электронный ресурс]. URL: <https://relematika.ru/center/> (дата обращения: 16.06.2023).
11. Институт повышения квалификации специалистов релейной защиты и автоматики. [Электронный ресурс]. URL: <https://ipk-rza.ru/> (дата обращения: 16.06.2023).
12. Учебный центр компании Теквел [Электронный ресурс]. URL: <https://tekvel.com/ru/trainings/> (дата обращения: 16.06.2023).
13. Попова Е.М. Современный подход к организации дополнительного образования // Научные исследования в образовании. 2011. № 5. С. 97–102.