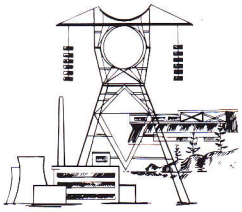
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

ISSN 0201-4564

2013 10



ПОДГОТОВКА ПЕРСОНАЛА

Использование электронного обучения при подготовке персонала Системного оператора

ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Практический опыт внедрения сотовых надбандажных уплотнений на блоках сверхкритического давления мощностью 250 – 800 МВт

Информационная поддержка оператора при пусках турбины 228 МВт

Методы комплексного анализа надёжности теплоснабжения

ЭНЕРГОСИСТЕМЫ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ

Точка минимального напряжения на длинных линиях и её использование для выявления слабой связи энергосистемы

Использование методов искусственного интеллекта при определении мест повреждений воздушных линий электропередачи

ОБОРУДОВАНИЕ СТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ

Исследования крутильных колебаний валопроводов турбоагрегатов

Двухпоточный двухходовой вращающийся регенеративный воздухоподогреватель

ХРОНИКА

Новости электротехнических и электроэнергетических компаний

Конференции, выставки, совещания

ЭНЕРГОПРОГРЕСС

iSkysoft

Использование электронного обучения при подготовке персонала Системного оператора

- **Будовский В. П.**[1], доктор техн. наук, ОАО "СО ЕЭС"
- **Иванченко А. Н.**, канд. техн. наук, Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт)
- **Шайда А. Ю.**, Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт)

Описывается реализация электронного обучения в Системном операторе Единой энергетической системы с использованием множества взаимодействующих образовательных порталов, функционирующих в среде корпоративной Интранет-сети компании. Подробно описана функциональность порталов.

Ключевые слова: Системный оператор Единой энергетической системы, электронное обучение, непрерывное профессиональное обучение, виртуальная образовательная среда, веб-портал, смешанное обучение.

Надёжность работы Единой энергетической системы (ЕЭС) страны в значительной степени зависит от профессиональных знаний и навыков технологического персонала всех уровней иерархии диспетчерского управления Системного оператора (центрального диспетчерского управления – ЦДУ, объединённого диспетчерского управления – ОДУ, районного диспетчерского управления – РДУ). Деятельность персонала Системного оператора (СО) направлена на управление ЕЭС в нормальных эксплуатационных, аварийных и послеаварийных режимах, в которых решаются особые задачи по предотвращению развития аварий, восстановлению и ликвидации последствий аварийных отключений оборудования.

В связи с большой социальной значимостью электроэнергии – одной из основ системы жизнеобеспечения общества, поддержания производственной деятельности и экологических стандартов – электроэнергетика является важным аспектом энергетической безопасности страны. Энергетическая безопасность в отношении электроэнергетики связывается с отсутствием крупных по значению отключаемых мощностей и длительности аварий, сопровождающихся нарушением работы систем жизнеобеспечения, инфраструктурных и других систем, имеющих общегосударственное или региональное значение.

В соответствии с законом "Об электроэнергетике" Системный оператор должен обеспечить требуемую системную надёжность ЕЭС, добиться этого можно только при слаженной и квалифицированной работе всего персонала СО. Для поддержания квалификации персонала СО на требуемом уровне в соответствии с правилами работы с персоналом (ПРП) [1] технологический персонал ОАО "СО ЕЭС" должен проходить предэкзаменационную подготовку и проверку знаний: диспетчерский персонал, а также оперативно-ремонтный персонал, эксплуатирующий технологические и инженерные системы диспетчерских центров, – не реже 1 раза в год, остальной технологический персонал – не реже 1 раза в 3 года.

Для нетехнологического персонала предусмотрена предэкзаменационная подготовка и сдача экзамена по охране труда, а для руководителей подразделений дополнительно экзамен по противопожарному минимуму – 1 раз в 3 года.

Законом "Об электроэнергетике" на Правительство Российской Федерации или уполномоченные им федеральные органы исполнительной власти возложена обязанность по утверждению единых аттестационных требований к лицам, осуществляющим профессиональную деятельность, связанную с оперативно-диспетчерским управлением в электроэнергетике, и проведение их аттестации.

Приказом Минпромэнерго России от 20.07.2006 г. № 164 определены единые аттестационные требования к уровню профессионального образования, опыту работы и к знаниям аттестуемого лица, а также порядок аттестации лиц, осуществляющих профессиональную деятельность, связанную с оперативно-диспетчерским управлением в электроэнергетике. Поэтому кроме указанной регулярной проверки знаний в комиссиях ОАО "СО ЕЭС" диспетчерский персонал проходит

Будовский Валерий Павлович: bvp@so-ups.ru

iSkysoft

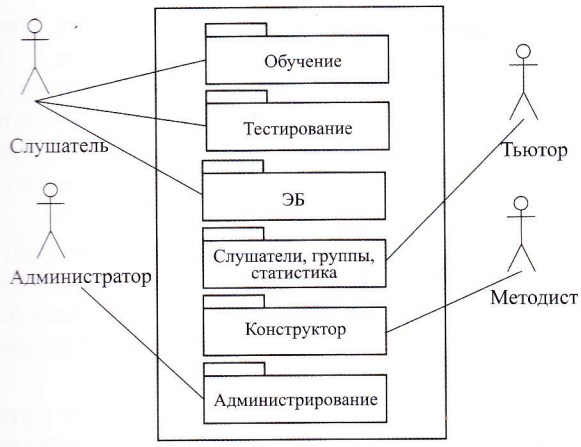


Рис. 1. Роли системы дистанционного обучения

государственную аттестацию в комиссиях Ростехнадзора каждые 5 лет.

Дополнительно, для обеспечения требуемого уровня квалификации технологического персонала проводится его регулярное обучение (каждые 3 года) в центрах тренажёрной подготовки персонала (ЦТПП).

Таким образом, ежегодно в ОАО "СО ЕЭС" проходят различные формы обучения, предэкзаменационной подготовки и проверки знаний несколько тысяч работников.

Высокие темпы технического прогресса, быстрое обновление аппаратуры и программных средств поддержки деятельности всего технологического персонала ОАО "СО ЕЭС" приводят к необходимости постоянного обновления знаний и умений специалистов. Необходимость постоянного обучения специалистов ОАО "СО ЕЭС", рассредоточенных в филиалах по всей территории Российской Федерации, требует значительных финансовых затрат как на само обучение, так и на командировочные расходы. Кроме того, на время проведения обучения специалисты вынуждены отвлекаться от основной своей деятельности. Из сказанного следует, что использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий становится исключительно важным [2].

В последнее время как в России, так и за рубежом все чаще применяется термин "экономика знаний" (knowledge-based economy), предполагающий, среди прочего, признание корпорациями ответственности за обеспечение необходимого уровня квалификации своих работников. Эта ответственность "материализуется" путём создания корпоративной системы непрерывного профессионального обучения. Многие успешные компании признают, что чёткая формулировка образовательной стратегии компании, создание, поддержка функционирования и развитие собственной корпоративной системы непрерывного профессионального обучения способствуют достижению стратегических целей бизнеса, успешному внедрению технологических инноваций, повышению квалификации, производительности и безопасности труда сотрудников, надёжности работы технологического оборудования.

Корпоративная система непрерывного профессионального обучения призвана обеспечить формирование и поддержание на достаточном уровне необходимой компетенции сотрудников и, следовательно, иметь для этого средства и технологии, позволяющие сотрудникам получать требуемые знания, умения и навыки.

Особую значимость корпоративная система непрерывного профессионального обучения, основанная на электронном обучении и существенным образом использующая новейшие дистанционные образовательные технологии (так называемое веб-ориентированное обучение или веб-обучение), приобретает для крупных территориально распределённых корпораций, позволяя обеспечить "выравнивание" уровня квалификации сотрудников, независимо от удалённости их рабочих мест от "центра". Веб-обучение может проводиться через Интернет или через Интранет-корпорации.

Первыми примерами внедрения электронного обучения в ОАО "СО ЕЭС" были:

программа обучения и проверки знаний "Центурион";

программный комплекс "Эксперт-Диспетчер" [3].

Последний стал в настоящее время основным инструментом для проведения предэкзаменационной, предаттестационной подготовки и тестирования уровня подготовки технологического персонала ОАО "СО ЕЭС".

Дальнейшее развитие электронного обучения в ОАО "СО ЕЭС" (с переходом преимущественно на веб-обучение) идёт по пути создания и развития корпоративного образовательного Интернет-портала (веб-портала) [4, 5], который решает задачу дистанционного обучения специалистов в единой корпоративной сети с автоматизированной актуализацией распределённой электронной библиотеки, баз данных контрольных вопросов и ответов тестовой системы и электронных курсов подготовки.

Данный портал обеспечивает разделение курсов подготовки персонала на очную и заочную (дистанционные электронные курсы) формы, что позволяет сократить затраты на командировочные расходы и время отвлечения ведущих специалистов ОАО "СО ЕЭС" на подготовку и проведение занятий.

Образовательный веб-портал представляет собой систему дистанционного обучения (СДО), позволяющую организовать в сети ОАО "СО ЕЭС" полный цикл обучения и проверки знаний персонала, включая:

регистрацию учебных групп;

регистрацию слушателей и оповещение их по электронной почте о начале (завершении) занятий;

ведение библиотеки нормативно-технической документации;

iSkysoft

создание, редактирование различных типов вопросов;

создание и публикацию программ обучения и тестирования;

учёт успеваемости слушателей;

тестирование слушателей;

другие функции, необходимые для работы системы в целом.

Для определения категорий пользователей и предоставления им соответствующих прав в системе используется концепция "роли". Роль понимается как типовой набор функций и разрешений, предоставляемый пользователю для выполнения его задач в процессе эксплуатации портала.

По умолчанию в системе имеются четыре базовые роли (рис. 1):

слушатель;

администратор;

методист;

тьютор [6].

Все эти роли, за исключением "администратора", имеют аналоги в традиционном очном обучении. В системе предусмотрен и "инспектор", роль которого аналогична роли "слушателя". Отличие заключается в том, что "инспектор" помимо своей успеваемости может просматривать успеваемость слушателей групп, назначенных ему для инспектирования.

Доступ к порталу осуществляется сотрудниками ОАО "СО ЕЭС" со своих компьютеров с зарегистрированными в корпоративной сети именами и паролями. Доступ разрешён к главной странице портала (на которой отображается новостная лента всех изменений образовательного контента), электронной библиотеке (ЭБ), открытым программам дистанционного обучения и форуму сотрудникам как исполнительного аппарата (ИА), так и филиалов ОАО "СО ЕЭС" – ОДУ и РДУ.

В разделе ЭБ портала размещены как тексты документов, необходимых для обучения различных категорий персонала, так и электронные лекции, которые может смотреть и слушать любой посетитель портала. ЭБ может использоваться как для самостоятельного изучения и повторения требуемого материала, так и для предэкзаменационной и предаттестационной подготовки.

Раздел "Обучение" состоит из трёх частей – открытых программ, программ курсов повышения квалификации и инструмента инспектора.

В открытой части размещены программы предэкзаменационной подготовки, которые используются в режиме самостоятельного изучения. Каждая программа формируется индивидуально в соответствии с утверждённым перечнем нормативно-технической документации (НТД) для проверки знаний работника, учитывающим специфику деятельности его подразделения.

Данные программы состоят из входного тестирования, просмотра электронных лекций, изучения требуемых разделов документов НТД, обучающего тестирования во время изучения документа, промежуточного тестирования по отдельным темам и выходного тестирования по всей программе. Решение об окончании обучения по данным программам принимает сам обучающийся по результатам всех видов тестирования, после чего он может пройти контрольный тест.

На любом этапе предэкзаменационной подготовки обучаемый может получить консультацию, воспользовавшись форумом портала, и задать любые вопросы по материалам, входящим в программу экзамена.

Структура программы дистанционного курса повышения квалификации аналогична описанной структуре открытой программы. Отличие заключается в том, что доступ к данной программе имеет только тот слушатель (обучаемый), который включён методистом в соответствующую группу, о чём слушателю приходит автоматическое уведомление по E-mail. Результаты обучения доступны только самому слушателю и тьютору группы, который также назначается методистом. Дополнительно в группу может быть включён "инспектор" для контроля за ходом обучения со стороны руководства слушателей.

Раздел "Тестирование" предназначен для прохождения контрольного теста после изучения соответствующей открытой программы обучения.

Раздел портала "Конструктор", основополагающий в формировании процесса обучения и проверки знаний персонала ОАО "СО ЕЭС", предназначен для методиста. В него входят следующие подразделы:

редактор библиотеки НТД, позволяющий пополнять библиотеку, обновлять существующие, удалять устаревшие документы. При этом одновременно обновляются метаданные документа в базе данных (БД);

редактор разделов, служащий для формирования разделов библиотеки при отображении её в системе. С помощью редактора разделов можно организовать иерархическое представление библиотеки;

редактор документов, позволяющий редактировать метаданные и текст документа и прикреплять документы к разделам библиотеки. При этом один и тот же документ может входить только в один раздел;

редактор тестовых заданий, предоставляющий набор инструментов по вводу в БД новых вопросов и ответов к ним, а также коррекции существующих. Для облегчения ввода методисту отображается в исходном виде документ, к которому данный вопрос будет относиться. При этом, чтобы указать конкретный фрагмент (закладку) документа, достаточно лишь щёлкнуть мышью по необходимому абзацу. Также можно в интерактивном режиме просмотреть список всех вопросов, относящихся к выбранному фрагменту;

iSkysoft

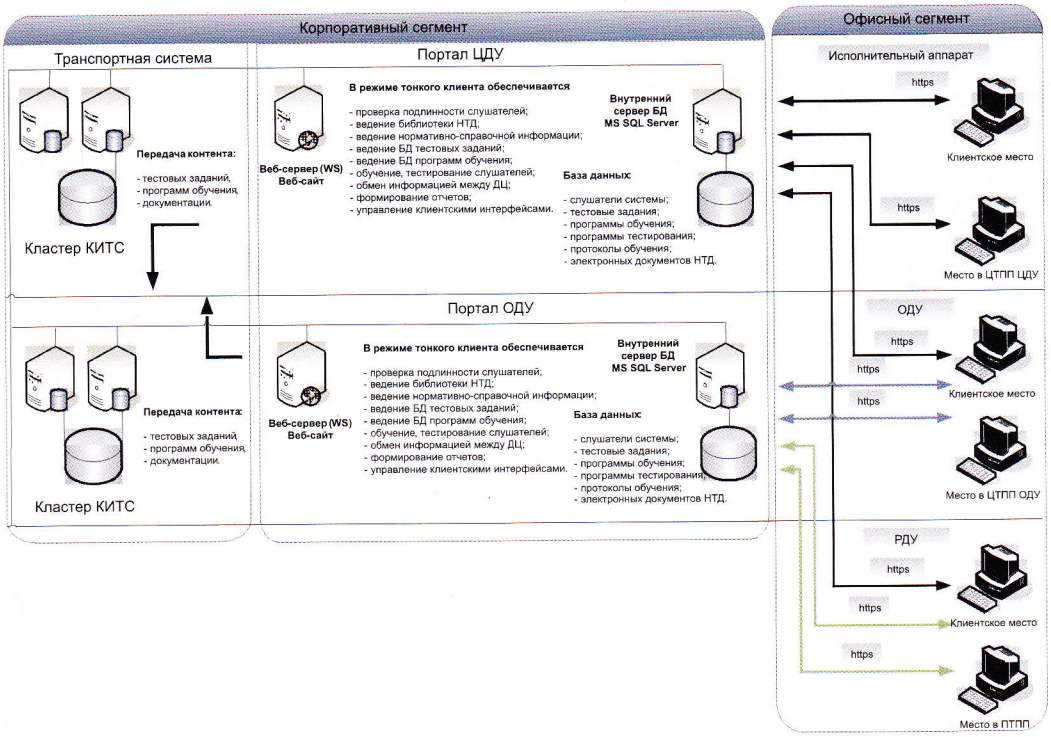


Рис. 2. Архитектура взаимодействия порталов ЦТПП:
ПТПП – пункт тренажёрной подготовки персонала; *ДЦ* – диспетчерский центр

редактор программ, позволяющий сформировать программу обучения, а также набор тестовых заданий к ней;

экспорт (импорт) вопросов, дающий методисту возможность передать специалистам список существующих вопросов, которые следует отредактировать, или список порций документа, к которым необходимо разработать вопросы. Для этого в системе надо организовать экспорт (импорт) вопросов;

менеджер групп, предоставляющий возможность организовывать слушателей в группы с целью проведения занятий по определённой программе обучения, не доступной остальным пользователям, а также ограничения сроков изучения материала и сбора подробной статистики процесса обучения;

протоколы, позволяющие обрабатывать результаты тестирования – знакомиться с хранящимися в базе данных протоколами тестирования, получать их распечатки или сохранять тексты протоколов в файле. Система содержит три вида протоколов успеваемости:

1) общие протоколы, куда попадают протоколы, сформированные при прохождении вступительного и выпускного тестирований, а также тестирования перед очным обучением;

2) экзаменационные протоколы, содержащие протоколы, сформированные в результате прохождения слушателем выходного тестирования;

3) курсы, где находятся протоколы всех видов тестирования слушателей, проходящих обучение в группе;

оповещение слушателей, предоставляющий возможность выборочного оповещения слушателей сообщениями с произвольным текстом. При этом можно выполнить рассылку всем пользователям или выбрать слушателей, которым необходимо разослать письма, из общего списка пользователей системы либо по группам обучения.

Подразделы: менеджер групп, протоколы и оповещение слушателей, так же доступны тьютору.

Разделом “Администрирование” может пользоваться только администратор портала; в разделе содержится набор функций, необходимых для работы системы в целом: заведение пользователей, назначение им прав доступа, формирование справочников и другие настройки системы.

На рис. 2 показана схема организации доступа к образовательному порталу ЦТПП исполнительного аппарата ОАО “СО ЕЭС”. Офисному сегменту ИА предоставлены права прохождения предэкзаменационной подготовки, а также дистанционного обучения непосредственно со своих рабочих мест (клиентские места), тестирование допускается только с рабочих мест ЦТПП, что сделано для повышения объективности оценки тестирования.

В ОАО “СО ЕЭС” реализован проект создания виртуальной образовательной среды на основе множества взаимодействующих веб-порталов, функционирующих в среде корпоративной Интранет-сети компании. Физически порталы установ-

iSkysoft

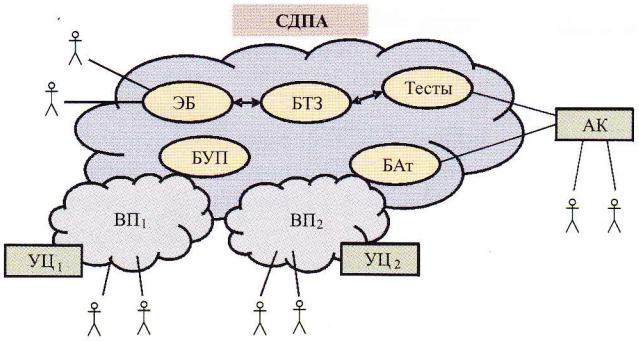


Рис. 3. Архитектура системы дистанционной подготовки и аттестации (СДПА) в "облаке":

ЭБ – электронная библиотека; *БТЗ* – база тестовых заданий; *БУП* – база учебных программ; *БАт* – база аттестуемых; *ВП* – виртуальное представительство; *УЦ* – учебный центр; *АК* – аттестационная комиссия

лены на сервере ИА и в каждом ОДУ, а слушатели из РДУ проходят обучение на портале ОДУ своей операционной зоны. Взаимодействие между порталами (обмен учебным контентом) осуществляется через корпоративную интеграционно-транспортную систему (КИТС) [7].

В настоящее время в электроэнергетике происходит постоянное изменение нормативных документов и, как следствие, требуется постоянная корректировка программ обучения, поэтому необходимо применение специальных средств подготовки лекционных программ дистанционного обучения, при которых лектор не затрачивал бы значительного времени на их создание. К таким инструментам, на наш взгляд, относится Adobe Presenter. Данный инструмент позволяет на основе подготовленной презентации Power Point и предварительно сделанной аудиозаписи сформировать электронную лекцию, которая включает в себя озвученные слайды, систему контекстного поиска по текстам слайдов, дополнительные заметки к каждому слайду и электронную почту для связи – обращения с вопросами к лектору.

Практически аудиозапись производится во время очной лекции при первой актуализации материала. В дальнейшем данный материал используется в дистанционном режиме.

Вторая часть дистанционных занятий проводится в виде практических занятий, представляющих собой изучение заранее подготовленного текстового материала (как правило, это тексты новых нормативных документов, разделённые на отдельные блоки) с возможностью проверки усвоенного материала на каждом этапе обучения и контрольным тестом после завершения всего материала.

Полный курс по определённой теме состоит из конкретного числа лекций и практических занятий, по каждому из которых вычисляется рейтинг, заносимый в специальную таблицу. Дистанционный курс считается пройденным, если обучающийся набрал требуемый суммарный рейтинг по всем заданиям курса.

Портал предусматривает развитую систему мониторинга и консультационной поддержки процесса обучения. В процессе обучения имеется возможность связаться с тьютором и задать вопрос по теме курса. Тьютор или сам отвечает на вопрос, или пересылает его преподавателю по электронной почте. Для обсуждения наиболее интересных вопросов портал имеет форум, состоящий из нескольких разделов: для обсуждения неясных вопросов с лектором, для обсуждения между участниками группы обучения и для взаимодействия с тьютором.

Учитывая то, что инфраструктура информационных технологий будет развиваться по пути внедрения "облачных" технологий, то и развитие образовательной среды необходимо вести по пути адаптации существующей архитектуры взаимодействия порталов ЦТПП с целью объединения всех порталов в единое "облако" электронного обучения слушателей (рис. 3).

Система дистанционной подготовки, построенная в соответствии с новой концепцией, предоставляет возможность создания "виртуальных представительств" для ЦТПП с предоставлением администратору ВП прав по самостоятельному администрированию пользователей, формированию собственного контента (например, программ обучения или тестовых заданий) и хранение данных по результатам профессионального обучения специалистов. Использование идеи ВП даёт возможность логического разделения учебных центров (УЦ-ЦТПП и ПТПП) при одновременном сохранении единого информационного пространства.

Список литературы

1. *Правила* работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации. Зарегистрированы Минюстом от 16.03.2000 г. № 2150. М: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004.
2. *Федеральный* закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации". – Российская газета, 2012, 31 декабря.
3. *Иванченко А. Н., Будовский В. П., Шлыков П. В.* Программный комплекс для автоматизированного обучения и проверки знаний персонала диспетчерских центров "Эксперт-Диспетчер". – Оперативное управление в электроэнергетике, 2008, № 3 – 5.
4. *Будовский В. П., Иванченко А. Н.* Дистанционное обучение в корпоративной образовательной среде. – В кн.: Сборник материалов (тезисы докладов) V Международной выставки-конференции по вопросам обучения с применением технологий e-learning "MOSCOW Education Online 2011". М.: ООО "Синергия Экспо", 2011.
5. *Будовский В. П., Иванченко А. Н., Шайда А. Ю.* Корпоративная система управления обучением компаний энергетического сектора. – Изв. вузов. Электромеханика, 2012, № 2.
6. *Щенинков С. А.* Основы деятельности тьютора в системе дистанционного образования. М.: Дрофа, 2006.
7. *Иванченко А. Н., Масленников А. А.* Распределённая корпоративная транспортная система на основе сервис-ориентированной архитектуры. – Изв. вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки, 2012, № 2.

iSkysoft