

УДК 621.039:005.94

СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЯДЕРНЫМИ ЗНАНИЯМИ: ОПЫТ АО «ВНИИАЭС»

О.Л. БОЖЕНКОВ, А.Н. ТОЛСТЕНКОВ, А.Ю. ЮЖАКОВ

*Всероссийский научно-исследовательский институт по эксплуатации атомных электростанций
Ферганская, 25, Москва, 109507, Россия*

Поступила в редакцию 9 февраля 2015

Акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт по эксплуатации атомных электростанций» (АО «ВНИИАЭС») отвечает за научно-техническую поддержку эксплуатации атомных электростанций Российской Федерации. Деятельность по управлению ядерными знаниями (УЯЗ) во ВНИИАЭС началась в 2012 году. Проект УЯЗ ВНИИАЭС имеет два основных направления: разработка системы управления ядерными знаниями (СУЯЗ) АО «ВНИИАЭС»; осуществление методической поддержки в разработке СУЯЗ АЭС. В период 2012–2014 гг. были выполнены основные работы по внедрению СУЯЗ во ВНИИАЭС, включая разработку концепции УЯЗ ВНИИАЭС, анализ рисков потери критических знаний по всем подразделениям института, выявление носителей критически важных знаний и деятельность по смягчению возможных последствий в случаях потери выявленных критических знаний. Для применения проверенных подходов к УЯЗ для атомных электростанций по запросу АЭС инициирована деятельность по разработке пилотного проекта для Смоленской АЭС концерна «Росэнергоатом»; подготовлены основные методические документы и инструменты для внедрения СУЯЗ эффективного управления критически важными знаниями.

Ключевые слова: атомная электрическая станция, управление ядерными знаниями, информационные технологии.

Введение

Акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт по эксплуатации атомных станций» образовано в 1979 г. для целей обеспечения научно-технической поддержки эксплуатации атомных электростанций со всеми типами реакторов сначала в бывшем СССР, а затем и в Российской Федерации, а также реакторов, разработанных по российским проектам.

В настоящее время основными целями деятельности ВНИИАЭС являются повышение надежности, безопасности и эффективности работы атомных электростанций с реакторами разного типа, а также выполнение работ для строящихся и проектируемых атомных электростанций (АЭС) по следующим основным направлениям:

- научно-техническая поддержка эксплуатации АЭС;
- водно-химические режимы на АЭС;
- научно-техническая поддержка выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту АЭС;
- анализ и использование опыта эксплуатации;
- разработка систем управления АЭС;
- научно-техническая поддержка работ по радиационной безопасности, охраны окружающей среды;
- внедрение современных информационных технологий;

– научно-техническая поддержка обучения персонала АЭС, разработка и внедрение технических средств обучения персонала АЭС, и другим направлениям.

В своей области компетенции ВНИИАЭС является лидером. Разноплановая, всеобъемлющая и многолетняя деятельность по сопровождению эксплуатации АЭС ведет к необходимости анализа и повторного использования технологий, знаний, применяемых методов и средств для конкретных работ. Однако выявленные риски потери компетенции в конкретных областях (старение кадров, прежде всего) привели к необходимости принятия неотложных мер.

Проект ВНИИАЭС по УЯЗ

Столкнувшись с реальными проблемами старения кадров и разрыва поколений, ВНИИАЭС в 2012 г. инициировал деятельность по управлению ядерными знаниями. Были приняты во внимание следующие важные моменты:

- необходимость сохранения технологий, кластеров знаний, которые являются ключевыми для обеспечения устойчивого развития организации;
- новые рынки (например, планы ГК «Росатом» по сооружению АЭС за рубежом);
- открытый международный ядерный рынок;
- необходимость использования имеющихся и создание новых знаний в условиях повышения спроса на инновации;
- международный опыт в области управления ядерными знаниями.

Выбранная для реализации во ВНИИАЭС модель системы УЯЗ (рис.1) была разработана с учетом двух подходов к управлению ядерными знаниями: текущей модели госкорпорации «Росатом» [1] и методологии МАГАТЭ [2, 3].

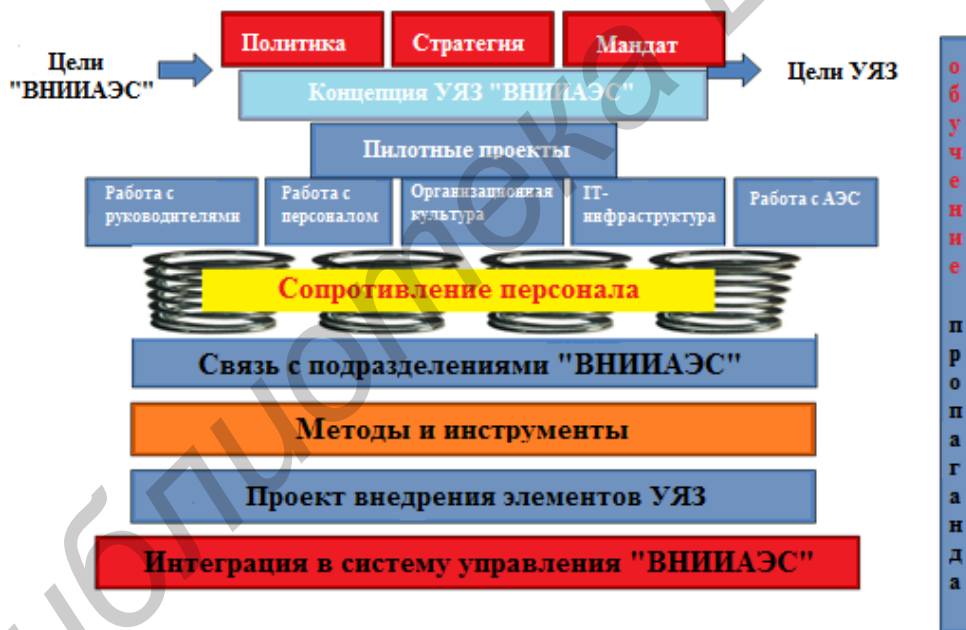


Рис. 1. Модель системы управления ядерными знаниями (СУЯЗ) ВНИИАЭС

Правильно определенные политика и стратегия в области разработки системы УЯЗ гарантирует соответствие целей УЯЗ целям организации. Цели проекта УЯЗ ВНИИАЭС полностью соответствует целям института: как научно-исследовательской организации, так и головной организации, осуществляющей научно-техническую поддержку эксплуатации АЭС. Среди них:

– разработка и внедрение системы УЯЗ для поддержки сохранения научно-технического потенциала ВНИИАЭС, повышения уровня инновационной деятельности и конкурентоспособности;

– предоставление консультаций и методической помощи атомным электростанциям в разработке и внедрении локальных систем УЯЗ, находящихся в соответствии с проектом ГК «Росатом» по УЯЗ;

- увеличение объема капитализации интеллектуальной собственности;
- защита корпоративной информации и интеллектуальной собственности;
- повышение эффективности научно-технической поддержки эксплуатации АЭС;
- эффективное управление компетенциями и другие цели.

Конечной целью проекта УЯЗ ВНИИАЭС является повышение эффективности научно-технической поддержки эксплуатации АЭС за счет эффективной интеграции всех основных элементов СУЯЗ в общую систему управления организации и использования накопленных знаний.

Принимая во внимание сложную и разностороннюю деятельность ВНИИАЭС, был выбран подход к разработке СУЯЗ, основанный на апробировании подходов в рамках пилотных проектов [4]. После предварительного анализа были выбраны четыре основных направления для пилотных проектов:

- 1) работа непосредственно с линейными руководителями, которые играют ключевую роль в мотивации персонала, создании необходимых условий для деятельности по УЯЗ и в управлении рисками потери критических знаний;
- 2) работа с сотрудниками ВНИИАЭС, направленная на повышение их грамотности в области управления ядерными знаниями;
- 3) совершенствование IT-инфраструктуры для эффективного управления информацией;
- 4) активное участие в пилотных проектах УЯЗ на АЭС (Смоленская АЭС – СМО АЭС).

При реализации проекта во ВНИИАЭС была выявлена важность учета и стимулирования культуры обмена знаниями в ходе реализации каждого проекта. Учитывая специфику организации, методы и средства УЯЗ, поддерживаемые МАГАТЭ, должны быть адаптированы к специфике, как АЭС, так и ВНИИАЭС. Очень важно также использовать все методы сбора критически важных знаний, в том числе организовывать мастер-классы и дискуссии, касающиеся вопросов УЯЗ на всех этапах проекта УЯЗ. В рамках проекта определено, что результаты пилотных проектов будут проанализированы, скорректированы и реализованы во всех подразделениях ВНИИАЭС.

Основные этапы реализации проекта УЯЗ ВНИИАЭС:

Этап 1 (2013–2015 гг.) – разработка концепций СУЯЗ, стандарта организации по УЯЗ, инициирование пилотных проектов, адаптация и разработка методической документации.

Этап 2 (2014–2015 гг.) – совершенствование IT-инфраструктуры и внедрение корпоративного портала знаний ВНИИАЭС, установка обучающей киберплатформы МАГАТЭ «CLP4NET» и других систем, обеспечивающих электронную коммуникацию сотрудников института.

Этап 3 (2014–2015 гг.) – внедрение процедуры управления рисками потери критических знаний во всех подразделениях организации.

Этап 4 (2015–2016 гг.) – внедрение всех элементов СУЯЗ и ее интеграция в единую систему управления организации.

Также ВНИИАЭС оказывает методическую помощь атомным электростанциям в разработке собственных систем УЯЗ, причем главный фокус будет сделан на управление критически важными знаниями.

Деятельность по УЯЗ и первые результаты

В 2013 г. была разработана концепция будущей системы управления ядерными знаниями ВНИИАЭС. Были определены цели, задачи, основные элементы системы, стратегия развития системы и основные этапы разработки проекта системы УЯЗ. Принимая во внимание сложность и разностороннюю деятельность ВНИИАЭС, а также высокий интеллектуальный уровень сотрудников института, был проведен специальный анализ организационных компетенций и рисков их потери. Как результат была построена карта основных компетенций сотрудников ВНИИАЭС и их распределение по возрастам (см. рис. 2).

Данная карта показывает высокий риск потери организационных компетенций в некоторых подразделениях организации, где количество сотрудников пенсионного возраста превышает 50 %, и, следовательно, существует реальная проблема кому передать знания и навыки.

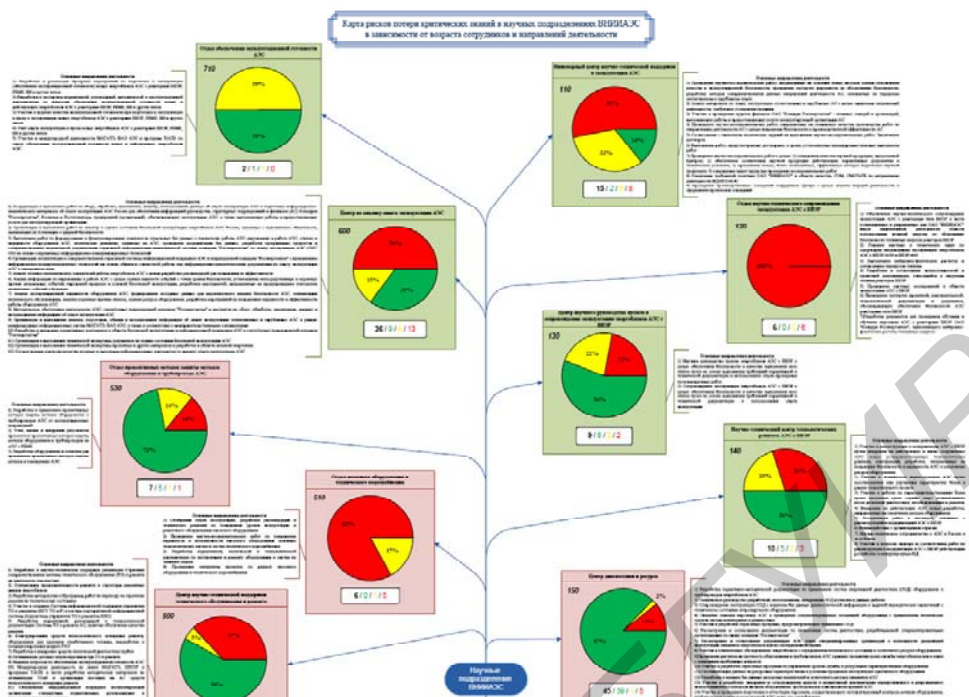


Рис. 2. Пример карты основных компетенций и возрастного распределения сотрудников ВНИИАЭС (до 55 лет – 55-60 лет – старше 60 лет)

На следующем этапе была проведена оценка рисков потери знаний среди всего персонала ВНИИАЭС и выявление сотрудников, обладающих критическими и уникальными знаниями и навыками. На результатах анализа, который был сделан для всех научно-технических подразделений института, был выпущен подробный отчет и созданы карты знаний для каждого подразделения (рис. 3).

Создание карт знаний и анализ знаний сотрудников был основан на методе «сортировка карточек знаний». Были выявлены знания, которые принадлежат трем и более сотрудникам, и, следовательно, не требуют немедленных действий, знания, которыми обладают два сотрудника, а также компетенции, которые являются уникальными (ими обладает только один сотрудник). Для последних двух категорий знаний/компетенций необходимо проводить специальные мероприятия по их сохранению и передаче.

В ходе анализа было обнаружено, что более 12 % сотрудников ВНИИАЭС обладают критически важными знаниями и навыками. Эти результаты были предоставлены структурным подразделениям для использования в планировании ресурсов так, чтобы снизить риски потери критически важных знаний. Также были получены интересные результаты (рис. 3), отличные от классических рекомендаций МАГАТЭ. Следует отметить, что фактор риска имеет динамический характер и зависит от многих параметров, которые могут изменяться, и поэтому он должен регулярно пересматриваться.

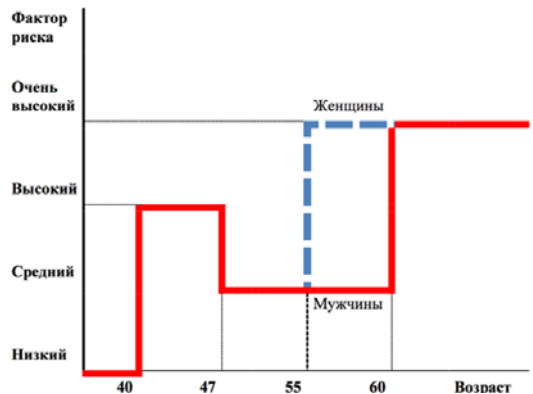


Рис. 3. Шкала возрастного фактора риска для АО «ВНИИАЭС»

На основании этих выводов было принято решение проводить подобный анализ компетенций и знаний каждые 6 мес. Для информационной поддержки проекта были разработаны и утверждены концепция и требования к корпоративному порталу знаний. Система MS SharePoint была выбрана в качестве платформы для портала знаний. В настоящее время во ВНИИАЭС проводится тестирование обучающей киберплатформы МАГАТЭ «CLP4NET» как возможного дополнительного средства обучения персонала.

Пилотный проект «УЯЗ на Смоленской АЭС»

ВНИИАЭС, будучи по ряду направлений центром компетенции в области совершенствования эксплуатации ядерно-энергетических установок, способен оказывать реальную консультационную и инжиниринговую поддержку в разработке систем управления ядерными знаниями для эксплуатирующих организаций. Публикации МАГАТЭ [5, 6] показывают, что в эксплуатирующих организациях существует явно выраженная потребность во внедрении эффективных механизмов использования накопленных знаний, а также систематического выявления критически важных знаний и технологий, их тщательное изучение, их отделение от носителей таких знаний (высококвалифицированных специалистов, которые могут выйти из штата конкретной АЭС) для последующего многократного использования. Эти механизмы должны обеспечить последовательное сохранение и передачу знаний молодым специалистам, и включение их в программы обучения, т.е. возвращение скрытых и важных знаний в жизненный цикл организации для последующего многократного использования. Эти и другие, сопутствующие факторы, привели к организации проекта «Управление знаниями» в концерне «Росэнергоатом».

Проверенным решением, которое рассматривается в качестве прототипа для АЭС, может являться проект внедрения СУЯЗ для СМО АЭС (первый энергоблок введен в эксплуатацию в конце 1983 г.). В 2016 г., по оценке кадровой службы СМО АЭС, интегрально, до 40 % персонала, принимавшего участие в пуске энергоблоков, будет выведено на пенсию. При этом анализ показывает, что не была обеспечена гарантия того, что определен поименно выводимый персонал, который владеет критически важными знаниями, при этом скрытые критически важные знания не определены, не собраны и не классифицированы.

Решающим фактором запуска в 2013 г. проекта по СУЯЗ на СМО АЭС являлся тот факт, что оперативный персонал БЩУ в одних и тех же ситуациях, используя одни и те же документально разработанные инструкции, действует по-разному. Кроме того, часть операторов никогда не ошибалась в конкретной аварийной ситуации, тогда как большинство операторов допускало ошибки [7].

ВНИИАЭС был выбран СМО АЭС в качестве консультанта для этого проекта. ВНИИАЭС совместно с персоналом СМО АЭС выполнил полный комплекс работ по внедрению системы управления знаниями: разработал пакет процедур и методических материалов для внедрения и сопровождения СУЯЗ на уровне АЭС; провел необходимое обучение, оказал содействие через консультационные услуги. Разработанные материалы верифицировались по отношению к проекту ГК «Росатом». В ходе первой фазы проекта совместно с проектной группой СМО АЭС было выявлено [8], что более 80-ти экспертов, обладают скрытыми критически важными знаниями, при этом 14 операторов могут служить образцом по безошибочному выполнению операций на БПУ для конкретных режимов. Это побудило к началу деятельности по выявлению скрытых знаний у таких операторов (например, такое скрытое знание было сформировано через неформальное дополнительное обучение, незадокументированные действия, и др.)

В рамках проекта разработаны карты знаний (рис.4) для ряда ключевых должностей, являющихся критически важными для АЭС. Выявлены области для сбора и сохранения критически важных знаний. Выполнено обучение проектной группы по подготовке и проведения интервью с экспертами, являющимися держателями критически важных знаний. Разработаны проекты документов станционного уровня для внедрения и сопровождения СУЯЗ. Процессы систематического выявления критически важных знаний, а также управления результатами интеллектуальной деятельности и сообществами практиков интегрируются в процессы системы менеджмента СМО АЭС. Положительная верификация подходов СМО АЭС

по отношению с лучшей мировой практикой (бенчмаркинг – международный семинар с приглашением МАГАТЭ и зарубежных АЭС) является существенным мотивирующим фактором внедрения. На второй фазе предстоит внедрение документов уровня АЭС и их опытное применение.

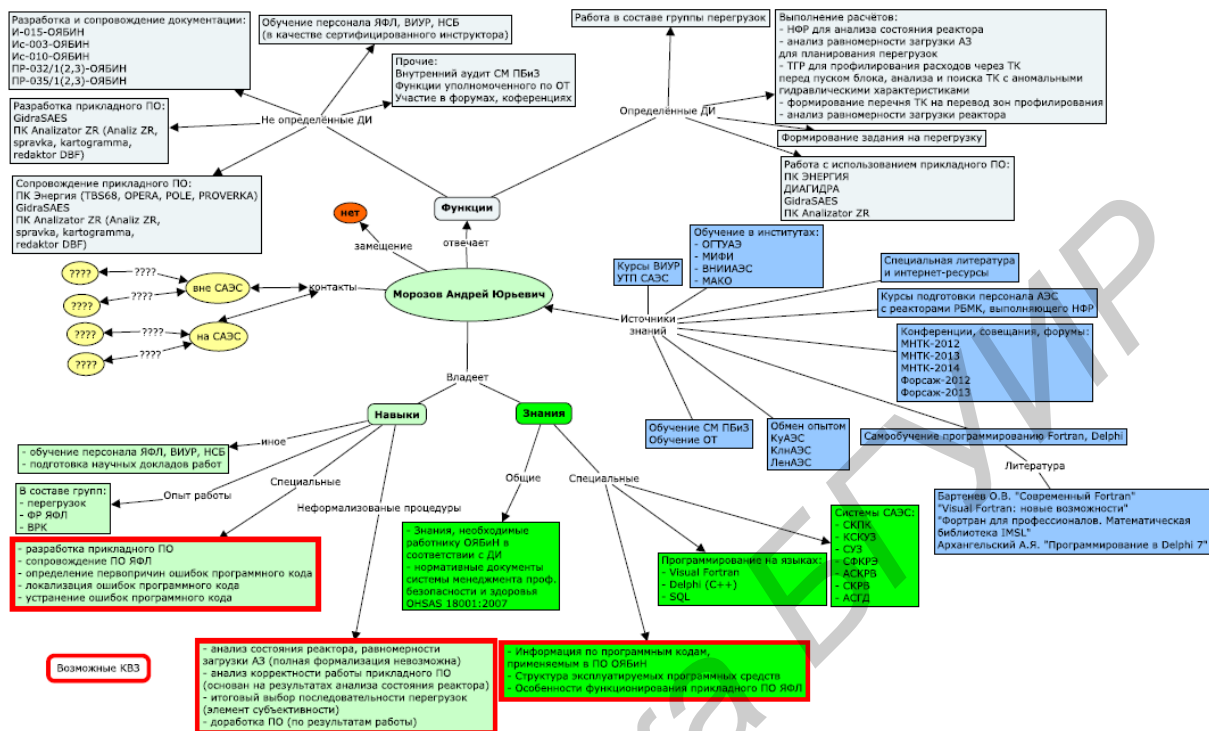


Рис. 4. Пример карты знаний персонала Смоленской АЭС

Факторы успеха проекта и ожидаемые результаты

Основными критериями для оценки успеха проектов УЯЗ, реализуемых ВНИИАЭС, являются:

- снижение рисков потери критически важных знаний и компетенций как во ВНИИАЭС, так и на атомных электростанциях;
- повышение уровня коллективных достижений по сравнению с индивидуальными;
- рост числа сообществ практиков;
- повышение эффективности работы организации за счет реализации результатов интеллектуальной деятельности и доступности информации;
- сокращение времени поиска необходимой информации;
- использование результатов аналитической деятельности, полученных в одном подразделении, в других подразделениях, и многое другое.

Постоянная и кропотливая работа со знаниями и навыками для сохранения и обеспечения необходимого уровня научно-исследовательского и инновационного потенциала, которая велась во ВНИИАЭС с момента основания, получила дополнительную поддержку через внедряемую систему УЯЗ ВНИИАЭС.

К концу 2016 г. планируется внедрение всех элементов УЯЗ в общую интегрированную систему управления института. Ожидается, что будут внедрены процедуры управления критически важными знаниями и будет существенно снижен риск потери важных и критических организационных компетенций.

Заключение

Внедрение систем управления ядерно-технологическими знаниями в настоящее время является инструментом постоянного повышения эффективности работы АЭС, что поддерживается МАГАТЭ [9]. Выявлено, что подходы, приемлемые для АЭС, имеют

специфику по отношению к процессам СУЯЗ для организаций научно-технической поддержки АЭС. Используемые для выявления скрытых критически важных знаний методики и инструменты могут эффективно использоваться в других потенциально опасных производствах, где требуется существенное улучшение деятельности персонала. Однако, с учетом трудоемкости работ, целесообразна оптимизация усилий по внедрению СУЯЗ в организации. ВНИИАЭС предлагает свои услуги в качестве консультанта по разработке, внедрению и сопровождению работ по СУЯЗ в организации использования атомной энергии и других потенциально опасных производствах, что подтверждено опытом успешного выполнения работ в этой области.

Список литературы

1. Концепция и программа ГК «Росатом» по управлению знаниям. «Росатом» делится знаниями // Под ред. В.А. Першукова, Д.С. Медовникова. М., 2012.
2. Управление рисками, связанными с потерей знаний в организациях ядерной промышленности. STI/PUB/1248, МАГАТЭ, Вена, 2012.
3. МАГАТЭ, Управление знаниями в научно-исследовательских и проектных ядерных организациях, IAEA-TECDOC-1675. Вена, 2012.
4. *Боженков О.Л., Толстенков А.Н.* // Тез. докл. 9-й Междунар. научн.-техн. конф. «Безопасность, эффективность и экономика атомной энергетики». Москва, 21–23 мая 2014.
5. International atomic energy agency. Knowledge Management for Nuclear Industry Operating Organizations, IAEA-TECDOC-1510, IAEA. Vienna, 2006.
6. International atomic energy agency. The Impact of Knowledge Management Practices on NPP Organizational Performance – Results of a Global Survey, IAEA-TECDOC-1711, IAEA, Vienna, 2013.
7. Презентация СМО АЭС «Результаты внедрения проекта СУЯЗ на СМО АЭС». Май, 2014 г.
8. Отчет СМО АЭС по проекту СУЯЗ (первая фаза). 2014.
9. GRS Part 3. Системы управления для установок и деятельности. МАГАТЭ, 2006.