

**ОБРАЩЕНИЕ С ЗОЛОШЛАКАМИ****3.7. Аналитические материалы****3.7.19. Роль и место научно-образовательных учреждений в решении проблемы обращения с золошлаками энергетики в России**

*В.Я. Путилов, И.В. Путилова, Е.А. Маликова, Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, Россия*

**АННОТАЦИЯ**

В связи с увеличением техногенной нагрузки на окружающую среду все более обостряется проблема обращения с золошлаками энергетики, которая является как региональной, так и глобальной проблемой. На многих ТЭС России гидрозолошлакоотвалы (ГЗО) близки к их проектному заполнению, что вынуждает энергетиков заниматься решением проблемы обращения с золошлаками.

Без привлечения профильных научных организаций, системно занимающихся решением проблемы обращения с золошлаками ТЭС, персонал электростанций и энергокомпаний не справится с решением этой проблемы. Такие организации должны привлекаться к работе на всех стадиях осуществления проектов начиная с разработки Технического задания на проведение конкурсных процедур по реконструкции действующих и созданию новых систем золошлакоудаления ТЭС (ЗШУ). Необходимо ввести в практику обязательность проведения экспертизы технических решений на всех этапах осуществления проектов.

Разработка генеральных схем систем ЗШУ должна базироваться на наилучших доступных технологиях в области обращения с золошлаками. Для использования мирового опыта применения наилучших доступных технологий необходима организация информационного обеспечения деятельности угольных и других твердотопливных ТЭС на основе постоянного проведения системных исследований по проблеме обращения с золошлаками. Результаты исследований должны размещаться в информационных системах открытого доступа и использоваться в программах базового и дополнительного образования специалистов. Эффективными формами обмена информацией между странами мирового сообщества по проблеме обращения с золошлаками являются проведение международных конференций/семинаров и участие в работе международных организаций.

**1. ВВЕДЕНИЕ**

Вопрос обращения с золошлаками стоит все более остро, поскольку ГЗО большинства ТЭС, построенных в 1960-1970 гг., находятся на грани их проектного заполнения. Строительство новых ГЗО является не только экономически неоправданным затратным мероприятием, но и наносит непоправимый ущерб окружающей среде. В связи с заполнением эксплуатируемых ГЗО существует два основных варианта решения проблемы обращения с золошлаками:

- строительство новых золошлакохранилищ (ЗШХ), стоимость которых для каждой ТЭС обойдется в несколько сотен миллионов долларов с опустошением сотен гектаров земли,
- максимальная отгрузка золошлаков на переработку предприятиям различных отраслей экономики

в соответствии с их требованиями и складирование невостребованной части золошлаков экологически приемлемыми способами с минимальными затратами.

Таким образом, собственники ТЭС вынуждены выбрать один из основных вариантов решения данной проблемы в качестве базового и выполнить инвариантную проработку генеральных схем ЗШУ. Выбор основного сценария обращения с золошлаками должен осуществляться на основании оценки эколого-экономических показателей разработанных вариантов генеральной системы ЗШУ. Для этой работы необходимо привлекать профильные научные организации, системно занимающиеся решением проблемы обращения с золошлаками ТЭС с целью применения наилучших доступных технологий, промышленно используемых в странах мирового сообщества. Следует отметить, что на всех этапах реализации проектов должна обязательно проводиться внешняя независимая экспертиза технических решений.

**2. НЕОБХОДИМЫЕ ВНЕШНИЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ЗОЛОШЛАКОВ**

К основным необходимым внешним условиям эффективного решения проблемы обращения с золошлаками энергетики относятся следующие:

- наличие целостного комплекса правовых и нормативных документов, стимулирующих максимальное полезное применение золошлаков энергетики для замещения природных ресурсов;
- искренне желание руководства энергокомпаний с угольными энергоблоками решать проблему золошлаков и понимание того обстоятельства, что проблему золошлаков за них никто решать не будет;
- проведение системных исследований по проблеме обращения с золошлаками и природоохранной деятельности ТЭС в целом;
- информационное обеспечение деятельности энергокомпаний и специализированных организаций в области обращения с золошлаками;
- наличие системы обеспечения соответствия современным требованиям квалификации персонала энергокомпаний и специализированных организаций;
- международное сотрудничество по проблеме обращения с золошлаками энергетики.

Первые два условия являются очевидными, поэтому их рассматривать не будем, остановившись на последующих.

### **2.1. Проведение системных исследований по проблеме обращения с золошлаками и природоохранной деятельности ТЭС в целом**

О создании в МЭИ «Информационно-аналитического центра «Экология энергетики» (ИАЦЭЭ МЭИ) в 1999 г. Эффективная деятельность в любой области предметной деятельности невозможна без проведения системных исследований. До создания ИАЦЭЭ МЭИ в вузах и в специализированных организациях энергетического сектора России отсутствовали подразделения для проведения системных исследований по проблеме обращения с золошлаками и природоохранной деятельности ТЭС в целом. Основные направления деятельности ИАЦЭЭ МЭИ:

- проведение системных исследований по различным аспектам проблемы экологии энергетики;
- создание и постоянное обновление в соответствии с современными требованиями информационной среды в области природоохранных технологий в энергетике;
- организация и проведение международных научно-практических конференций и семинаров;
- выполнение НИОКР и оказание научно-технических услуг в области экологии энергетики
- разработка и сопровождение внедрения технических предложений по модернизации действующих и созданию новых надежных и экономичных систем ЗШУ с приемлемыми экологическими показателями;
- разработка правовых и нормативно-технических документов по проблеме обращения с золошлаками и по созданию надежных, экономичных и экологических систем ЗШУ ТЭС и котельных.

По результатам системных исследований ИАЦЭЭ МЭИ в 2007 г. Издательским домом МЭИ был издан информационный сборник «Современные природоохранные технологии в электроэнергетике» [1], подготовленный ведущими специалистами России в соответствии с Программой реализации экологической политики ОАО РАО «ЕЭС России» на 2006-2007 гг. В сборнике изложены сведения по отечественным и зарубежным природоохранным технологиям, которые применяются или могут быть применимы в электроэнергетике России для снижения техногенного воздействия на окружающую природную среду предприятий электроэнергетики.

О создании обновляемой информационной среды в области природоохранных технологий. Работа по созданию и изданию печатных трудов, подобных вышеупомянутому сборнику, продолжается достаточно долго, из-за чего часть материалов может частично или даже полностью потерять актуальность. Это является естественным недостатком любых объемных технических печатных изданий вследствие постоянного развития техники и техно-

логий. В связи с этим в 2007 г. нами была выдвинута идея создания постоянно обновляемых сайтов открытого доступа, в которых бы отражались результаты системных исследований отечественного и зарубежного опыта по решению проблемы охраны окружающей среды в энергетике. Руководство ОАО РАО «ЕЭС России» эту идею поддержало и включило в Программу реализации экологической политики ОАО РАО «ЕЭС России» на 2008 г. задание по разработке концепции создания двух web-сайтов "Современные наилучшие доступные и перспективные природоохранные технологии в электроэнергетике" (<http://nst.e-apbe.ru>) и "Побочные продукты сжигания угля ТЭС России" (<http://csp.e-apbe.ru>). Следует отметить, что Национальный сайт "Побочные продукты сжигания угля ТЭС России" сразу создавался как часть Всемирной сети по побочным продуктам сжигания угля ([www.wcccpn.org](http://www.wcccpn.org)). В июне 2008 г. эта работа была выполнена. Работу по созданию сайтов выполнял ИАЦЭЭ МЭИ по договору с ЗАО «Центр энергоэффективности ЕЭС». Куратор работы - ЗАО «АПБЭ».

Однако, после прекращения деятельности ОАО «РАО ЕЭС России» в июле 2008 г. дальнейшая работа по завершению создания обоих сайтов и их постоянному обновлению оказалась невозможной вследствие отсутствия не только финансирования как такового, но и каких-либо перспектив финансирования со стороны энергетики, как отрасли. Другие министерства и ведомства также не проявили интереса к этому проекту. Такое положение с обновляемыми сайтами сохранялось до присвоения МЭИ статуса Национального исследовательского университета в 2010 г., о чем будет сообщено ниже.

Об организации о проведении международных научно-практических конференций и семинаров. В соответствии с основными направлениями деятельности ИАЦЭЭ МЭИ организованы и проведены:

- I Международная научно-практическая конференция «Экология энергетики – 2000»;
- II Международная научно-практическая конференция и специализированная выставка «Экология в энергетике – 2005»;
- I Международный научно-практический семинар «Золошлаки ТЭС – удаление, транспорт, переработка, складирование», Москва, 2007;
- II Международный научно-практический семинар «Золошлаки ТЭС – удаление, транспорт, переработка, складирование», Москва, 2009;
- III Международный научно-практический семинар «Золошлаки ТЭС – удаление, транспорт, переработка, складирование», Москва, 2010;
- I Международный семинар в Польше «Практика применения технологий использования золошлаков энергетики», 2010, Варшава – Силезия (Польша).

В каждой из Международных научно-практических конференций «Экология энергетики» приняло участие около 300 специалистов из России и других стран мирового сообщества. Проведение таких мероприятий на достойном уровне без суще-

ственной финансовой поддержки государства и отрасли не представляется возможным. Кроме того, природоохранная деятельность энергопредприятий является настолько разноплановой, что для эффективного, с точки зрения участников, проведения конференции должна быть предусмотрена параллельная работа не менее восьми секций. По указанным выше причинам нами было принято решение отказаться от проведения таких глобальных конференций и сосредоточиться на проведении Международных научно-практических семинарах по проблеме обращения с золошлаками в России и других странах мирового сообщества.

Любая содержательно подготовленная международная конференция или семинар является очень эффективной информационной платформой, практическое значение которой трудно переоценить. Так, например, в результате знакомства во время проведения II Международного научно-практического семинара «Золошлаки ТЭС – удаление, транспорт, переработка, складирование» в апреле 2009 г. помощника генерального директора ОАО «ТГК-11» Шевцова В.Р. с руководителем миссии по летучей золе Правительства Индии В. Кумара 16 декабря 2011 г. в Кремле в присутствии Премьер-министра Индии Манмохана Сингха и Президента России Дмитрия Медведева был подписан Протокол о намерениях между Россией и Индией по вопросам использования и безопасного менеджмента летучей золы. Протокол был подписан после двусторонних переговоров на высшем уровне для реализации механизма по типу «Миссии по проблеме летучей золы Индии» в Сибирском федеральном округе в целях содействия развитию и применению технологий утилизации и безопасного менеджмента летучей золы, в том числе импорта технологий из Индии.

## **2.2. Информационное обеспечение деятельности энергокомпаний и специализированных организаций в области обращения с золошлаками**

Основной целью информационного обеспечения не только решения проблемы обращения с золошлаками, но и природоохранной деятельности в энергетике в целом является создание одного из основных необходимых внешних условий для разработки и реализации эффективной экологической политики энергокомпаний и предприятий. Из анализа проблемы обращения с золошлаками энергетики следует, что эффективное ее решение возможно только в комплексе с внедрением современных технологий сжигания твердых топлив и очистки дымовых газов.

Информационное обеспечение природоохранной деятельности в энергетике подразделяется на внешнее и внутреннее. Внутреннее информационное обеспечение, иначе называемое внутрикорпоративным, организуется самими организациями и является отдельной большой темой, поэтому здесь не рассматривается. Далее будут рассмотрены различные

аспекты организации только внешнего информационного обеспечения.

Обязательным условием максимально объективного внешнего информационного обеспечения природоохранной деятельности в энергетике является проведение системных исследований по разработке и применению природоохранной техники и технологий в энергокомпаниях стран мирового сообщества, и использование результатов их анализа в различных направлениях внешнего информационного обеспечения.

### ***Направления внешнего информационного обеспечения природоохранной деятельности энергопредприятий:***

1. создание и обновление электронных информационных систем открытого доступа по проблемам экологии энергетики;
2. создание учебно-методических и информационных электронных и печатных материалов;

### ***Основные задачи внешнего информационного обеспечения природоохранной деятельности в энергетике:***

- возможность беспрепятственного открытого доступа в режиме реального времени любых российских и зарубежных пользователей к постоянно обновляемой информации о разработке, внедрении и использовании природоохранной техники и технологий в энергетике России и стран мирового сообщества;
- создание и постоянное обновление в соответствии с современными требованиями информационной среды для разработки и реализации программ подготовки, повышения квалификации и профессиональной переподготовки в области природоохранных технологий в энергетике специалистов эксплуатирующих, проектных, научных, надзорных и иных предприятий и организаций;
- способствование продвижению в Россию наилучших мировых доступных технологий по эффективному решению проблемы экологии энергетики;
- способствование повышению эффективности проведения системных исследований российскими и зарубежными специалистами по решению проблемы экологии энергетики;
- обеспечение возможности информационного обмена по проблеме экологии энергетики между российскими и зарубежными специалистами;
- помощь в налаживании сотрудничества между российскими и зарубежными компаниями и специалистами;
- формирование объективного имиджа России в области охраны окружающей среды в электроэнергетике в странах мирового сообщества за счет максимально открытого информирования мировой общественности о деятельности российских энергокомпаний по решению проблем экологии энергетики и использованию побочных продуктов сжигания органического топлива в качестве заместителей природного сырья.

### 2.3. Наличие системы обеспечения соответствия современным требованиям квалификации персонала энергокомпаний и специализированных организаций

В 1997 г. в МЭИ был создан Центр повышения квалификации и переподготовки специалистов «Экология энергетики» (ЦППЭЭ МЭИ). Базовой кафедрой является кафедра Котельных установок и экологии энергетики (КУиЭЭ).

*Основной причиной создания ЦППЭЭ МЭИ* было несоответствие современным требованиям квалификации персонала энергокомпаний с угольными энергоблоками и сотрудников проектных и других специализированных организаций энергетического сектора в вопросах применения современных природоохранных технологий с учетом мирового опыта. Следствием этого было либо сопротивление включению заданий по разработке и внедрению современных природоохранных технологий в отраслевые Планы НИОКР (которые в то время еще были) и/или использованию положительных результатов апробированных НИОКР в проектах техпервооружения тепловых электростанций (ТЭС), либо непонимание эксплуатационным персоналом, как пользоваться новой техникой и технологиями уже при их внедрении на ТЭС. Приятное исключение составляли те немногие ТЭС, на которых была системно поставлена работа по сбору и анализу информации в области применения природоохранных технологий в энергетике. При внедрении новой техники и технологий сотрудники МЭИ в том или ином виде проводили занятия с эксплуатационным персоналом. Для устранения этого отрицательно влияющего фактора руководством МЭИ было принято решение о создании ЦППЭЭ МЭИ по предложению кафедры КУиЭЭ.

*Учебно-методическая литература.* В соответствии с государственным образовательным стандартом учебный центр должен располагать необходимыми учебно-методическими материалами по преподаваемым дисциплинам. К сожалению, подобных материалов, которые бы полностью соответствовали современным требованиям и охватывали различные аспекты проблемы природоохранной деятельности в энергетике, на тот момент не было. В 2003 г. было выпущено Издательством МЭИ учебное пособие «Экология энергетики» [2], которое предназначено для реализации программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки в области экологии энергетики персонала предприятий и организаций РАО «ЕЭС России», ТЭК, ЖКХ и других отраслей и ведомств. Основу для учебного пособия составили учебно-методические материалы, разработанные ведущими специалистами России - преподавателями ЦППЭЭ МЭИ в 1998-2003 гг. для программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки персонала энергопредприятий РАО «ЕЭС России» и других отраслей экономики по специальностям: «Тепловые электрические стан-

ции», «Электроэнергетические системы и сети» и «Электрические станции».

В итоге работы ЦППЭЭ МЭИ в 1998-2011 гг. прошли повышение квалификации 645 и профессиональную переподготовку 224 сотрудника энергопредприятий и специализированных организаций из энергетического сектора. Однако работа ЦППЭЭ МЭИ хотя и является, безусловно, полезной, но не решает в целом проблемы соответствия современным требованиям квалификации персонала электроэнергетики в области природоохранных технологий.

За все время работы ЦППЭЭ МЭИ было выпущено только около 15 слушателей программ профессиональной переподготовки с темами дипломных работ по проблеме обращения с золошлаками. Из этого можно сделать вывод о том внимании, которое уделяется проблеме обращения с золошлаками руководством подавляющего большинства энергокомпаний и специализированных организаций энергетического сектора.

*Квалификация специалистов по проблеме обращения с золошлаками ТЭС.* До настоящего времени ни в одном высшем учебном заведении России и других стран мирового сообщества не готовят специалистов по проблеме обращения с золошлаками. Складывается парадоксальная ситуация, когда проблема есть, а профильных специалистов в учебных заведениях не готовят. Ими становятся в результате каких-то случайных событий, происходящих в жизни людей. Как правило, такие специалисты имеют отрывочные несистемные знания, которые являются недостаточными для эффективного решения вопросов по проблеме обращения с золошлаками энергетики. Нужно заниматься вопросом целевой подготовки дипломированных специалистов в средних специальных и высших учебных заведениях. Положение усугубляется вследствие реформирования российской системы образования. Начиная с 2015 г., если ничего глобально не изменится в Минобрнауке России, квалификации бакалавра и магистра станут основными для выпускников российских технических вузов, а инженеры выпускаться не будут.

Кроме целевой подготовки профильных специалистов по первому образованию можно и нужно организовать систему повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов.

Для практического решения вопроса целевой подготовки дипломированных специалистов необходимо решить следующие основные задачи:

- определить потребность различных отраслей экономики государства в таких специалистах;
- разработать Учебные планы обучения бакалавров и магистров;
- определить заинтересованные базовые учебные заведения, имеющие максимально готовую соответствующую вышеуказанным Учебным планам учебно-методическую базу, в которых можно будет реализовать такую подготовку специалистов с наименьшими затратами;

- внести необходимые изменения в образовательные стандарты;
- создать в определенных в соответствующем порядке базовых учебных заведениях Учебно-методические комплексы по подготовке специалистов;
- приступить к подготовке специалистов.

Если оценить реальный срок появления первых специалистов, то можно предположить, что это произойдет не ранее, чем через 8-10 лет после начала их практического решения всего комплекса задач. Но время не ждет, хотя целевую подготовку организовывать все-таки нужно.

Для создания системы повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов столько времени не потребуется. Здесь возможны два направления: повышение квалификации и профессиональная переподготовка.

**Повышение квалификации.** Разработка учебно-методического комплекса для повышения квалификации специалистов, по нашему мнению, займет не более года. Повышение квалификации специалистов в России мог бы организовать ЦППЭЭ МЭИ с привлечением авторитетных российских и зарубежных специалистов. В других странах мирового сообщества, мы полагаем, также найдутся учебные заведения, которые вполне могли бы заняться повышением квалификации специалистов. Продолжительность программы повышения квалификации может быть разной, но по опыту обучения специалистов по различным программам дополнительного профессионального образования, для достижения желаемой эффективности она должна быть не менее 160 аудиторных часов. В такой программе обязательно должны быть предусмотрены выполнение и защита выпускной работы, предусматривающей практическое решение какого-либо вопроса по проблеме обращения с золошлаками, являющегося наиболее актуальным для организации, в которой работает слушатель программы повышения квалификации.

**Профессиональная переподготовка специалистов.** Это наиболее эффективное направление подготовки профильных специалистов. В соответствии с российским образовательным стандартом здесь возможны три основных формы:

- магистратура;
- аспирантура;
- профессиональная переподготовка.

Следует отметить, что в ЦППЭЭ МЭИ имеется практический опыт по всем трем формам обучения.

**Магистратура.** Процесс обучения по этой форме начинается на последнем (четвертом) году обучения бакалавра по специальности «Тепловые электрические станции». Бакалавр делает выпускную работу, связанную с системами золошлакоудаления ТЭС. Таким образом, профессиональная переподготовка сочетается с первым профильным образованием. В период обучения в магистратуре происходит целевая подготовка будущего специалиста в области обращения с золошлаками. В это время наряду с обучением

в ЦППЭЭ МЭИ будущие магистры участвуют в выполнении работ по контрактам с энергокомпаниями, которые оплачивают их обучение. Общая продолжительность подготовки такого специалиста составляет три года (1 + 2, с учетом последнего года обучения в бакалавриате).

**Аспирантура.** Это форма подготовки высококвалифицированных специалистов по системе: «бакалавриат→магистратура→аспирантура». Во время обучения непосредственно в аспирантуре будущие специалисты значительную часть времени (50 % и более) посвящают активному участию в выполнении работ по контрактам с энергокомпаниями, которые оплачивают обучение в аспирантуре. Общая продолжительность профессиональной подготовки такого специалиста составляет шесть лет (1 + 2 + 3, с учетом последнего года обучения в бакалавриате).

**Профессиональная переподготовка.** По опыту реализации программ профессиональной переподготовки специалистов, работающих на энергопредприятиях, выяснилось, что значительная часть инженерного состава не имеет необходимого профильного энергетического образования. Поэтому продолжительность эффективной профессиональной переподготовки специалистов по проблеме обращения с золошлаками должна составлять не менее 1000 аудиторных часов, что возможно при очно-заочной форме обучения в течение двух лет с общей продолжительностью программы обучения около 2000 часов. Общая продолжительность отрыва обучающегося от производства составит в сумме четыре месяца за два года.

## 2.4. Международное сотрудничество по проблеме обращения с золошлаками энергетики

### 2.4.1. Международное сотрудничество НИУ МЭИ по проблеме обращения с золошлаками.

**Всемирная сеть по побочным продуктам сжигания угля ([www.wccspn.org](http://www.wccspn.org))** была создана по инициативе Американской ассоциации угольной золы (АСАА) в 1999 г. и является результатом эффективного сотрудничества на негосударственной основе авторитетных в мировом сообществе экспертов по проблеме обращения с побочными продуктами сжигания угля (ППСУ), наиболее крупнотоннажными из которых являются золошлаки ТЭС и котельных. Путилов В.Я. является членом Координационного совета от России, а Путилова И.В. – член рабочей группы по развитию Всемирной сети по побочным продуктам сжигания угля. Члены Всемирной сети постоянно взаимодействуют друг с другом и другими ведущими экспертами в области обращения с ППСУ для обсуждения путей решения общих проблем, достижения наилучших результатов в научно-исследовательской деятельности и внедрения новых технологий использования ППСУ.

**Европейская ассоциация продуктов сжигания угля (ЕСОВА)** основана в 1990 г. европейскими производителями энергии для обеспечения эффективного и высококачественного использования всех

ППСУ. ИАЦЭЭ МЭИ активно сотрудничает с ЕСОВА и является ее аффилированным членом с 2006 г. Одной из основных целей ЕСОВА является способствование обмену информацией и документацией по проблеме обращения с золошлаками между национальными и международными организациями, в том числе и путем участия в международных научно-практических конференциях и семинарах с аналитическими докладами о состоянии в ЕС в целом или в отдельных ее членах.

**Сотрудничество с зарубежными вузами по проблеме обращения с золошлаками.** В 2011 г. подписано соглашение о сотрудничестве в области научной и образовательной деятельности между Технологическим университетом Западной Померании и НИУ МЭИ.

У нас нет информации о сотрудничестве других вузов России с зарубежными коллегами, но представляется, что оно может быть весьма продуктивным для решения проблемы золошлаков не только в традиционных направлениях использования золошлаков, но и в новых применениях. Возможно, имеет смысл создать раздел о сотрудничестве вузов стран мирового сообщества по проблеме обращения с золошлаками в Информационной электронной постоянно обновляемой системе открытого доступа «Наилучшие доступные и перспективные природоохранные технологии в энергетике России» (ОИС НДТ в энергетике России, [3]), сведения о которой представлены в следующем разделе.

### **3. О СОЗДАНИИ В НИУ МЭИ ОИС НДТ В ЭНЕРГЕТИКЕ РОССИИ**

#### **3.1. Основные причины создания ОИС НДТ в энергетике России в НИУ МЭИ:**

1. незавершенность создания сайтов <http://nst.e-arbe.ru> и <http://csr.e-arbe.ru> и отсутствие финансирования системных исследований для их обновления после прекращения деятельности ОАО «РАО ЕЭС России» в июле 2008 г.;
2. Отсутствие свободы действий в поисках источников финансирования для завершения создания и последующего обновления сайтов <http://nst.e-arbe.ru> и <http://csr.e-arbe.ru>, т.к. они являются собственностью ЗАО «АПБЭ» и находятся на их хостинговой площадке;
3. возможность получения бюджетного финансирования по программе развития НИУ МЭИ для создания ОИС НДТ в энергетике России, так как в 2010 г. МЭИ получил статус национального исследовательского университета.

Руководство НИУ МЭИ при разработке программы развития НИУ МЭИ на 2010 и последующие годы включило наше предложение о создании ОИС НДТ в энергетике России на русском и английском языках. Работа по созданию системы была завершена в 2011 г. Руководство осуществлением проектом осуществлял ИАЦЭЭ МЭИ, а выполнял ООО "Экополис". Следует отметить, что раздел

«Обращение с золошлаками» ОИС НДТ в энергетике России является частью Всемирной сети по побочным продуктам сжигания угля.

Информационной основой ОИС НДТ в энергетике России являются:

- результаты системных исследований по проблеме экологии энергетики.
- информационный сборник «Современные природоохранные технологии в электроэнергетике»;
- российские и зарубежные правовые, нормативные и нормативно-технические документы;
- материалы международных научно-технических конференций и семинаров;
- отчетные документы энергокомпаний по природоохранной деятельности;
- публикации в печатных и электронных СМИ.

При создании ОИС НДТ в энергетике России была предусмотрена возможность корректировки и размещения новых материалов в существующих разделах, а также дополнение ее новыми разделами или блоками с минимальными финансовыми и трудовыми затратами.

Функциональные возможности ОИС НДТ в энергетике России:

- позволяет осуществлять в режиме реального времени открытый доступ любых российских и зарубежных пользователей ко всем материалам системы, единственным условием которого является регистрация в системе;
- способствует продвижению в Россию наилучших мировых технологий в области экологии энергетики;
- обеспечивает информационную основу для повышения эффективности использования финансовых, материальных и человеческих ресурсов при решении вопросов улучшения эколого-экономических показателей при строительстве новых и модернизации эксплуатируемых энергопредприятий электроэнергетики;
- способствует повышению качества подготовки, повышения квалификации и профессиональной переподготовки в области охраны окружающей среды специалистов по проектированию, строительству и эксплуатации энергопредприятий электроэнергетики;
- способствует информационному обмену в области природоохранных технологий и техники в энергетике между специалистами всего мира;
- способствует формированию объективного имиджа России в области охраны окружающей среды в электроэнергетике.

#### **3.2. Краткое описание ОИС НДТ в энергетике России**

##### 3.2.1. Структура ОИС НДТ в энергетике России.

**Основной блок: «Природоохранные технологии»:**

- Полное содержание
- Охрана атмосферного воздуха
- Охрана водного бассейна;

- Обращение с золошлаками;
- Комплексные технологии;
- Факторы физического воздействия;
- Перспективные технологии;
- Энергосбережение;
- Возобновляемые источники энергии.

**Блок: «Новости»**

- Глобальные новости
- Новости

**Разделы:**

- Общепроблемные вопросы;
- Конференции
- События
- Партнеры
- Финансирование системы
- Контакты

С содержанием всех разделов и материалами ОИС НДТ в энергетике России можно ознакомиться после выполнения единственного условия: регистрации посетителя. Поскольку семинар посвящен решению проблемы обращения с золошлаками, то ниже приведено содержание раздела «Обращение с золошлаками»:

- 3.1. Твердотопливные ТЭС;
- 3.2. Системы золошлакоудаления ТЭС;
- 3.3. Свойства золошлаков;
- 3.4. Кондиционирование и управление качеством золошлаков;
- 3.5. Направления применения золошлаков энергетических углей;
- 3.6. Обращение с твердыми побочными продуктами сжигания других топлив;
- 3.7. Аналитические материалы;
- 3.8. Правовые и нормативные документы;

Список литературы к третьему разделу

**3.2.2. Формат представления информации.** Для составления объективного мнения о достоинствах и недостатках применяемых или предлагаемых к применению современных наилучших доступных и перспективных технологий по обращению с золошлаками энергетики минимально необходимыми сведениями являются следующие:

1. **Наименование технологии (название аналитических материалов или НТД)** должно отражать ее суть, быть кратким и четким.
2. **Описание технологии (аналитических материалов или НТД)** должно быть кратким по тексту и содержать минимальное количество схем (рисунков), достаточных для понимания существа характеризуемой технологии (аналитических материалов или НТД) без раскрытия НОУ-ХАУ и сведений, составляющих коммерческую тайну.
3. **Полный текст НТД** должен быть приведен без изменений, как в первоисточнике.
4. **Типы и мощности энергетического оборудования**, на котором рекомендуется или возможно применение рассматриваемой технологии. Здесь указываются марки и паспортные мощности энергетического оборудования, на котором внедрены технологии. Отдельно указывается энерге-

тическое оборудование, на котором возможно применение этих технологий и необходимые условия для их внедрения.

**5. Диапазон применимости технологии (область применения НТД)** должен/должна содержать четко указанные пределы.

**6. Ограничения на применение технологии.** Здесь указываются ограничения, выявленные в процессе внедрения и эксплуатации, как опытной, так и промышленной. Также могут быть приведены и сведения рекомендательного характера.

**7. Достоинства и недостатки рассматриваемой технологии.** В этой части информации должны содержаться сведения об изменении показателей до и после внедрения рассматриваемой технологии:

- технологических (удельные показатели расхода топлива на производство электро- и теплоэнергии, надежность, КПД, гарантийный срок эксплуатации и др.);
- экономических (себестоимость производства тепловой или электрической энергии, затраты или изменение затрат на единицу обращения с побочными продуктами сжигания топлива и др.);
- экологических (влияние на окружающую среду на промплощадке и на селитебной территории энергопредприятия, использование природных ресурсов и др.);
- социальных (улучшение условий труда и снижение травматизма обслуживающего персонала; создание новых рабочих мест в районе расположения энергетического объекта и др.);
- другие показатели, характеризующие использование технологии.

**8. Объекты внедрения технологии.** Здесь указываются юридические названия энергопредприятий (филиалов), принятые на энергопредприятии номера или названия оборудования и другие сведения, позволяющие идентифицировать место внедрения технологии.

**9. Сведения о наличии/отсутствии авторских прав на применяемую технологию, разработчиках и/или правообладателях технологии.** В качестве разработчиков или правообладателей технологии или отдельных ключевых разработок, используемых в рассматриваемой технологии, могут указываться как организации, так и физические лица, что должно следовать из патентов, свидетельств на полезную модель или других приводимых документов.

**10. Сведения о разработчиках.** В НТД необходимо указать разработчиков документа.

**11. Список источников информации.** В качестве источников информации могут использоваться научно-технические печатные и электронные СМИ, инструкции заводов-изготовителей, утвержденные в установленном порядке нормативно-технические и другие документы с указанием

полных выходных данных, по которым может быть установлен источник информации.

12. **Автор (авторы) материалов.** В завершении материалов указывается: автор (авторы), место работы, ученая степень, контактные данные (телефон, факс, e-mail).

**3.2.3. Отбор информации для обновления ОИС НДТ в энергетике России.** Представленные материалы в ОИС НДТ в энергетике России отобраны Редколлегией. Редколлегия сформирована из авторитетных специалистов по различным направлениям природоохранной деятельности в энергетике. Состав Редколлегии можно ознакомиться на странице: [http://osi.ecopower.ru/images/stories/files/redkolleg\\_rus.pdf](http://osi.ecopower.ru/images/stories/files/redkolleg_rus.pdf).

**3.2.4. Защита авторских прав.** Во избежание возможных недоразумений в части защиты чьих-либо авторских прав на сведения, приведенные в размещенных материалах в ОИС НДТ в энергетике России, авторы представляемых в Редколлегию материалов в обязательном порядке представляют Разрешение на публикацию. В этом Разрешении авторы, кроме всего прочего, пишут, что «... давая разрешение на размещение в электронных СМИ вышеупомянутых материалов, мы несем полную ответственность за отсутствие в них сведений, составляющих коммерческую тайну или ноу-хау представленных технологий».

#### 3.4. Финансирование сопровождения системы

Основной проблемой, связанной с проектным функционированием ОИС НДТ в энергетике России, является вопрос финансирования системных исследований по проблеме экологии энергетики и отображение результатов исследований в системе ведущими специалистами по данной проблематике. Для продуктивной работы Редакционной коллегии системы также требуется финансирование. Возможные крайние варианты доступа к информации и соответствующих источников финансирования.

##### Вариант №1.

**Доступ:** платный для всех групп пользователей.

**Источники финансирования:** организации и предприятия всех форм собственности и физические лица.

**Обоснованность варианта:** этот вариант не имеет права на осуществление, поскольку противоречит праву доступа каждого члена общемирового сообщества к информации, касающейся проблемы выживания человечества!

##### Вариант №2.

**Доступ:** открытый для всех пользователей.

**Источники финансирования:** основные и дополнительные.

**Основные источники финансирования:** бюджетные и внебюджетные средства Минэнерго, Минпромторга, Минобрнауки, Минприроды и Минрегионразвития; региональные экологические фонды; средства энергокомпаний из экологических программ.

**Дополнительные возможные источники фи-**

**нансирования:** профильные фирмы, желающие участвовать в соответствующих рейтингах; средства и пожертвования от экологически ответственных организаций, фондов экологической направленности и физических лиц.

**Реальность варианта:** наиболее высока при ответственном отношении не только руководителей Минэнерго, Минпромторга, Минобрнауки, Минприроды и Минрегионразвития; энергокомпаний и региональных экологических фондов, но также финансовой помощи других экологически ответственных организаций, предприятий и фондов независимой от формы их собственности.

**Комментарии к возможным источникам финансирования.**

Некоторые компании желают разместить информацию о своих технологиях, которая по существу является рекламой, и готовы за это заплатить может быть даже и весьма приличные деньги. Однако мы не являемся рекламным агентством и не будем ни при каких обстоятельствах использовать этот источник финансирования, так как известно, что «Кто платит, тот и заказывает музыку». Наша задача заключается в максимально объективном информировании всех пользователей о наилучших доступных природоохранных технологиях в энергетике, а любая реклама – это большая или маленькая ложь! Таким образом, мы считаем, что наиболее правильный является вариант финансирования №2.

В настоящее время нет определенности в вопросе устойчивого дальнейшего финансирования сопровождения системы, хотя с 2012 г ситуация с финансированием начала несколько меняться в лучшую сторону:

- по программе развития НИУ МЭИ (Минобрнауки) выделил 800,0 тысяч рублей на 2012 г.;
- перечислены пожертвования на сопровождение системы и проведение IV Международного научно-практического семинара «Золошлаки ТЭС — удаление, транспорт, переработка, складирование» на общую сумму 650 тыс. рублей на 2012 г., в т.ч.,
  - **Omega Minerals Group** (Германия, 280,0 тыс. рублей);
  - **ОАО «ТГК-11»** (Россия, 200,0 тыс. рублей);
  - **ЗАО «ИНЭТ»** (Россия, 90,0 тыс. рублей);
  - **Beijing Guodian Futong Science & Technology Development Co., Ltd** (Китай, 80,0 тыс. рублей).

#### 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проведение системных исследований по проблеме обращения с золошлаками и природоохранной деятельности ТЭС в целом является основой для эффективного решения проблемы обращения с золошлаками.
2. Необходимо создание системы обеспечения соответствия современным требованиям по проблеме обращения с золошлаками квалификации персонала энергокомпаний и специализированных организаций.;



3. Международное сотрудничество является необходимым условием для учета наилучшего опыта стран мирового сообщества по решению проблем обращения с золошлаками и экологии энергетики в целом.
4. Постоянно обновляемая ОИС НДТ в энергетике России является необходимым информационным ресурсом для эффективного решения вопросов обращения с золошлаками и проблемы экологии энергетики в целом потому что:
  - обеспечивает беспрепятственный доступ всех заинтересованных лиц к объективной информации о мировом опыте применения наилучших доступных природоохранных технологий в энергетике;
  - помогает делать осознанный выбор при принятии решений с учетом всех аспектов внедрения и использования наилучших доступных природоохранных технологий в энергетике России и других стран мирового сообщества, а не тратить бесполезно время на разглядывание рекламных проспектов;
  - усложняет принятие коррупционных решений при реконструкции действующих и строительстве новых ТЭС вследствие повышения уровня понимания путей решения проблем обращения с золошлаками и экологии энергетики в целом не только сотрудниками энергокомпаний и специализированных организаций энергетического сектора, но и представителями надзорных органов и общественности;
  - дает возможность снизить риски финансовых затрат на повторную разработку уже известных, но часто выдаваемых как новые, технических решений и на внедрение мало эффективных технических решений;
  - обеспечивает актуализированную информационную среду в области природоохранных технологий в энергетике для разработки и реализации программ основного и дополнительного образования специалистов как в вузах и других

образовательных Центрах, так и внутрикорпоративных учебных центрах.

5. ОИС НДТ в энергетике России в настоящее время имеет и должна сохранить открытый доступ для всех пользователей, так как сохранение окружающей природной среды является общенациональной проблемой мирового масштаба, а препятствование любому заинтересованному лицу в получении максимально объективной информации о возможностях снижения техногенного воздействия на нее энергетики является преступлением против человечества.
6. Эффективное решение вопроса финансирования ОИС НДТ в энергетике России возможно только при ответственном отношении не только руководителей Минэнерго, Минпромторга, Минобрнауки, Минприроды и Минрегионразвития; энергокомпаний и региональных экологических фондов, но также и финансовой помощи других экологически ответственных организаций, предприятий и фондов независимо от формы их собственности.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. **Современные** природоохранные технологии в электроэнергетике: Информационный сборник / В.В. Абрамов и др.; под общей ред. В.Я. Путилова. — М.: Издательский дом МЭИ, 2007 — 388 с.: ил.
2. **Экология** энергетики: учеб. пособие / Под общ. ред. В.Я. Путилова. М.: Издательство МЭИ, 2003. 716 с.
3. **Информационная электронная** постоянно обновляемая система открытого доступа «Наилучшие доступные и перспективные природоохранные технологии в энергетике России», <http://osi.ecopower.ru>

**В.Я. Путилов, И.В. Путилова, Е.А. Маликова.** Роль и место научно-образовательных учреждений в решении проблемы обращения с золошлаками энергетики в России // Материалы IV научно-практического семинара «Золошлаки ТЭС: удаление, транспорт, переработка, складирование», Москва, 19–20 апреля 2012 г. — М.: Издательский дом МЭИ, 2012. С. 39 – 47.