

УДК 669.1:338.3

ЕВРОПЕЙСКИЙ И РОССИЙСКИЙ ЗАКОНОТВОРЧЕСКИЙ ОПЫТ В ОБЛАСТИ СТАНДАРТИЗАЦИИ И РЕГЛАМЕНТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ И ВСЕХ ПРОЦЕССОВ, СВЯЗАННЫХ С НИМИ

Игнатова А.М.

*ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
Пермь, e-mail: ignatovaanna2007@rambler.ru*

В статье рассматриваются вопросы законодательства в области регулирования шлакопереработки в странах Европейского Союза и в России. При сравнении нормативных документов установлено, что в России статус отходов уравнивает металлургические шлаки со всеми типами отходов, в том числе с бытовым мусором и прочими неоднородными разновидностями подобных материалов, кроме того, не предусмотрены механизмы вывода шлаков из этого статуса, не прописан механизм, как обработка и переработка влияют на статус шлаков. В законе следует указать, как отличаются отходы до обработки и после, как влияет изменение химического состава или свойства после обработки на статус. Необходимо уточнение, относится ли продукция из шлаков к отходам или нет. Степень и характер влияния металлургических шлаков на окружающую среду должен быть пересмотрен, равно как должны быть пересмотрены и методики оценки, в частности, методики по оценке воздействия на грунтовые воды. Следует отнести металлургические шлаки к инертным отходам и различать применительно к ним понятие «временного хранения» и «постоянное захоронение». Следует ввести отдельные определения для перерабатываемых и не перерабатываемых (конечных) шлаков; величину экологических выплат определять не по объему, а по площади активной поверхности отвалных (конечных) шлаков. В законе следует предусмотреть рекомендации по переработке шлаков и разработать нормы, правила и стандарты для продукции из них. Следует пересмотреть «Зеленые стандарты» и разрешить использование продукции из шлаков в экологическом строительстве.

Ключевые слова: законодательство, природопользование, экологические выплаты, статус отходов, хранение, захоронение отходов, строительные материалы, зеленые стандарты

EUROPEAN AND RUSSIAN LAW-MAKING EXPERIENCE IN STANDARDIZATION AND SLAG REGULATION AND ALL RELATED PROCESSES

Ignatova A.M.

*FGBOU VPO «Permskij nacional'nyj issledovatel'skij politehnicheskij universitet»,
Perm, e-mail: ignatovaanna2007@rambler.ru*

The questions of law in the regulation of slag processing in the European Union and Russia. When comparing regulatory documents revealed that in Russian the status of metallurgical slag waste equates with all types of waste, including household waste and other non-homogeneous species of similar materials, in addition does not provide mechanisms for removal of residues from this status is not registered as a mechanism for handling and processing affect the status of toxins. The law should specify at different waste before treatment and after how a change in the chemical composition or properties after processing status. Necessary to clarify whether the production of toxins to the waste or not. the degree and nature of the effect of slag on the environment should be reviewed, as well as should be revised and valuation techniques, including techniques for assessing the impact on groundwater. should be attributed to the metallurgical slag inert waste and differentiate with respect to a concept of «temporary storage» and «permanent disposal». It is necessary to introduce some definitions for recycled and recyclable (finite) slag, the value of environmental benefits is determined not by volume, but by the active surface area of dump (end) toxins. The law should provide recommendations for slag processing and develop rules, regulations and standards for the production of them. Should review the «Green Standards» and to allow the use of slag in the production of green building.

Keywords: legislation, land use, environmental benefits, the status of waste storage, disposal of waste, construction materials, green standards

В Европе существующие регламенты и стандарты позволяют не только использовать металлургические шлаки для изготовления строительных материалов с широкой сферой применения, но формируют рынок продажи шлаков в качестве сырья. В результате уровень переработки всех металлургических шлаков от доменных до ферросплавных в Европе составляет в среднем около 87%, тогда как в России переработке подвергаются в основном доменные шлаки, уровень переработки сталеплавильных, ферросплавных и прочих не превышает и 50%.

Тем не менее европейское законодательство в области урегулирования обращения со шлаками несовершенно. Стандарты первого поколения нечетко освещают экологические аспекты (порядок экспертизы по оценке уровня техногенного воздействия, размер выплат и т.д.) в сфере переработки шлаков, и не рассматриваются альтернативные технологические решения, которые могут быть применены к шлакам в тех случаях, когда весь их объем не может быть переработан в строительный материал по экономическим причинам. В настоящее

время в Европе разрабатываются стандарты второго поколения, призванные усовершенствовать законодательство в вопросах сохранения и защиты окружающей среды, охраны здоровья человека и максимально рациональное использование природных ресурсов.

В России пока сложно говорить о создании регламентов второго поколения, поскольку еще первое поколение законодательных актов не имеет конкретного характера, не регламентирует статус непосредственно металлургических отходов, не освещает влияние переработки на их статус и до сих пор является предметом споров в Конституционном суде.

В данной статье авторы преследуют цель изучить европейский опыт по формированию законодательства в отношении металлургических шлаков и выявить основные моменты, необходимые для совершенствования российского законодательства в этой сфере.

В Европе основная работа по урегулированию в области шлакопереработки ведется в ассоциации «Европейский шлак» (EUROSLAG), эта организация сотрудничает с Европейским Союзом (ЕС) и оказывает влияние на национальное законодательство в странах Европы. В течение последних 10 лет количество нормативных актов ЕС в отношении окружающей среды увеличилось почти вдвое. Несмотря на то, что эти законодательные акты уже косвенно повлияли на шлакопереработку, EUROSLAG считает, что нюансы и особенности в урегулировании этого вопроса в сфере металлургии должны быть учтены в рамках новой директивы для строительной продукции.

Важнейшей составляющей деятельности Европейской ассоциации является непрерывный мониторинг ситуации в индустрии переработки шлаков. Каждые два года с 2000 года EUROSLAG проводит исследования среди своих членов (европейские сталелитейные заводы и перерабатывающие компании) на предмет использования шлаков и применения продукции из них. Из этих исследований стало известно, что в 2008 году было произведено 45,6 млн т металлургических шлаков, а коэффициент использования шлака оказался выше и составил 46,9 млн т за счет переработки шлаков из отвалов. Около 38% были обработаны кристаллизационным охлаждением на воздухе для использования в строительстве и дорожном устройстве, 48% (исключительно доменный шлак) было подвергнуто грануляции и использовано в качестве компонентов бетонов и других строительных смесей.

Большинство европейских стран имеют коэффициент использования примерно 100% в отношении доменного шлака и 79% – в отношении сталеплавильного. Помимо основной области применения – дорожного строительства (62%), около 17% используется для других целей, например, изготовления удобрений, гидротехники и внутреннего использования на металлургическом предприятии, 15% в силу экономических причин отправляется на временное хранение и 6% уносится в отвалы, в основном из-за слишком мелкой дисперсности и/или повышенного содержания водорастворимых веществ.

Сравнивая европейские и российские статистические данные, мы невольно сталкиваемся с проблемой, которая заключается в том, что в России абсолютно все шлаки входят в категорию отходов, в Европе, забегая вперед, отметим, что некоторая часть шлаков признается вторичным сырьем и не попадает в категорию отходов. Получается, что данные о более низком количестве образующихся шлаков в Европе за счет этого нюанса не совсем корректно сравнивать с российскими.

Основной проблемой использования шлаков как в Европе, так и в России является вопрос – отходы ли это или вторичные продукты? Каков их статус?

Статус и терминология – первоочередные факторы, определяющие положение в ситуации с металлургическими шлаками, существует значительная разница между отходами (бытовым мусором) неизвестного происхождения, которые неравномерны по составу, и металлургическими шлаками, состав которых заведомо известен и образование управляемо.

Именно определение статуса шлаков стало предпосылкой попытки Института строительных материалов в Германии совместно с представителями немецкой сталелитейной промышленности отрегулировать с природоохранными органами статус продукции из шлаков. Был достигнут консенсус, и немецкое министерство охраны окружающей среды признало, что металлургические шлаки можно рассматривать как побочные продукты, если они соответствуют определенным требованиям. Это стало возможным в 1998 и 2005 г., в значительной степени благодаря экспертной оценке юристов.

Однако, чтобы утвердить статус шлака в качестве побочного (вторичного) продукта, в законодательстве ЕС и в постановлениях и директивах европейской сталелитейной промышленности потребовалось активное проявление инициативы со стороны самих промышленников.

Европейское законодательство применительно к металлургическим шлакам развивалось постепенно. В 1994 году впервые был составлен полный список всех опасных отходов (так называемый Европейский каталог отходов – EWC) в соответствии с Директивой Совета 75/442/ЕС. После нескольких лет дискуссий среди стран ЕС список был обновлен и скорректирован, в частности, 3 мая 2000 г. в него были внесены пункты, касающиеся металлургических шлаков:

- 10 02 01 отходы от переработки шлака;
- 10 02 02 необработанной шлак.

В России существуют аналогичные документы – Приказ ГК РФ по охране окружающей среды «О Федеральном классификационном каталоге отходов» от 29 декабря 1997 года № 1445 и ряд региональных постановлений «О мерах по ведению регионального кадастра отходов производства и потребления». Однако в них присутствуют только формулировки «металлургические шлаки», пункты о переработанных шлаках, об окончательных отходах переработки и прочее в них не предусмотрены.

В Европе давно возник важнейший вопрос, можно ли переработанный и/или обработанный шлак рассматривать как самостоятельный продукт или вторсырье. Чтобы ответить на этот вопрос, следует уточнить, что подразумевается под понятием «переработка и обработка». В 2002 году Комиссия ЕС решила, что гранулирование, таблетирование, вспенивание, управляемая кристаллизация, связанная с указанной температурой обработкой, а также разделение, дробление, просеивание и измельчение – это разновидности переработки шлака. Это означает, что на металлургический шлак, который был обработан одним или несколькими из этих способов, не входит в каталог отходов (EWC), а следовательно не является таковым. Следует подчеркнуть, что процессы переработки, перечисленные выше, не предполагают никаких-либо изменений в химическом составе шлака, а лишь улучшают его свойства и рассматриваются как непрерывное продолжение производственного процесса.

Что касается отечественного взгляда на вопрос влияния переработки на статус материала, отметим, что в России существует ГОСТ 3476-74 на гранулированные и дробленые шлаки, однако в нем все еще присутствует формулировка, что это не продукт, а отход.

Хотя уровень использования металлургических шлаков как в Европе, так и в России неуклонно растет, некоторые шлаки все же еще нужно подвергать хранению и кон-

сервации в связи с рыночными условиями. В Европе это связано с тем, что в некоторых регионах периодически потребность в строительных материалах уменьшается, а в России с тем, что из-за статуса «отходов» продукция из шлаков является низкорентабельной и ее реализация может не покрывать всех транспортных расходов.

Директива ЕС по хранению металлургических шлаков в отвалах, которая была опубликована в 1999 году, регламентирует эту ситуацию. В ней указано, что в подобных случаях шлак должен быть отправлен на хранение с условием, что в последующем он будет переработан согласно техническим рекомендациям для отвальных шлаков. Постановление указывает на то, что в этом случае шлак не представляет экологической опасности.

Вопреки устоявшему с Россией мнению, что шлаковые полигоны негативно влияют на окружающую среду, в Европе путем тщательных гидрогеологических исследований доказано, что взаимодействие воды и шлака не подвергает угрозе грунтовые воды, источники которых расположены под отвалами, в течение длительного времени (около 100 лет). Доказано, что расплавы металлургических шлаков при естественном затвердевании на воздухе негигроскопичны и инертны по отношению к воде.

На основании этих данных Институт строительных материалов вместе с EUROSLAG и EUROFER (Европейской конфедерации черной металлургии) выступили с инициативой ввести отвальные металлургические шлаки в список отходов с формулировкой «инертные отходы для хранения на полигонах без дополнительной проверки», но, к сожалению, просьба не была удовлетворена. Поэтому в настоящее время, металлургические шлаки, которые направляются в отвалы, должны быть предварительно исследованы на предмет растворимости в воде и влияние на кислотно-щелочной баланс почвы и грунтовых вод.

Российское законодательство не учитывает разницы между отвальными и перерабатываемыми шлаками, как не учитывает каких-либо изменений статуса шлака в результате обработки и/или переработки. По сути, если некий материал признается отходом, нет никаких указаний, что манипуляции с ним изменят его статус, этот ярлык приклеивается к нему навсегда.

Переработка шлаков может осуществляться не только их непосредственными производителями, но и сторонними организациями, в этом случае их необходимо подвергать транспортировке.

В Европе процесс транспортировки металлургических шлаков регламентируется

в Правилах перевозки отходов от 2006 г., согласно которым металлургический шлак, предназначенный для переработки, входит в так называемый «зеленый список». То есть его транспортировка не требует специальных мер и получения дополнительных разрешений. В настоящее время в зеленом списке и положении о перевозке отходов есть две записи, относящиеся к шлакам:

- В1200: «Гранулированный шлак, возникающий при производстве железа и стали»;
- В1210: «Шлаки, возникающие при производстве железа и стали, включая шлаки как источник TiO_2 и V_2O_5 »

Отходы АА010а «шлак, окалина и прочие отходы от производства железа и стали» относятся к более строгому желтому списку.

Наиболее важный вопрос в работе с металлургическими шлаками – это их экологическая безопасность. В Европе насколько вредно или безвредно то или иное вещество или материал определяется европейскими Правилами № 1907/2006 по регистрации, оценке, разрешению и ограничению химических веществ (REACH). Эти правила не распространяются на отходы как таковые, они рассматривают любые вещества, в частности, металлургические шлаки в его свете имеют статус «вещества, содержащие потенциально вредоносные фазы», они имеют соответствующие CAS и EINECS-номер.

Институт строительных материалов Германии организовал консорциум «металлургических шлаков», открытый для всех европейских производителей стали и чугуна. Он объединил в себе порядка 154 членов, что составляет около 95% от всех производителей черной металлургии. В результате деятельности консорциума было принято решение о подаче прошения о пересмотре статуса доменного (кристаллический и гранулированный), конвертерного и сталеплавильных шлаков на всех стадиях производства.

На основании результатов оценки от 1 декабря 2010 года было показано, что представленные металлургические шлаки не являются опасными и не выделяют вредных веществ в объемах, превышающих максимально допустимые нормы.

Особенно значимыми являются результаты в отношении оценки влияния шлаков на атмосферу, доказано, что при своевременной переработке и использовании шлаков по назначению (в строительстве и т.д.) негативное воздействие или отсутствует или является минимальным.

В конце февраля 2007 г. Комиссия ЕС сформулировала основные принципы деления материалов на отходы, вторичные продукты, полуфабрикаты и конечные от-

ходы. Согласно этих принципам доменный шлак является полуфабрикатом. Определение «полуфабрикаты» поддерживается промышленностью и оговаривается в Директиве 2008/98/ЕС об отходах (Отходы Рамочной директивы, WFD7) в качестве отдельной статьи. В 2008 году в директиву были внесены пункты 5 (полуфабрикаты/побочные продукты) и 6 (конечные отходы), разъясняющие разницу между этими материалами.

Что касается классификации шлака, в рамках директивы предусмотрено две возможности: либо шлак считается полуфабрикатом в жидком состоянии непосредственно после образования или в твердом без дополнительной обработки, либо отвальный шлак, сменивший свой статус отхода на полуфабрикат в результате переработки.

К конечным отходам относятся лишь металлургические шлаки некондиционной дисперсности, оставшиеся после всех рециклинговых манипуляций. Европейская комиссия ведет исследования по определению предельно допустимых значений водорастворимых веществ в этих материалах.

Институт перспективных технологических исследований (IPTS, Севилья), являющийся одним из семи научных институтов Европейского Совместного научно-исследовательского центра, работает по вышеуказанному проекту, который включает в себя следующие задачи:

- Определение потенциальных загрязнителей в составе конечных шлаков;
- Определение наиболее подходящей методики установки норм их образования;
- Описание законодательной практики нормативного регулирования для контроля загрязнения от шлаков;
- Выбор критериев оценки для конечных отходов;
- Выявление и оценка различных методологических подходов для определения ПДК вредных веществ в их составе.

Один из вспомогательных документов, используемых для урегулирования оценки влияния металлургических шлаков на водные пространства, является директива «Защита подземных вод». Эта директива включает в себя перечень загрязняющих веществ и неорганических компонентов, которые могут входить в состав шлаков, и допустимые показатели их концентрации, к таковым относятся As, Cd, Pb, Hg, NH_4 , Cl и SO_4 . Многие природоохранные организации выступают с инициативой о сокращении норм концентрации и дополнении списка веществ в этой директиве.

В связи с чем в настоящее время все организации, заинтересованные в развитии грамотного законодательства в области

переработки металлургических шлаков, обсуждают «Правила по использованию альтернативных материалов, строительных материалов». Прогнозируется, что в связи с ужесточением правил традиционные области применения металлургических шлаков перестанут быть приемлемыми в будущем. Это может означать запрет на использование шлака в таких областях, как строительство дорог, производство удобрений и использование продукции из них в гражданском строительстве.

С 1988 года в Европе действует Директива о качестве строительной продукции (CPD). Основной функцией CPD является обеспечение безопасности сооружений во всех странах Европейской экономической зоны. CPD излагаются некоторые основные требования к строительным материалам:

- ER 1: Механическая прочность и устойчивость.
- ER 2: Безопасность в случае пожара.
- ER 3: Гигиена, здоровье и окружающая среда.
- ER 4: Безопасность в использовании.
- ER 5: Защита от шума.
- ER 6: Экономия энергии и сохранение тепла.

В Европе были разработаны методики исследований для описания и оценки компонентов, которые могут быть использованы в строительной продукции. Миграция растворимых компонентов из материалов при контакте с водой рассматривается как один из основных механизмов, в результате которого возникает потенциальный риск для окружающей среды во время предполагаемого использования строительной продукции. Целью этих испытаний является определение растворимости и щелочных свойств строительных материалов, которые позволяют сделать выводы о пригодности такой продукции для маркировки CPD. Помимо определения растворимости и щелочной способности необходимы исследования по долгосрочному изменению уровня pH воды и почвы вблизи постройки из данного материала во времени (например, уровень карбонизации среды вокруг объекта, возведенного на основе цемента, во время его использования в полевых условиях в течение 50 лет).

Пока в Европе решают, как оценить влияние металлургических шлаков и продукции из них на окружающую среду и сделать выводы, есть ли негативное влияние, в России в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 28.08.92 № 632 просто предусмотрено наличие платы за негативное воздействие на окружающую среду. Согласно этому документу, к негативному воздействию относится:

– **выброс** в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников;

– **сброс** загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты;

– **размещение** отходов.

Причем все отходы приравнены друг к другу, что бытовой мусор, что шлак все едино. Неоднократно пункты этого постановления оспаривались в Конституционном суде РФ, причем не только металлургическими предприятиями. Ведь из-за расплывчивости методики подсчета многие предприятия платят огромные суммы за хранение металлургических шлаков, вредность которых не доказана, а переработка законодательно не регламентируется. В результате такого несовершенства нормативно-правовой базы потери предприятий составляют в среднем от 3 млрд рублей в год.

Мало того, что российский закон не предполагает мониторинговой оценки экологической безопасности, плата за нанесение вреда окружающей среде рассчитывается из соображений объемов отходов, а не площади их активной поверхности, что видится более логичным для подсчета.

Не так давно в России начали действовать «Зеленые стандарты», которые используются в оценке экологичности строительных объектов. Эти стандарты пока добровольные. Из-за несовершенства законодательства эти стандарты лишь усугубляют положение со шлаками, ведь в рамках этого документа они рассматриваются как отход, а значит, с их точки зрения шлаки не являются экологически нейтральными материалами, и это не способствует развитию индустрии их переработки.

Таким образом, анализ европейского и российского законодательства в области обращения с металлургическими шлаками показал, что в отечественных документах имеются следующие неточности:

– Статус отходов уравнивает металлургические шлаки со всеми типами отходов, в том числе с бытовым мусором и прочими неоднородными разновидностями подобных материалов, кроме того, не предусмотрены механизмы вывода шлаков из этого статуса, не прописан механизм, как обработка и переработка влияют на статус шлаков. В законе следует указать, как отличаются отходы до обработки и после, как влияет изменение химического состава или свойства после обработки на статус. Необходимо уточнение, относится ли продукция из шлаков к отходам или нет.

– Степень и характер влияния металлургических шлаков на окружающую среду должен быть пересмотрен, равно как

должен быть пересмотрены и методики оценки, в частности, методики по оценке воздействия на грунтовые воды. Следует отнести металлургические шлаки к инертным отходам и различать применительно к ним понятия «временное хранение» и «постоянное захоронение»;

– следует ввести отдельные определения для перерабатываемых и не перерабатываемых (конечных) шлаков;

– величину экологических выплат определять не по объему, а по площади активной поверхности отвалных (конечных) шлаков;

– в законе следует предусмотреть рекомендации по переработке шлаков и разработать нормы, правила и стандарты для продукции из них;

– следует пересмотреть «Зеленые стандарты» и разрешить использование продукции из шлаков в экологическом строительстве.

Оценка является первичной и предварительной. Разумеется, вопросы регулирования законодательства должны быть рассмотрены более подробно. Однако указанные недочеты являются наиболее значимыми.

Список литература

1. О внесении изменений и дополнений в Закон РСФСР «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»: закон РФ от 02.06.1993 № 5076-1 (ред. от 10.01.2002), О защите прав потребителей: закон Российской Федерации, Об охране окружающей природной среды: закон Российской Федерации.

2. О мерах по ведению регионального кадастра отходов производства и потребления Пермского края: постановлением Правительства Пермского края от 2 ноября 2007 г. № 251-п.

3. Об утверждении Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия «Порядок определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия»: постановление Правительства РФ от 28.08.1992 № 632 (ред. от 06.03.2012, с изм. от 30.04.2013).

4. Об экологической экспертизе: Федеральный закон от 23.11.1995 N 174-ФЗ (ред. от 07.05.2013).

5. Шлак доменный гранулированный: ГОСТ 3476-74, ТУ 14-105-620-09, ТУ 14-105-863-09.

6. EU-Council Decision on the Landfill of Waste [2002].

7. EU-Construction Products Directive [1988].

8. EU-REACH Regulation [2006].

9. EU-Waste catalogue [2000].

10. EU-Water Framework Directive [2008].

11. EU-Waste Shipment Regulation [2006].

References

1. Zakon RF ot 02.06.1993 no. 5076-1 (red. ot 10.01.2002) O vnesenii izmenenij i dopolnenij v Zakon RSFSR «O sanitarno-epidemiologicheskom blagopoluchii naselenija», Zakon Rossijskoj Federacii «O zashhite prav potrebitel'ej», Zakon Rossijskoj Federacii «Ob ohrane okruzhajushhej prirodnoj sredy».

2. Postanovleniem Pravitel'stva Permskogo kraja ot 2 nojabrja 2007 g. no. 251-p «O merah po vedeniju regional'nogo kadastra othodov proizvodstva i potreblenija Permskogo kraja».

3. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 28.08.1992 N 632 (red. ot 06.03.2012, s izm. ot 30.04.2013) «Ob utverzhdenii Porjadka opredelenija platy i ee predel'nyh razmerov za zagraznenie okruzhajushhej prirodnoj sredy, razmeshhenie othodov, drugie vidy vrednogo vozdejstvija» Porjadok opredelenija platy i ee predel'nyh razmerov za zagraznenie okruzhajushhej prirodnoj sredy, razmeshhenie othodov, drugie vidy vrednogo vozdejstvija.

4. Federal'nyj zakon ot 23.11.1995 no. 174-FZ (red. ot 07.05.2013) «Ob jekologicheskoj jekspertize».

5. Shlak domennyj granulirovannyj GOST 3476-74, TU 14-105-620-09, TU 14-105-863-09.

6. EU-Council Decision on the Landfill of Waste [2002].

7. EU-Construction Products Directive [1988].

8. EU-REACH Regulation [2006].

9. EU-Waste catalogue [2000].

10. EU-Waste Framework Directive [2008].

11. EU-Waste Shipment Regulation [2006].

Рецензенты:

Беленький В.Я., д.т.н., профессор, зам. директора, Западно-Уральский аттестационный центр, г. Пермь;

Кривоносова Е.А., д.т.н., профессор, ведущий специалист, Западно-Уральский аттестационный центр, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 01.07.2013.