

DOI 10.17150/978-5-7253-3040-3.31

Т.П. УРОЖАЕВА

УДК 332:368

ББК 65.9(2Рос)98

ПРОБЛЕМА ХРАНЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ В 1990–2010-Е ГГ.

В 1990–2010-е гг. в области были предприняты меры по увеличению объема переработки отходов крупных промышленных предприятий. Однако оставались нерешенными следующие проблемы: нехватка финансирования, устаревшие технологии утилизации, недостаток внимания региональных и федеральных властей. Были и положительные шаги. В частности, была начата утилизация опасных отходов на предприятиях, где это не происходило давно (ПО «Усольехимпром», БЦБК, Ангарский металлургический завод и др.). Было найдено применение огромным объемам золошлаковых материалов и отходам лесоперерабатывающей промышленности.

Ключевые слова: промышленные отходы, полигоны, утилизация, схема загрязненных мест.

Т.П. UROZHAEVA

THE PROBLEM OF STORAGE AND DISPOSAL OF INDUSTRIAL WASTE IN THE IRKUTSK REGION IN THE 1990–2010S

In the 1990–2010s in the region, measures were taken to increase the volume of waste processing of large industrial enterprises. However, the following problems remained unresolved: lack of funding, outdated recycling technologies, lack of attention from regional and federal authorities. There were also positive steps. In particular, the disposal of hazardous waste was started at enterprises where this has not happened for a long time (according to Usolekhimprom, Baikal Pulp and Paper Mill, Angarsk Metallurgical Plant, etc.). Huge volumes of ash and slag materials and waste from the timber processing industry were used.

Keywords: industrial waste, landfills, disposal, scheme of contaminated sites.

Острая экологическая ситуация в Приангарье сложилась не сегодня. Корни ее уходят в период интенсивного развития производительных сил Сибири, которое началось в послевоенный период. Интенсивная несбалансированная индустриализация Иркутской области, проводившаяся зачастую по устаревшим уже на момент строительства проектам, стала причиной того, что практически все промышленные

города региона находились в экологически неблагоприятной обстановке. Приангарье характеризуется высокой степенью индустриализации. Здесь, на относительно небольшой территории, сосредоточены мощные предприятия теплоэнергетики, химической, нефтехимической и целлюлозно-бумажной промышленности, цветной металлургии и других производств.

В конце 1990-х гг. на территории Иркутской области, по приведенным в докладе данным облкомстата, образовалось 970 тыс. т токсичных отходов. По данным территориальных подразделений Госкомприроды Иркутской области, ядовитых отходов в области образовалось почти в пять раз больше, – 4,6 млн. т.

В 1999 г. контроль за отходами на территории региона осуществлял Госкомприроды, охватывая все виды деятельности, связанные с образованием, сбором, хранением, транспортировкой и захоронением отходов производства и потребления. В докладе было указано также, что на территории области не было ни одного специализированного полигона для размещения отходов, который отвечал бы всем необходимым требованиям для защиты природной среды от вторичного загрязнения. Все места размещения отходов были несанкционированными, многие из которых исчерпали свои мощности, подлежали закрытию и рекультивации [1, с. 3–4].

В 1994 г. на федеральном уровне г. Братск был признан городом чрезвычайной экологической ситуации. Основные направления существующей федеральной программы заключались в модернизации и техническом перевооружении экологически вредных производств, решение задач очистки выбросов и сбросов, утилизации отходов [2, с. 4]. В 1999 г. в пригороде открылся небольшой завод по сбору и утилизации ртути. Завод мог перерабатывать в год 1,5 млн. ртутьсодержащих ламп дневного освещения. Мини-завод перерабатывал лампы не только Братска, но и других северных городов области [3, с. 2].

В 2000 г. на основе отходов лесохимии и цветной металлургии в Братске начался промышленный выпуск жидкого стекла, которое служило связующим сырьем при производстве строительных материалов. Для этого в городе на базе комбината «Братскжелезобетон» было создано новое предприятие «Экологические материалы» (предприниматель А. Митюгин). В городе твердые отходы перерабатывались в различные виды продукции. Необходимо было утилизировать «свежие» отходы и шламовые поля цеха кремния [4, с. 1].

Ангарская нефтехимическая компания (г. Ангарск) являлась единственным в Восточной Сибири нефтехимическим гигантом. Часть отходов АНХК, как известно, вывозилась на полигон. Около 20 тыс. т твердых отходов было захоронено. Однако различными способами это количество пытались сократить. Например, внедряли переработку нефтешламов на нефтеперерабатывающем заводе. Байкальский лимно-

логический институт изучал возможность использования илов, которые тоже вывозили на свалку. Ученые считали, что после биологической очистки илы можно было использовать как технический грунт для рекультивации земель [5, с. 2].

В Иркутской области лишь два предприятия имеют официальное право на захоронение радиоактивных отходов – это «Радон» г.Иркутска и электрохимический комбинат г. Ангарска (АЭХК). Если первое изолировало в могильнике радиоактивные изотопы, то второе складировало радиоактивные отходы от деятельности комбината. Еще при становлении АЭХК, в середине 1950-х гг., на его территории были запроектированы места для захоронения радиоактивных отходов. Строились такие могильники в начале 1960-х гг. и к концу 1990-х гг. они оказались переполненными.

АЭХК выполнял Постановление Правительства РФ № 1030 от 28 октября 1996 г. «О Федеральной целевой программе обращения с радиоактивными отходами и отработанными ядерными материалами, их утилизации и захоронения в период 1996–2005 гг.». Вся информация датчиков, установленных на полигоне, передавалась в администрацию города и в областной комитет природы [6, с. 3].

Сотрудники управления Роспотребнадзора по Иркутской области за январь–сентябрь 2010 г. выявили 341 санкционированных свалок. Всего в регионе было зарегистрировано 11 полигонов промышленных отходов. В связи с этим была разработана и утверждена комплексная схема очистки г. Иркутска, согласованы генеральные схемы очистки территорий гг. Черемхово, Усть-Кута, Усть-Илимска. В остальных городах генеральные схемы отсутствовали [7, с. 4].

В 1957 г. в г. Зиме был начато строительство гидролизного завода. Новое предприятие было запущено в 1962 г. и без проблем проработало до конца 1990-х гг. В связи с деятельностью предприятия, на территории Зиминского района в течение многих лет сохранялась тяжелая экологическая обстановка, обусловленная самовозгоранием лигнина. На полигоне площадью 25,2 га накопилось более 11,3 млн. т лигнина [8, с. 2].

С 1997 г. объемы производства начали резко снижаться, а в 1999 г. у Зиминского гидролизного завода из-за долгов отозвали лицензию на производство и реализацию спиртосодержащей продукции. В марте 2001 г. на предприятии было введено внешнее управление, в феврале 2002 г. — конкурсное производство, а в 2003 г. завод был закрыт. После закрытия предприятия, полигоны передали в собственность муниципалитета, не располагавшего ни техникой, ни деньгами. При этом ущерб окружающей среде от горящих отходов был ощутим: так, замеры, которые специалисты областного центра Госсанэпиднадзора проводили в апреле 2004 г., показали, что в зоне влияния полигона, содержание углеродородов в атмосфере превышало пре-

дельно допустимую концентрацию в 4,8 раза. «Кто бывал в Зиме в те годы, наверняка помнил, что в городе стояли смог и тяжелый запах, — отметил заместитель мэра Зиминского района по управлению муниципальным хозяйством Н. Ступин. — Очень много было жалоб от населения, люди дошли до того, что собирались перекрывать федеральную трассу» [9, с. 2].

На полигоне закрывшегося предприятия несколько лет действовал пожар. Гидратированную золу из отвала Ново-Зиминской ТЭЦ в декабре 2013 г. использовали для тушения очага возгорания лигнина, произошедшего на полигоне. Именно здесь в 2005 г. впервые в России золошлаковые материалы применили для ликвидации пожара на площадке, где складировались отходы гидролизного производства.

Предприятия «Усольехимпром», Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат (БЦБК) и Ангарский металлургический завод (АМЗ) в г. Свирске входили в число наиболее известных своим опасным «наследием» предприятий в Приангарье. АМЗ был открыт в 1949 г., и свирчане десятилетиями жили рядом с «бомбой замедленного действия» — мышьяк и другие ядовитые вещества постепенно просачивались в грунтовые воды. Развалины зданий и оборудование содержали по разным оценкам 100 тыс. т сырья со средним содержанием мышьяка 56 % и 131,1 тыс. т отвалов пиритных огарков (1,15 %) [10, с. 4].

В 1989 г. была проведена конверсия военного производства на Свирском заводе «Востсибэлемент». Сточные воды из цеха, выпускающего для военных целей серебряно-цинковые аккумуляторные батареи, содержали различные яды (дихлорид ртути, цианистый калий, мышьяк, цианиды и др.) [11, с. 2].

В 2013 г. г. Свирск избавился от мышьяка. Опасные отходы и грунт с промышленной площадки Ангарского металлургического завода были вывезены. С территории бывшего АМЗ было вывезено 150 тыс. т мышьяковистых огарков, около 16 тыс. т строительного мусора и порядка 40 тыс. т зараженной почвы. Грунт, строительный мусор и огарки были вывезены на оработанный участок «Северный-5» Черемховского угольного разреза, где уже обустроен котлован. Отходы, обезвреженные с помощью известкового молочка, были заключены в саркофаг, который не позволял вредным веществам распространяться. На строительство полигона было выделено 260 млн. руб. [12, с. 5-6].

На другом опасном предприятии — ПО «Усольехимпром» (г. Усолье-Сибирское) лишь в 2015 г. был начат процесс демеркуризации цеха ртутного электролиза. Также удалось привлечь федеральные власти к решению проблемы шламонакопителей БЦБК на берегу Байкала. За 2011–2012 гг. все эти вещества I и II классов опасности, не пригодные для применения, в общем объеме 123 т были вывезены на специализированные полигоны. В 2014 г. были выявлены бесхозные ядохимика-

ты на территории Тайшетского района, но в рамках введения режима чрезвычайной ситуации решение также удалось найти [13, с. 3].

В 2016 г. только по официальным данным, на территории Иркутской области находилось 147 объектов размещения отходов. Это захоронения нефтеперерабатывающих и энергетических предприятий, заводов и комбинатов, шламонакопители, золошлакоотвалы и, конечно же, полигоны захоронения твердых промышленных отходов. Для сравнения, в соседнем Красноярском крае официальных мест для отходов насчитывалось 123, а в Бурятии – 45 [14, с. 4].

В 2003 г. уникальные технологии переработки отходов лесозаготовительной промышленности были представлены на Всероссийской конференции «Экологическая безопасность Восточно-Сибирского региона», которая проходила в Иркутском государственном техническом университете. Около 20 % этих отходов не утилизировалось. Это хвоя, ветви деревьев, кора, щепа. Между тем, как утверждают ученые, весь этот мусор является ценнейшим материалом для изготовления косметических, лекарственных средств, удобрений для почвы. Промышленная переработка лигнина не требовала привлечения дорогостоящего оборудования и внедрения сложных технологических процессов [15, с. 3].

В регионе оставался нерешенным вопрос утилизации отходов крупных предприятий, которые работали в прежние десятилетия, а позже были обанкрочены и оставались «бесхозными». Ликвидировать их планировалось до 2020–2030 гг. Отходы деятельности бывшего завода по производству фосгена в Свирске складировали, на очереди были отходы БЦБК, «Усольехимпрома». Всего, по данным статистики, предприятия образовывали около 120 млн. т отходов в год, 98 % из них составляли отходы IV–V класса опасности [16, с. 129].

Всего же в Иркутской области было расположено 11 лицензированных площадок для размещения отходов крупных предприятий. В итоге всего 30 % территорий Приангарья было охвачено легальными полигонами складирования промышленных отходов. По данным областного Министерства природы, для того, чтобы справиться со всем объемом мусора, необходимо было еще около 20 мест размещения промышленных отходов [17, с. 3].

В Иркутской области оставалось немало экологических «горячих точек». В госреестр правительство региона пыталось внести больше десятка из них. Один из объектов — микро-полигон отходов производственного объединения «Восток» — находился в Иркутске. В Братске были расположены еще три: склад топливной щепы завода «Стройдеталь», полигон промышленных отходов комбината «Братскжелезобетон» и склад топливных древесных отходов котельной «Телес». В г. Тайшете насчитали два объекта — территорию бывшего мясокомбината и АООТ «Тайшетстройиндустрия». В государственный реестр

также хотели включить свалки промышленных отходов в г. Железногорске-Илимском и Игирминском участковом лесничестве [18, с. 4].

В г. Усолье-Сибирском были свои проблемы. В частности, производитель древесного угля не мог организовать заготовщиков леса в Усольском районе, чтобы те регулярно поставляли отходы. Те районы, в которых не было крупных перерабатывающих предприятий, как в Братске и Усть-Илимске, страдали от своеволия мелких переработчиков, которые мусор бросали, поджигали, свозили в не предназначенные для этого места» [19, с. 3].

Оставалась сложной ситуация с Байкальским целлюлозно-бумажным комбинатом (БЦБК). Проблема эта пришла из 1950–1960-х гг., когда был спроектирован и построен этот завод. Решить ее в создавшейся экономической ситуации без помощи федеральных структур было невозможно. В 2001 г. на БЦБК началась модернизация цеха переработки осадка (ЦПО), который являлся важнейшим звеном в системе экологической безопасности предприятия.

Как сообщил главный инженер комбината С. Ефимов, в сутки перерабатывалось до 32 т отходов производства. Таким образом, ОАО «Байкальский ЦБК» полностью прекратил вывоз шлам-лигнина на полигон. На территорию, выделенную для размещения отходов, стал поступать только зольный остаток, безвредный для почвы. Данный проект реализовался в рамках программы природоохранных мероприятий, по которой в течение двух лет ОАО «БЦБК» вложил в защиту окружающей среды более 350 млн. руб. [20, с. 4].

БЦБК за более чем 40 лет своего существования нанес огромный экологический ущерб окружающей среде. Шлам-лигнин продолжал храниться на двух площадках, общая площадь которых превышала 180 га. Здесь оставшуюся от производства целлюлозы токсичную субстанцию, содержащую множество вредных веществ, складировали до 1979 г. [21, с. 3]. По данным областного Минприроды, образование новых промышленных отходов V класса опасности пошло на спад — 104,5 т появилось в 2013 г., что на 10,5 % меньше, чем в 2012 г. Во многом это было связано с закрытием БЦБК [13, с. 3].

На технологию для переработки шлам-лигнина, по данным ИрГТУ, необходимо было затратить 6,6 млрд. руб. [22, с. 4]. Шлаки, оставшиеся от сжигания угля на ТЭЦ БЦБК, при всем желании нельзя было разложить даже при высокой температуре [23, с. 2]. Отходы, накопленные за время работы комбината, планировалось утилизировать к 2024 г. [24, с. 4].

В другом индустриальном городе Приангарья — Усолье-Сибирском на промплощадке цеха ртутного электролиза хранилось около 1,5 тыс. т элементов I и II классов опасности, а также стояли зараженные ртутью промышленные здания [13, с. 3]. Администрация области своим постановлением от 14.08.98 г. прекратила деятельность цеха

ртутного электролиза на ОАО «Усольехимпром» и выполнить, таким образом, предписание Госкомприроды [25, с. 2].

Разработанный в 2014 г. проект утилизации отходов не получил положительного заключения государственной экспертизы и был отправлен на доработку. Позднее рассматривалась возможность вывоза химических отходов для утилизации на полигонах в Томске, Красноярске и Новосибирске, однако было сложно найти подрядчика, который бы смог профессионально осуществить их перекачку и транспортировку [26, с. 3].

Лишь в 2020 г. цех ртутного электролиза «Усольехимпрома» официально признали объектом накопленного вреда окружающей среде. По расчетам ученых из Института геохимии имени А.П. Виноградова СО РАН, только в конструкция здания и грунте под ним содержалось 338 т ртути. Ее концентрация в земле и в воздухе внутри цеха превышала ПДК в сотни раз [27, с. 4].

На территории «Усольехимпрома» было расположено 18 скважин, которые были пробурены для добычи рассола, но затем использовались для захоронения отходов производства и были запечатаны. В одной из них — под номером P2X — находилось 18 тыс. т эпихлоргидрина. По всей промышленной площадке были разбросаны цистерны с ядовитыми отходами — наследство не только «Усольехимпрома», но и «Усольского силикона». Были обнаружены 62 емкости, содержащее малой части из них — 11 т высоко- и чрезвычайно опасных веществ — было исследовано и утилизировано в 2019 г. [18, с. 4].

Проблема переработки и использования золошлаковых отходов оставалась актуальной в регионе. На территории области действовало 15 тепловых электростанций (ТЭЦ), работающих преимущественно на бурых углях, общее потребление которых составляло более 16 млн. т в год. Суммарное количество накопленных ТЭС ОАО «Иркутскэнерго» золошлаков составило более 80 млн. т, из которых 70 млн. т располагалось в природоохранной зоне о. Байкал [28, с. 42].

На общественных слушаниях по золоотвалу в г.Иркутске в 1992 г., рассматривалась идея сооружения на Правобережье подземной станции теплоснабжения. Конечно, с угольной золой проблема была не так остра, как с радиоактивными отходами, которые не знали, куда девать, но тут тоже было не так просто из-за больших масштабов. К примеру, на Ново-Иркутскую ТЭЦ ежечасно поступало пять вагонов угля, а это давало полвагона золы [29, с. 4].

«Дочка» ОАО «Иркутскэнерго» с 2005 г. продавала золошлаковые материалы (ЗШМ) в основном представителям стройиндустрии. Они использовали золу в качестве заменителя щебня, песка, частично — цемента. Самый крупный покупатель золы — ОАО «Ангарскцемент» — ежегодно потребляло около 200 тыс. т ЗШМ. На остальных 40 кли-

ентов «Иркутскзолотопродукта» приходилось не более 10 % от объемов потребления «Ангарскцемента» [30, с. 4].

Основным направлением применения золошлаков в Иркутской области стало гашение поверхностных пожаров (на него приходилось 61% ЗШМ) в основном в гг. Ангарске, Зиме, Саянске. 12 % приходилось на производство цемента, 11 % — на рекультивацию земель [31, с. 159].

Золошлаковую смесь с Усть-Илимской ТЭЦ использовали для отсыпки дорог. Стекловидный шлак, который производили станции, не обладал такими негативными свойствами, как пыление и расплывание, и соответствовал всем нормативам — это подтвердили исследования «Иркутскзолотопродукта» совместно с Братским государственным университетом. На базе ТЭЦ-10 в Ангарске «Иркутскзолотопродукт» реализовал проект по производству безобжигового зольного гравия. Цех мощностью 40 тыс. т в год был запущен в 2011 г. [32, с. 4].

В Братске росло число предприятий, которые были готовы использовать золошлаковые смеси с целью рекультивации земель и профилактики пожаров на больших площадях, где хранились твердые бытовые отходы. В 2014 г. в перечень потребителей золошлаковых смесей вошел полигон ТБО «Падунской коммунальной компании» (8 тыс. т), а также предприятие по глубокой переработке древесины ООО «Лесобалт» (в пределах 20 тыс. т) [33, с. 4].

Значительная часть золошлаков была использована для рекультивации полигонов твердых бытовых отходов в гг. Ангарске и Братске. В Усть-Илимске их использовали как отсыпку нулевого уровня площадки для постройки домов, куда переселяли людей из ветхого и аварийного жилья. Определенный объем золошлаковых материалов реализовали в г. Шелехове. Вдобавок 72 тыс. т золы уноса, осевшей в электрофильтрах Ново-Иркутской ТЭЦ и участка №1 ТЭЦ-9 (бывшей ТЭЦ-1), ушло на нужды строительной отрасли (65 тыс. т) [9, с. 2].

К примеру, в г. Ангарске золошлаки использовались для рекультивации полигона твердых бытовых отходов и тушения площадного пожара на бывшей свалке компании «Китойлес». В 2014 г. был заключен договор с группой «Илим» в г. Братске на рекультивацию шламонакопителя № 1». Для этого использовали около 190 тыс. м³ золошлаковых материалов. В результате свалку на въезде в один из районов Братска нейтрализовали и «укрыли» слоем почвы [34, с. 2].

Таким образом, в 1990–2010-е гг. на уровне области были предприняты меры по увеличению объема переработки отходов крупных промышленных предприятий. Вместе с тем, оставались нерешенными следующие проблемы: нехватка финансирования, устаревшие технологии утилизации, недостаток внимания региональных и федеральных властей.

Однако во многих направлениях были сделаны положительные шаги. В частности, была начата утилизация опасных промышленных отходов на предприятиях, где это не происходило несколько деся-

тилетий (ПО «Усольехимпром», БЦБК, Ангарский металлургический завод и др.). Кроме того, было найдено применение огромным объемам золошлаковых материалов и отходам лесоперерабатывающей промышленности.

Список использованной литературы и источников

1. Кузнецов Г. Доклад – лебединая песня / Г. Кузнецов // СМ-номер один. – 2001. – 6 февр. – С. 3
2. Чайковская Е. Программа «Экология Братска» завершается. Что дальше? / Е. Чайковская // Братский металлург. – 2000. – 26 февр. – С. 3–4.
3. Монахов В. Дышать в Братске стало легче / В. Монахов // Знамя. – 1999. – 29 апр. – С. 2.
4. Уруков Е. «Экология Братска»: второй этап / Е. Уруков // Знамя. – 2000. – 29 июля. – С. 1.
5. Алферова Т. Земля, воздух, вода – главная забота / Т. Алферова // Время. – 2002. – 6 мая.
6. Нью-саркофаг для радиоактивных отходов // Время. – 1999. – 10 июня. – С. 3.
7. Роспотребнадзор выявил более 300 несанкционированных свалок // Конкурент. – 2010. – 13 нояб. – С. 3–4.
8. Петрова Е. Лигнин хуже торфа / Е. Петрова // Приокская правда. – 2005. – 26 апр. – С. 2.
9. Щербаков Е. Золошлаковый огнетушитель / Е. Щербаков // Саянские зори. – 2014. – 24 янв.
10. Большие надежды маленького городка // Конкурент. – 2011. – 19 авг. – С. 3–4.
11. Сказка для рыбака о рыбке // Свирская энергия. – 2000. – 6 июля. – С. 2.
12. Шмелева М. Чистый Свирск / М. Шмелева // Черемховский рабочий. – 2013. – 14 июня.
13. Ткачук Ф. Плюсом к ртути и лигнину / Ф. Ткачук // Губерния. – 2014. – 26 дек. – С. 3.
14. Постнова Е. В Иркутской области создается схема расположения полигонов и контейнерных площадок / Е. В. Постнова // Иркутский репортер. – 2016. – 2 сент. – С. 4.
15. Косметика из отходов // Вечерний Иркутск. – 2003. – 30 окт. – С. 3.
16. Богданов А. В. Развитие научных и практических основ технологий комплексной переработки осадков карт-шламонакопителей / А. В. Богданов. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2009. – 203 с.
17. Подходы к отходам // Сибирский энергетик. – 2017. – 5 мая. – С. 3.
18. Щербаков Е. Один из цехов «Усольехимпрома» официально признали объектом загрязнения природы / Е. Щербаков // Губерния. – 2020. – 16 июня. – С. 3–4.

19. Григорьев И. Депутаты совершили поездку по деревообрабатывающим предприятиям региона / И. Григорьев // Парламентские вести. – 2020. – 9 июня. – С. 4.
20. Отходы будут утилизированы // Конкурент. – 2011. – 30 июня. – С. 3.
21. Борисов Г. Отходы превратятся в камень / Г. Борисов // Губерния. – 2014. – 11 апр. – С. 3.
22. Павлова А. Разменные карты БЦБК / А. Павлова // Конкурент. – 2017. – 19 сент. – С. 3–4.
23. Подрядчика, предлагавшего высокотемпературное разложение отходов БЦБК, сменил другая компания // Губерния. – 2020. – 20 окт. – С. 2.
24. Матвеев А. Сказка о потерянном времени: БЦБК не работает уже семь лет, а его отходы до сих пор не ликвидированы / А. Матвеев // Губерния. – 2020. – 19 июня. – С. 4.
25. Коваль П. Байкальский регион: экологическая реальность и будущее / П. Коваль // Восточно-Сибирская правда. – 1998. – 15 сент. – С. 2.
26. Нужен комплексный проект по утилизации отходов «Усольехимпрома» // Усольская городская газета. – 2019. – 25 февр. – С. 3.
27. Рихванов Е. В. Серебро живое и мертвое ртути, здоровье и окружающая среда / Е. В. Рихванов // Волна. – 2000. – № 1 (22). – С. 3–4.
28. Самусева М. Н. Направление использования золошлаков ТЭС Иркутской области в качестве вторичного сырья / М. Н. Самусева // Успехи современного естествознания. – 2007. – № 8. – С. 41–44.
29. Кошелев А. Похвальное слово золе / А. Кошелев // СМ-номер один. – 2002. – 6 июня. – С. 3.
30. Арбузова Е. Заставить отходы работать / Е. Арбузова // Губерния. – 2007. – 21 дек. – С. 2.
31. Коваль Т. В. Золошлаки ТЭС отходы или неиспользуемое сырье? / Т. В. Коваль // Повышение эффективности производства и использования энергии в Условиях Сибири. – Иркутск : изд-во ИрГТУ, 2007. – С. 158–161.
32. Махнева А. Ресурс для развития / А. Махнева // Губерния. – 2011. – 17 июня. – С. 4.
33. Лагунова И. Братские предприятия увеличивают объемы использования золошлаков / И. Лагунова // Сибирский энергетик. – 2014. – 3 окт. – С. 2.
34. Законодателей впечатлил опыт «Иркутскзолотпродукта» в переработке отходов ТЭЦ // Иркутский репортер. – 2015. – 15 мая. – С. 3.

Информация об авторе

Урожаева Татьяна Петровна — кандидат исторических наук, учитель истории и обществознания МАОУ «СОШ № 11», 666683, г. Усть-Илимск, ул. Мечтателей 36, e-mail: olgoy@ya.ru.

Author

Tatiana P. Urozhaeva — teacher of history and social studies school №11, candidate of historical Sciences, 666683, Ust-Ilimsk, 36 Dreamers str., e-mail: olgoy@ya.ru