

# АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЗАПИСКА

## УТИЛИЗАЦИЯ УГОЛЬНОЙ ЗОЛЫ

### С НАИМЕНЬШИМ ПОСЛЕДСТВИЯМИ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

АВТОР: ДАРИКА ВИЛЬДАНОВА, ЭКСПЕРТ DEKA GROUP  
КОНСУЛЬТАНТ-ЭКОЛОГ — ОЛЬГА ЗИНИНА

## ОПИСАНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Уголь – основа теплоснабжения Кыргызстана, а угледобывающая отрасль промышленности – вторая по экономическому значению для страны (после золотодобывающей). Сегодня уголь является наиболее "грязным" топливом по сравнению с другими энергоносителями, и усилия по сокращению выработки энергии от угольных котельных с обеспечением баланса развития государства и сохранения окружающей среды приоритетны во многих странах, располагающих крупными залежами углей.

Поскольку полный отказ от угольной генерации в ближайшем будущем Кыргызстана не предвидится, в особенности при существующей нехватке ресурсов в энергетическом секторе республики, значит, пора задуматься об утилизации золошлаковых отходов, накапливающихся по всей цепи добычи, поставки и сжигания угля для производства электро- и теплоэнергии.

## ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ

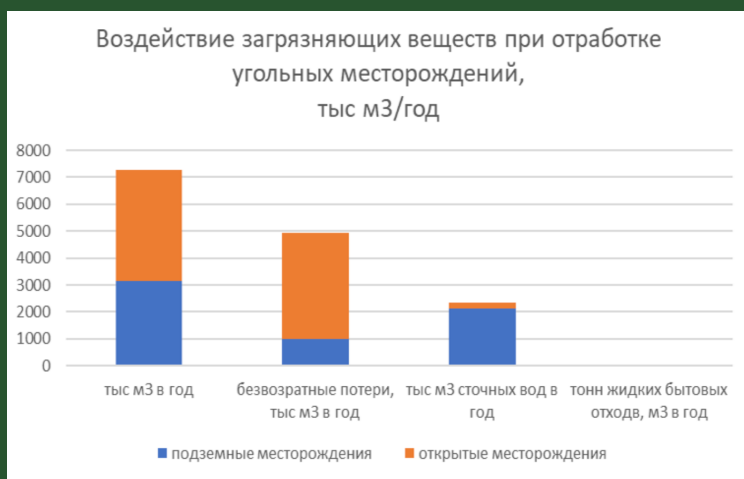
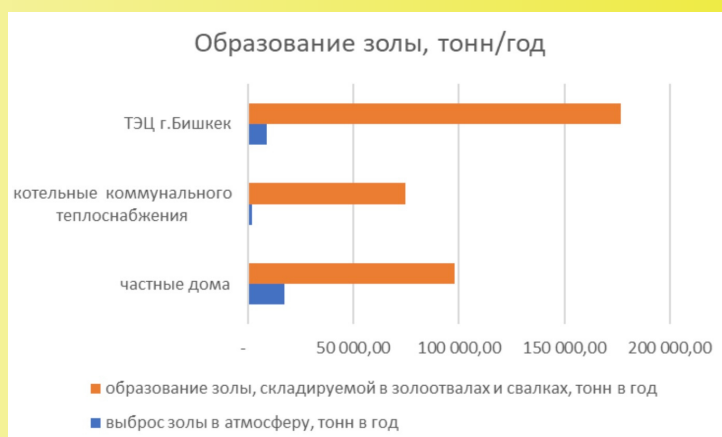
Зола и другие выбросы загрязняющих веществ в Кыргызстане происходят от трех источников – жилой частный сектор, который обеспечивает до 62% вклада летучей золы и 28% вклада «свалочной» золы, и предприятий централизованного теплоснабжения – малых угольных котельных и ТЭЦ г.Бишкек.

Для прохождения осенне-зимнего периода 2021 – 2022 годов было подготовлено более 3 018,072 тыс. тонн угля для целей отопления.<sup>1</sup> Сжиганию этого объема угля сопутствуют выброс более 27 тыс. тонн золы в атмосферу, и поступление более 350 тыс. тонн золы на золоотвалы. Из них утилизируется и перерабатывается не более 2-5%, а основная часть отходов складировается в золоотвалах без какой-либо очистки. В настоящее время в золоотвалах Бишкекской ТЭЦ накопилось более 1,6 млн.тонн золы, которая занимает более 192,7 га плодородной земли, а ежегодное накопление интенсивно растет.

Негативное воздействие формируется не только при сжигании углей, но и при их добыче. Из 70 действующих угледобывающих предприятий в Кыргызстане, стабильно добывают уголь 41 предприятие<sup>2</sup>.

Ориентировочная оценка намечаемого воздействия на окружающую среду при отработке основных угольных месторождений Кыргызской Республики (подземного способа и открытого способа отработки) показывает существенное воздействие на земельные, водные ресурсы и качество воздуха.

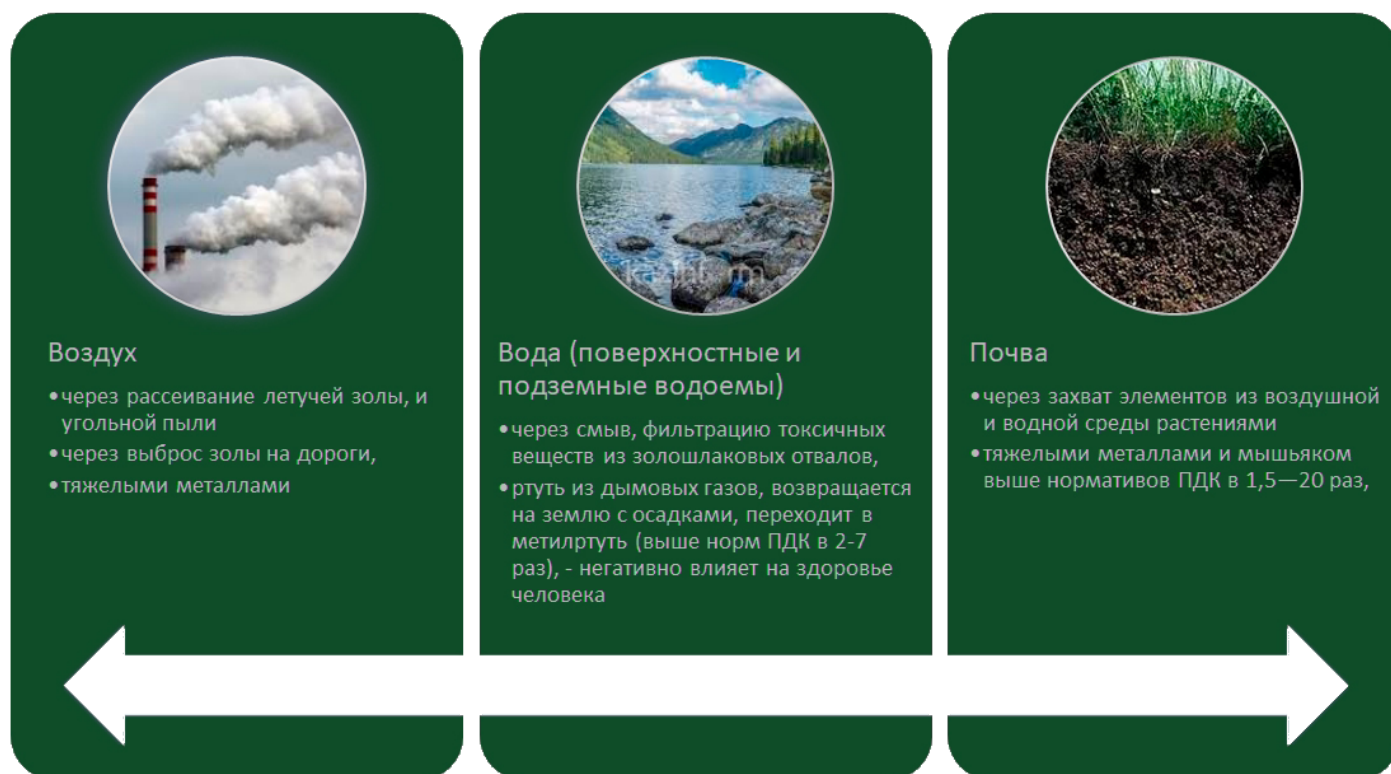
При этом, не рассматривается дополнительный выброс угольной пыли на точках стихийной торговли углем, расположенных поблизости жилых массивов под открытым небом, и угольных складов.



В настоящее время переработка и использование золы и шлаков не представляет выгоды, и работа по утилизации золошлаковых отходов является непрофильной деятельностью энергетиков.

# ВЛИЯНИЕ ЗОЛЫ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Согласно классификатору опасных отходов, зола относится к 4-ому классу опасности<sup>3</sup>, и не подлежит специальным условиям захоронения, и поэтому зачастую складывается в непосредственной близости от объектов отопления в золоотвалы. Тем не менее, пыление и фильтрация золоотвалов — источник опасности для здоровья населения, растительного и животного мира:



Вся сложность заключается в том, что последствия использования угля общеизвестны, но ситуация остается на прежнем уровне: опасность ситуации многими не воспринимается как реальность.

Зола может стать причиной пожара и ожогов: высыпание неостывшей золы и шлака к стенам сараев, домов приводит к возгораниям этих конструкций. Поэтому, в соответствии с правилами пожарной безопасности<sup>4</sup>, «зола и шлак, выгребаемые из топок, должны быть залиты водой и удалены в специально отведенное для них место». Если у крупных объектов имеются золоотвалы, то согласно Правилам благоустройства города Бишкек каждый гражданин должен самостоятельно вывозить угольную золу на Бишкекский санитарный полигон. Однако, устойчивая практика утилизации золы из топок жилого сектора — засыпание дорог, складирование золы возле заборов и в огородах. Последствия таких действий аналогичны — токсичные соединения загрязняют воздух, воду и почву и в долгосрочной перспективе воздействуют на снижение здоровья людей.



По официальным подсчетам экологов, одна тонна использованного угля наносит ежегодный ущерб окружающей среде более чем на 21 доллар США<sup>5</sup>. При пересчете на объем угля, использованного в стране, **ежегодный ущерб природе Кыргызстана исчисляется на уровне 50 млрд. долларов США.**

## ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

Способов решения накапливаемых отходов от сжигания угля несколько. Первый из них — совершенствование производственных технологий, которые будут содействовать снижению выбросов загрязняющих веществ. К ним относятся использование современных золоуловителей со степенью очистки дымовых газов до 99,9%, и котлы с пиролизным сжиганием топлива. Второй способ, экономически более привлекательный - вовлечение отработанных материалов – золошлаковых отходов - в хозяйственный оборот.

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ

Опыт других стран показывает, что регулирование начиналось с ликвидации серьезных техногенных аварий, при которых золоотвалы послужили причиной небезопасных уровней мышьяка, кобальта, лития и других загрязняющих веществ, напрямую затрагивающих здоровье жителей целых населенных пунктов. В настоящее время, в Европейском Союзе использование золы и шлаков регулируется директивами о комплексном предотвращении и контроле загрязнений (IPCC), промышленных выбросах (IED) и др. В большинстве стран использование золоотвалов облагается налогом, при этом уровень налогообложения варьируется от страны к стране (от 1 евро до 60 евро за тонну). Как результат, стимулируется промышленное использование золы, без накопления её в золоотвалах и негативного воздействия на окружающую среду.

Уровень использования золошлаков за рубежом достигает 50-100% от их текущего выхода: зола применяется в качестве сырья для производства цемента, бетона, сухих строительных смесей, тротуарной плитки и т. д. Причем использование золошлаковых отходов позволяет снизить себестоимость этих строительных материалов на 12–25%<sup>6</sup>.

- В США около 43% летучей золы перерабатывается в производстве цемента или гидравлической штукатурки,
- В Индии почти 100% золы применяется в строительстве, как добавка к бетону: повышение доли использования промышленных отходов в качестве вторичного сырья является важнейшей задачей государственного значения.
- В Японии зола вводилась в бетон при возведении целых ряд плотин - Огоучи, Тагокура, Мива, Судагай, Окутодами и др.,
- В Венгрии, Польше, Турции и других странах золу используют в качестве **добавки к цементу**: правильно спроектированный состав бетонной смеси с золой по многим характеристикам превосходит бетон на портландцементе, прежде всего в отношении лучшей удобоукладываемости и повышенной прочности бетона.

В Казахстане из отходов Аксуской электростанции извлекается легкая фракция золы уноса, и применяется для производства алюмосиликатной<sup>5</sup> микросферы в инновационном проекте KazCenospehere's.<sup>7</sup> Завод способен перерабатывать 21 тыс. тонн золошлаковых отходов ежегодно. Переработанное сырье – микросферы – экспортируют, спрос на материал в Европе и Северной Америке составляет более тысячи долларов за тонну. В городе Алтай Казахстана золошлаковые отходы применяются вместо песка для производства пеноблоков<sup>8</sup>, с 2019 года. Потребовалось долгое время для определения граммowego соотношения ингредиентов, однако производство уже налажено, и планируется поставка пеноблоков по всему Казахстану.

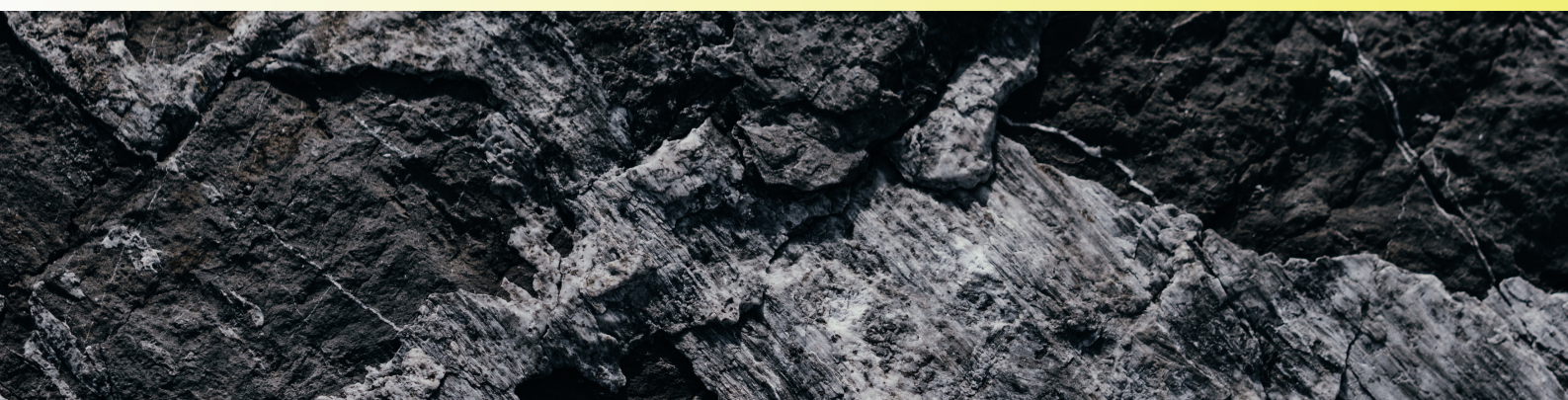
## ИССЛЕДОВАНИЯ КЫРГЫЗСТАНА

Регулирования использования золы и вторичного ее применения в Кыргызстане пока нет, и целесообразно перенять существующий успешный опыт других стран, не дожидаясь факта техногенных катастроф на собственной территории.

Возможности использования золы Бишкекской ТЭЦ уже неоднократно исследовались специалистами ведущих государственных университетов:

- для получения коагулянта, необходимого **для очистки питьевых и сточных вод, и глинозема**,
- **для производства кирпичей**,<sup>9</sup> стоимость которых почти в два раза меньше стоимости шамотного кирпича, с сохранением основных характеристик – прочность, легкость, огнеупорность, теплопроводность,
- **для строительства дорог** (в производстве асфальтобетона)<sup>10</sup>, и снижения энергозатрат и стоимости асфальтобетонной смеси,
- для **полноценной замены песка и гравийно-песчаной смеси**,<sup>11</sup> для устройства оснований под дороги, площадки, здания и сооружения, а также для устройства насыпей ирригационного назначения.

Все эти мероприятия позволяют работать с существующими золоотвалами, и сокращают площади и предотвращают появление новых.



# ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Необходимы институциональные преобразования для увеличения золошлаков в производственной деятельности различных отраслей промышленности.

Среди основных направлений деятельности для институционализации в сфере обращения золошлаковых материалов следует отметить:



Создание гарантированного рынка сбыта золы **посредством изменения законодательства** с учетом Закона КР «О недрах»

Развитие стандартизации в области обращения с золами и **установление целевых показателей по объемам утилизации продуктов сжигания** твердого топлива угольных котельных

Вовлечение золошлаков в хозяйственный оборот на основе зарубежного опыта

Разработка программ поддержки предпринимателей по переработке золошлаковых отходов, для увеличения их объема в производстве

Взаимодействие с региональными властями **для поиска потребителей и переработчиков золошлаковых отходов**

Увеличение использования золошлаковых отходов при формировании государственного и муниципального заказа, в дорожном и железнодорожном строительстве, при производстве строительных материалов

Стимулирование изучения местных зол в университетах и образовательных учреждениях

Предоставление экономических льгот и преференций хозяйствующим субъектам экономической деятельности, использующим золошлаковые отходы при производстве товаров, проведении работ (услуг)

Создание **действующей базы данных о производителях, потребителях и переработчиках золошлаковых отходов**, технологиях переработки и направлениях использования (совместно с гражданским обществом)

Также, необходимо повышать информированность населения о правильной утилизации золы, с повышением экологической сознательности. На пути к созданию рынка золошлаковых материалов необходимо выработать практику охлаждения и сбора золы от печей частного жилого сектора, для последующей переработки.



# ЧТО ПОЛУЧИТ КЫРГЫЗСТАН ОТ УТИЛИЗАЦИИ ЗОЛЫ?

## УТИЛИЗАЦИЯ ЗОШ МОЖЕТ БЫТЬ ВЫГОДНА:

### ГОСУДАРСТВУ

как инструмент вклада в смягчение последствий изменения климата, и содействие исполнению добровольных обязательств по сокращению выбросов парниковых газов

### ПРЕДПРИЯТИЯМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

за счет снижения себестоимости производства продукции; экономии материальных ресурсов

### МУНИЦИПАЛИТЕТАМ

за счет сокращения отчуждаемой полезной территории на золоотвалы, разгрузку золоотвалов

### ЖИТЕЛЯМ

вследствие уменьшения риска вреда здоровью, сохранения окружающей среды

### ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИМ ПРЕДПРИЯТИЯМ

Трансформация золошлаковых отходов в товарную продукцию на сбыт может обеспечить рост рентабельности централизованного теплоснабжения на 10-20%, и снизить рост тарифов на электроэнергию и тепло;

Для гидроудаления 1 тонны золы в отвалы расходуется 50-77 м<sup>3</sup> воды и 30-40 кВтч электроэнергии, и в масштабах ТЭЦ г.Бишкек экономия воды может достигать 10 млн. м<sup>3</sup> воды, и 6 млн кВтч электроэнергии

### ЧАСТНОМУ СЕКТОРУ И РЫНКАМ

созданием стимулов развитием новых экономических возможностей

### ОБЩЕСТВУ

за счет снижения негативного влияния на окружающую природу, сокращения загрязнения воздуха и решения вопросов смога над городами

Таким образом, в условиях грядущего изменения климата, экологичные пути утилизации и переработки угольной золы для решения проблем образования золошлаковых отходов от сектора теплоснабжения, критически необходимы не только для защиты окружающей среды, но и здоровья населения и устойчивого развития страны.

## Ссылки:

1. Постановление Правительства Кыргызской Республики «О подготовке отраслей экономики и населения Кыргызской Республики к осенне-зимнему периоду 2021/2022 года» от 9 апреля 2021 года № 137 <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/158153/10?cl=ru-ru>
2. Перечень действующих лицензий на уголь Государственного комитета промышленности, энергетики и недропользования КР <https://data.gov.kg/ky/dataset/perechen-dejstvuyushih-licenzij-na-ugol>
3. Постановление Правительства КР от 15 января 2010 года № 9, Об утверждении классификатора опасных отходов и методических рекомендаций по определению класса опасности отходов, <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/90963>  
Порядок обращения с опасными отходами на территории Кыргызской Республики <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/98276>, утвержден постановлением Правительства Кыргызской Республики от 28 декабря 2015 года № 885
4. Правила пожарной безопасности Кыргызской Республики, утвержденные постановлением Правительства Кыргызской Республики от 22 августа 2018 года N 381 <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/12617>
5. по итогам отчета «Настоящая цена угля», международной организации «Гринпис» и Всемирного фонда дикой природы (WWF)
6. <https://dprom.online/chindustry/utilizatsiya-zoloshlakov-puti-resheniya/>
7. [https://forbes.kz/leader/erkin\\_tatishev\\_zapustil\\_zavod\\_po\\_pererabotke\\_ugolnoy\\_zolyi/](https://forbes.kz/leader/erkin_tatishev_zapustil_zavod_po_pererabotke_ugolnoy_zolyi/)
8. <https://inbusiness.kz/ru/news/predprinimatel-iz-goroda-altaj-naladil-vypusk-strojmaterialov-iz-zolyi-tes>
9. Рециклинг отходов Бишкекской ТЭЦ, Сардарбекова Э.К., Жийдебаева М.Т., Кыргызско-Российский Славянский университет, 2020 [http://pvtu.esrae.ru/pdf/2020/4\(2\)/176.pdf](http://pvtu.esrae.ru/pdf/2020/4(2)/176.pdf)
10. Обоснование и разработка технологии применения золы – уноса ТЭЦ г.Бишкек при устройстве асфальтобетонных покрытий, Кыргызский Государственный университет строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова, 2018 [http://ksucta.kg/dissert/files/osmonova\\_baktygul/dissertasia.pdf](http://ksucta.kg/dissert/files/osmonova_baktygul/dissertasia.pdf)
11. Возможные пути утилизации золошлаковых отходов Бишкекской ТЭЦ, Айткеева Ч.А (Кыргызский Национальный университет имени Ж.Баласагына), Боркооев Б.М (Кыргызско-Турецкий университет «Манас») <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnye-puti-utilizatsii-zoloshlakovyh-othodov-bishkekской-tets>

## Дополнительная литература:

1. Технологии по переработке и повторному использованию отходов золы <https://ecounion.kz/?p=7555>
2. Применение золы для изготовления кирпичей в Индии, <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2012/12/01/fly-ash-bricks-reduce-emissions>
3. Методические рекомендации по применению золы-уноса и золошлаковых смесей от сжигания угля на тепловых электростанциях в дорожном строительстве <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293783/4293783037.htm> ОДМ 218.2.031-2013
4. Среднесрочная и долгосрочная стратегия развития горнодобывающей промышленности Кыргызской Республики, Министерство экономики Кыргызской Республики, 2014 г.,
5. Будущее воздействие угля на окружающую среду и здоровье, Финкельман Р., Вулф Э., Хендрикс М.С., 2021 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666759220300706> (англ.)
6. Золошлаковые отходы: экономическая выгода переработки <https://ect-center.com/blog/zoloshlakovie-othody-2>

**Аналитическая записка подготовлена ОО "МувГрин" в рамках проекта «Приверженность защите климата в Кыргызстане и регионе Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии» при поддержке международного агентства «Хлеб для мира».**