



Опыт Монголии в борьбе с загрязнением воздуха

*Заведующий кафедрой МЭО
к.г.н., доцент Подрезов А. О.*

Улан-Батор – самая холодная столица в мире



Территория	4704,4 км ² 1 350 м над уровнем моря
Население	1,405 млн (46% населения РМ)
Обеспеченность жильем	40%
Районы гэров	60%
Рост населения за последние 15 лет	55%
Инфраструктура	3 ТЭЦ, 1400 небольших котельных и бойлеров, 300 тыс. автомобилей
Отопительный сезон	180 дней, зимние температуры до -30оС

Город расположен в котловине, что усиливает загрязнение воздуха зимой из-за частых температурных инверсий, когда приземный слой холодного воздуха находится под слоем тёплого, из-за чего загрязняющие воздух вещества не могут подниматься высоко от поверхности и рассеиваться, а накапливаются в приземном слое городского воздуха, образуя плотный смог.

Источники загрязнения воздуха в Улан-Баторе



За зимние месяцы жители 200 тыс. юрт Улан-Батора сжигают более 600 000 тонн сырого угля.

Зимой 92% домохозяйств используют традиционные железные печи для обогрева и приготовления пищи, летом 83% домохозяйств используют для приготовления пищи электроэнергию.

Район расположения юрт (гэров): Неофициальные поселения, в которых отсутствуют основные городские службы, домохозяйства отапливаются и готовят пищу сжигая сырой уголь. На их долю приходится 60% загрязнения воздуха

Причины миграции:

- Падеж скота вследствие бескормицы в период сильных снегопадов – Поиск работы - Поддержка со стороны родственников - Близость к рынку.
- Изменение в законодательстве - в Конституции предусмотрено: «Каждый гражданин вправе выбирать, где ему жить»
- Отсутствие налогов – «нулевое» налогообложение мигрантов с 2004 г.

Юрточные окраины Улан-Батора



Самые опасные загрязнители: PM2,5 и PM10

Главный фактор загрязнения воздуха в Монголии в зимние месяцы, как и во многих других странах, – высокая концентрация взвешенных частиц, которые представляют собой сложную смесь твердых и жидких частиц, находящихся в воздухе во взвешенном состоянии, и включают широкий спектр веществ – от сульфатов до сажи. Частицы диаметром <10 микрон способны проникать в легкие, однако наибольшую опасность для здоровья представляют частицы диаметром <2,5 микрона: они могут проходить через легочный барьер и попадать в кровеносную систему.

По данным Национального агентства по метеорологии и мониторингу окружающей среды Монголии, в зимний период с ноября 2016 г. по март 2017 г. средняя концентрация взвешенных частиц в атмосфере в среднем по стране составляла 80-140 мкг/м³. В юртовых районах г. Улан-Батора концентрация тонкодисперсных частиц в это же время достигала >1000 мкг/м³. По данным ВОЗ среднегодовые статистические показатели ТЧ в воздухе Улан-Батора в 6-10 раз превышают норму. В конце января 2018 года один из установленных правительством датчиков зарегистрировал концентрацию PM2,5 3320 мкг/м³ - это в 133 раза выше безопасного уровня, рекомендованного ВОЗ.

В 2016 г. имели место 1800 летальных исходов вследствие заболеваний, связанных с загрязнением воздуха внутри жилых помещений, порядка 1500 из них ассоциированы с загрязнением атмосферного воздуха. По данным ЮНИСЕФ За последнее десятилетие заболеваемость респираторными болезнями в Улан-Баторе увеличилась в 2,7 раза на каждые 10 тысяч человек.

Меры, принятые правительством для улучшения качества воздуха

По данным ВОЗ (2018 г) в столице Монголии загрязнение воздуха в зимние месяцы на 80% обусловлено сжиганием необработанного угля домашними хозяйствами и котельными низкого давления в юртовых районах столицы.

Меры, принятые для улучшения качества воздуха	
16.01.2008	Закон «Об атмосферном воздухе»
24.06.2010	
17.05.2012	
24.06.2010	Закон о взимании платы за загрязнение воздуха
10.02.2011	Закон о сокращении уровня загрязнения воздуха в столице
2011 г	Создание фонда «Чистый воздух»
2012 г	Создание NCAPR (Национального комитета по вопросам снижения загрязнения воздуха)
2016 г	Принят закон о санитарной охране воздуха, запрещающий сжигание всех видов отходов.
2017 г	Принята национальная программа по борьбе с загрязнением воздуха и окружающей среды, направленная на сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на 80% к 2025 г.
2019 г	С 15 мая 2019 года потребление сырого угля в шести центральных районах Улан-Батора было заменено потреблением брикетированного топлива. Запрет на использование сырого угля в Улан-Баторе распространяется на население, малые и крупные предприятия, за исключением предприятий, имеющих специальные лицензии на производство тепла и электроэнергии.

Программа замены отопительных печей с 2012 года, действующая в рамках Проекта очистки воздуха в Улан-Баторе (ПОВУБ)

Целью этого проекта являлась замена традиционных обогревательных железных печей домохозяйств на экологичные, дающие экономию топлива на 30% и снижение выбросов на 85-95%.

Стоимость этих печей составляла 150-300\$ США (против 45\$ традиционной печи), что заставило правительство разработать программу субсидирования для их продажи и раздачи малообеспеченному населению гэрвов, кроме того, на этих печах невозможно готовить пищу, что резко снижало их привлекательность для владельцев домохозяйств. С 2012 по 2015 год около 45 000 чистых печей были проданы домохозяйствам и средний уровень загрязнения воздуха (PM2,5) в Улан-Баторе неуклонно снижался в период с 2011 по 2015 год, но затем снова стал расти из-за непрерывного роста населения городских окраин и того, что более половины домохозяйств использовали традиционные печи. Ощутимых результатов этот масштабный проект не принес и был завершен в 2015 г.

Причины неудачи проекта:

- Дороговизна - импортные печи недоступны по средствам без привлечения крупных субсидий, угроза возобновления использования традиционных печей в случае прекращения субсидирования
- Параллельное использование экологически небезопасных печей, перепродажа субсидируемых печей по рыночным ценам, «утечка» экологичных печей в сельскую местность
- Отсутствие возможностей их производства внутри страны
- Недостаток технических возможностей и материалов для технического обслуживания низкоэмиссионных печей по истечении гарантийного срока (некоторых материалов нет в наличии в Монголии).





Результаты мер по сокращению загрязнения воздуха

С 15 мая 2019 года потребление сырого угля в шести центральных районах Улан-Батора было заменено потреблением брикетированного топлива для улучшения качества воздуха. Очищенный энергетический уголь, производимый из угля угольного разреза Ухаа Худаг, считается высококачественным углем с теплотворной способностью примерно в два раза выше (≥ 4200 кКал), меньшим содержанием влаги ($\leq 10\%$) и низким содержанием летучих веществ ($\leq 29\%$) по сравнению с ранее используемым сырым углем в Улан-Баторе, и он полностью соответствует национальному стандарту - очищенное твердое топливо, MNS 5679: 2019.

Завод «Таван Толгой Тулш» по производству брикетного топлива с годовой производительностью 600 000 тонн, был основан в Улан-Баторе в 2018 году и начал поставки брикетированного угля домохозяйствам Улан-Батора с осени 2019 года.

Запрет на использование сырого угля в Улан-Баторе распространяется на население, малые и крупные предприятия, за исключением предприятий, имеющих специальные лицензии на производство тепла и электроэнергии. Штраф для физических лиц составляет 300 тысяч тугриков (\$ 113), а для компаний – 3 миллиона тугриков (более \$ 1000).

Эффект перехода от сырого угля к брикетированному топливу уменьшил за зиму 2019-2020 гг максимальный уровень твердых частиц PM_{2,5} и PM₁₀ на 46% и 55% соответственно, а количество дней с высоким уровнем загрязнения зимой 2019–2020 гг. существенно сократилось по сравнению с зимами предыдущих пяти лет.

Завод по производству угольных брикетов



Новый завод имеет 8 производственных конвейеров, способен производить 90 тонн брикетов в час и безопасен для окружающей среды за счет использования южнокорейских передовых экологически чистых технологий. Другими словами, первоначальные производственные процессы, как прием, измельчение и просеивание сырья (коксующего угля) проходят в подземном сооружении завода.

Преимущества угольных брикетов:

- долго горят и выделяют много тепла;
- одинаковые размеры брикетов выделяют тепло равномерно;
- брикеты легкие компактные, что упрощает их транспортировку и хранение;
- качественный продукт не выделяет угарный газ, поэтому его можно использовать в жилых помещениях с хорошей вентиляцией;
- при правильном производстве угольные брикеты не крошатся и не загрязняют помещение;
- разжигаются всего за 10-15 минут.

Результаты мер по сокращению загрязнения воздуха

Использование брикетированного угля не может полностью решить вопрос загрязнения воздуха Улан-Батора, но улучшение весьма заметно.

С января 2017 г. во многих районах, наиболее сильно загрязняющих воздух в городе, в ночное время электричество предоставляется жителям бесплатно, правда, это мало помогло домохозяйствам, не подключенным к сети электроснабжения. Так на 2018 г менее 5% домохозяйств в районе гэров использовали электроэнергию для отопления, учитывая относительно высокую первоначальную стоимость электрических обогревателей, недостаточную мощность электрических распределительных сетей и неопределенность в отношении будущих скидок по тарифам в ночное время. Твердые нулевые тарифы в ночное время были введены только в 2019 году.

Вышеприведенные меры, предпринятые правительством Монголии для улучшения экологической ситуации в своей столице позволили в итоге сократить на 50% выбросы загрязняющих веществ в воздух от ее домохозяйств в холодное время года. Понятно, что ни один вариант не может решить проблему загрязнения воздуха в Улан-Баторе в краткосрочной перспективе.

Разумеется, запланированы и долгосрочные амбициозные комплексные мероприятия: госипотека и доступное в кредит современное жилье для населения города, модернизация и разветвление электрических распределительных сетей в юрточных районах, расширение системы централизованного теплоснабжения Улан-Батора и т.д. Это наталкивается на экономические и социальные сложности: 45% населения гэров живут за чертой бедности, в то время как их расходы на отопление и другие городские услуги обычно выше, чем у жителей городских квартир.

Резюме

Основной вывод, который можно сделать из опыта Монголии по борьбе со смогом, это то, что все действия в этом направлении могут быть осуществлены только в рамках целевой и продуманной государственной программы с хорошей финансовой и законодательной базой и широким освещением ее целей среди населения.

Благодарю за внимание!