

формование кроны, обработка фунгицидами и инсектицидами, замена старых и пораженных деревьев, рыхление и мульчирование почвы и т.д. Особенную значимость данные мероприятия приобретают в районах, где расширение площади насаждений ограничено жилыми застройками.

Для создания зеленых насаждений в условиях г. Новокузнецка можно порекомендовать использовать следующие виды древесно-кустарниковой растительности:

- для шумозащиты — *Ácer platanoides*, *Ulmus laevis*, *Tilia cordáta*, *Picea ábies*, *Lárix sibíríca*, *Lonicera tatárica*, *Caragána arboréscens*, *Crataégus sanguínea*;

- для газозащиты — *Acer negúndo*, *Populus canescens* и *Pópulus nígra*, *Juniperus sabina*, *Ligústrum vulgáre* и др.;

- для пылезащиты — *Ácer tatáricum* и *Ácer platanoides*, *Populus. deltoides*, *Fraxinus lanceolata* и *Fráxinus excélsior*, *Crataégus sanguínea*, *Caragána arboréscens*, *Elaeágnus angustifólia*, *Spiraea vanhouttei*;

- для ветрозащитных посадок и затенения территории подбирают растения с наиболее плотной кроной — *Ácer platanoides*, *Tilia cordáta*, *Picea ábies* и др.

Необходимо провести коренную реконструкцию и ввести в эксплуатацию такие объекты как парк «Топольники», парк на Крепостной горе, парк «Водная», сад Металлургов ЗСМК, что позволит увеличить площадь насаждений общего пользования примерно на 225,5 га.

Особое внимание нужно уделить озеленению Орджоникидзевского и Новоильинского районов. Здесь необходимо создавать новые объекты, поскольку эти районы имеют наименьшее количество насаждений общего пользования. Для этих целей необходимо использовать все свободные от застройки площади, а также отводить для них территорию при проектировании новой застройки.

Литература

1. Решение Новокузнецкого городского совета народных депутатов «Об утверждении генерального плана г. Новокузнецка» от 16.06.2010 г..
2. Решение Новокузнецкого городского совета народных депутатов «Об утверждении правил благоустройства территории Новокузнецкого городского округа» от 24.12.2013 № 16/198.
3. Юскевич Н.Н. Озеленение городов России [Текст] / Юскевич Н.Н., Лунц Л.Б. - М.: Россельхозиздат, 1986. – 212 с.

ОЦЕНКА ЭМИССИИ МЕТАНА АВТОТРАНСПОРТОМ МИРА

В.В. Сухоруков

Научный руководитель старший научный сотрудник Д.Н. Гарькуша
Южный федеральный университет, Институт наук о Земле, г. Ростов-на-Дону, Россия

Метан – один из главных органических газов атмосферы нашей планеты. На современном этапе развития цивилизации одной из актуальных экологических проблем является глобальное изменение климата. Климат Земли был всегда изменчив. Основной причиной наблюдаемых климатических перетрубадий, по мнению большинства ученых, является увеличение содержания в атмосфере Земли парниковых газов (диоксида углерода, метана, закиси азота, галоидуглеродов, в том числе хлорфторуглеродных; некоторые исследователи относят к ним и пары воды),

среди которых, вторым по значимости является метан. Большой вклад в содержание метана в атмосфере вносит автотранспорт.

Общее количество транспортных средств, включая легковые автомобили, грузовики различных классов и автобусы, составило 1,015 млрд единиц в 2010 году. К 2035 году количество автомобилей во всем мире достигнет 1,7 миллиарда экземпляров. Об этом говорится в отчете Международного энергетического агентства (IEA). При этом на долю легковых автомобилей приходится примерно 77% от общего числа.

Целью настоящего исследования является оценка суммарной эмиссии метана в атмосферу всеми видами автотранспорта Ростовской области.

Для достижения данных целей были проведены замеры концентраций метана в выхлопных газах легковых и грузовых автомобилей отечественного и зарубежного производства, городского автобуса и маршрутного микроавтобуса при различных режимах работы их двигателей.

Метан в выхлопных газах является одним из продуктов неполного сгорания углеводородного топлива. Он образуется в значительно более холодном слое выхлопного газа, который в процессе сгорания примыкает к стенкам цилиндра двигателя.

Для определения концентраций метана использована специальная эластичная резиновая камера объемом 10 литров, которую герметично подсоединяли к выхлопной трубе автотранспорта и наполняли выхлопными газами. После чего шприцом отбирали из камеры по 4 мл выхлопных газов и вводили в специально подготовленный для парофазного анализа флакон с консервантом.

Согласно полученным данным в 1 м³ выхлопных газов двигателей легковых автомобилей отечественного и зарубежного производства, работающих на бензине при малых оборотах (до 1 тыс. об. в минуту), содержится в среднем 79.3 мл/м³. При большей частоте вращения двигателя (2-3 тыс. об/мин.) содержание метана в выхлопных газах снижается в среднем до 22.5 мл/м³ (при норме выхлопа для углеводородных газов около 70 мл/м³ или 100 ppm). В выхлопных газах дизельных двигателей автотранспорта (городской автобус, маршрутный микроавтобус, грузовик) содержание метана существенно меньше – в среднем 2.7 мл/м³, с закономерным снижением его количества в выхлопе при увеличении частоты вращения двигателя.

Полученные величины содержания метана в выхлопных газах автотранспорта превышают среднюю глобальную концентрацию метана в тропосфере соответственно в 10-80 раз – для бензиновых и в 1.5-3.2 раза – для дизельных двигателей.

Считается, что один килограмм сжигаемого автомобильного топлива (бензина, солярки) приводит к образованию примерно 16 кг (или 23 м³) смеси различных газов. Данная величина показалась нам преувеличенной, поэтому было решено провести до исследования, чтобы подтвердить или опровергнуть данную величину. Для этого выполнены замеры объема выхлопных газов, выделяющихся из автомобиля за определенный промежуток времени, для чего использован специальный пакет, объемом 120 литров, который герметично подсоединяли к выхлопной трубе автотранспорта и наполняли выхлопными газами, одновременно замеряя секундомером время, за которое наполнится пакет.

Согласно полученным данным при сжигании 1 литра топлива легковых автомобилей отечественного и зарубежного производства, работающих на бензине при малых оборотах (до 1 тыс. об. в минуту), объем выделившийся смеси

выхлопных газов равен 16 м^3 , что достаточно меньше официальных данных 23 м^3 . Также было выяснено, что при сжигании 1 литра топлива и при большей частоте вращения двигателя (2-3 тыс. об/мин.), объём смеси выхлопных газов уменьшается $5,4-7,2 \text{ м}^3$ (среднее $6,3 \text{ м}^3$), что в 3 раза меньше 23 м^3 . Что касается грузовых автомобилей отечественного и зарубежного производства, городского автобуса и маршрутного микроавтобуса, то здесь наоборот величина выбросов смеси выхлопных газов в 1,5-2 раза больше официальных данных 23 м^3 , она колеблется от $30,8 \text{ м}^3$ до $40,1 \text{ м}^3$.

Если пересчитать объём выхлопных газов на количество содержащегося в них метана, тогда при сжигании двигателем автомобиля 1 кг ($\sim 1,33$ л) бензина в составе выхлопных газов выделится:

- У легковых автомобилей при малых оборотах (до 1 тыс. об. в минуту) около $723,2$ мл метана ($16 \text{ м}^3 \times 45,2 \text{ мл/м}^3$ – среднее содержание метана в выхлопных газах автомобилей, работающих на бензине).

- У легковых автомобилей при большей частоте вращения двигателя (2-3 тыс. об/мин.) $284,76$ мл метана ($6,3 \text{ м}^3 \times 45,2 \text{ мл/м}^3$ – среднее содержание метана в выхлопных газах автомобилей, работающих на бензине).

При сжигании двигателем автомобиля 1 кг ($\sim 1,25$ л) солярки вместе с выхлопными газами выделится 97 мл метана, что в разы меньше, чем при сжигании 1 кг бензина.

Можно сделать вывод - что общепринятая величина 23 м^3 является среднённой и её можно брать за основу для дальнейших исследований.

Расчёт количества метана, выделяющегося вместе с выхлопными газами при использовании этих типов топлива показал (см. табл. 2), что суммарная величина выделения метана автотранспортом Российской Федерации составляет ~ 36 млн. м^3 (или $0,025$ Тг/год). Это соответствует $0,06\%$ от суммарного ежегодного поступления метана в атмосферу от естественных и антропогенных источников с территории России [1]. При примерно равных объемах потребления бензина и дизельного топлива в целом по России наибольший вклад (94%) вносит автотранспорт, работающий на бензине.

Согласно статистическим данным [7] на 2009 год автотранспортом мира потреблялось около 1000 млн. тонн бензинового топлива, примерно столько же расходовалось и дизельного топлива. Расчёт количества метана, выделяющегося вместе с выхлопными газами автотранспорта мира при использовании этих типов топлива показал (см. табл. 3), что суммарная величина выделения метана автотранспортом мира составляет $\sim 1,1$ млрд. м^3 (или $0,774$ Тг/год), из них на бензиновый автотранспорт приходится 94% .

Литература

1. Бажин Н.М. Метан в окружающей среде: аналит. обзор / Учреждение Рос. акад. наук Гос. публич. науч.-техн. б-ка Сиб. отд-ния РАН. Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2010. 56 с. (Сер. Экология. Вып. 93).
2. Бримблкумб П. Состав и химия атмосферы: Пер. с англ. М.: Мир, 1998, 352 с.
3. Гарькуша Д.Н., Федоров Ю.А. Метан в устьевой области реки Дон. Ростов-на-Дону – Москва: ЗАО «Ростиздат», 2010. 181 с.
4. МГЭИК, 2007: Отчет Межправительственной группы экспертов по изменению климата, 2007. URL: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_ru.pdf [дата обращения 18.12.2014]
5. Фёдоров Ю.А., Тамбиева Н.С., Гарькуша Д.Н., Хорошевская В.О. Метан в

водных экосистемах. – Ростов-на-Дону – Москва: ЗАО “Ростиздат”, 2005. 329 с.

6. <http://solex-un.ru/energo/review/avtomobilnyy-transport/obzor-1> – данные потребления автотранспортом бензина и дизельного топлива в РФ.

7. <http://www.samoupravlenie.ru/40-10.php>

МОНИТОРИНГ СКЛАДИРОВАНИЯ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ МЕТОДАМИ ДИСТАНЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

И.А. Тайкина

Научный руководитель доцент Т.А. Архангельская

Национальный Исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Ежедневно во всем мире в больших количествах образуются отходы потребления, которые необходимо утилизировать. Эта задача решается во всех странах с различным успехом и разными способами. В России наиболее используемым способом утилизации мусора является его захоронение на свалках и полигонах ТБО. На долю этого способа приходится в среднем 75-80% объема образующегося мусора [2, 5, 7].

Всё более возрастающее значение данной проблемы, указывает на необходимость скорейшей разработки качественных и действенных государственных и региональных программ и принятия управленческих решений для минимизации воздействия на окружающую среду, возникающих на всех этапах сбора, перевозки, хранения, комплексной переработки или уничтожения не утилизируемой части отходов [3]. При этом, для разработки и внедрения таких программ необходимо иметь полную информацию о пространственном расположении, масштабах занимаемых территорий и об объемах накопленных отходов. Однако, в настоящее время, такая информация в полном объеме и с достаточной степенью достоверности отсутствует, что затрудняет осуществление государственного экологического надзора в области обращения с отходами и принятие эффективного управленческого решения направленного на улучшение состояния окружающей среды.

Выходом из данной ситуации может стать применение дистанционных методов исследования Земли, в частности, наиболее востребованные технологии и материалы оперативного спутникового мониторинга [3]. Космические снимки, содержащие оперативную информацию об объектах размещения отходов и признаках воздействия их на природную среду вместе с другими дистанционными методами исследований, позволяют отслеживать и прогнозировать развитие негативных явлений и процессов, обнаруживать образование и динамику развития стихийных свалок. Всё это позволяет проводить эффективный и оперативный экологический мониторинг, видеть картину проблемы, контролировать соблюдение правил проектирования, эксплуатации и рекультивации полигонов [2]. Также использование космических снимков с большой обзорностью и высоким пространственным разрешением позволяет минимизировать временные, финансовые, человеческие затраты на картографирование и изучение полигонов, свалок, а также прилегающих к ним территорий.

Эффективная методика мониторинга складирования твёрдых бытовых отходов должна включать в себя следующие этапы: выбор космических снимков с необходимыми техническими и временными характеристиками, выполнение их