

DOI: 10.33184/dokbsu-2022.3.1

## Расчет выбросов углекислого газа предприятия и их компенсации за счет озеленения (на примере Янаульского филиала АО «Башкоммунэнерго»)

З. Б. Мухутдинова\*, С. Р. Гарипова

*Башкирский государственный университет*

*Россия, Республика Башкортостан, 450076 г. Уфа, улица Заки Валиди, 32.*

*\*Email: mukhutdinova\_zb@mail.ru*

Произведен расчет эмиссий углекислого газа предприятия, образующегося от стационарного сжигания топлива. Предложены мероприятия по его компенсации – озеленение территории города и организация лесозащитного зеленого пояса. Расчетным методом определены площадь и ширина предполагаемого зеленого пояса.

**Ключевые слова:** углеродный след, окружающая среда, выбросы углекислого газа, зеленый пояс.

Любое проявление человеческой деятельности сопровождается выбросами загрязняющих веществ. Парниковые газы не являются исключением, так как большое их количество способно оказывать неблагоприятное воздействие на климат. Поэтому одной из самых актуальных задач современного человечества является уменьшение углеродного следа, как от предприятий, так и от отдельного индивида. В целом в мире ежегодно выделяется около 50 млрд тонн парниковых газов, а в России – 26 млрд тонн в год. Они опасны тем, что вызывают повышение температуры на планете. Понятие «углеродный след» произошло от английского слова footprint – отпечаток, оставленный ступней. Поэтому получается, что углеродный след (от англ. carbonfootprint) – комплекс всех выбросов парниковых газов, произведенных прямо или косвенно отдельным человеком, организацией, мероприятием или продуктом [1]. Целью работы явился расчет эмиссий углекислого газа предприятия и предложение способа по его компенсации.

Г. Янаул – северные ворота республики. Площадь города составляет 26 км<sup>2</sup>, население – 25 109 человек (2020). Основной отраслью экономики является добыча топливно-энергетических полезных ископаемых. В районе представлены обрабатывающая промышленность и производство пищевых продуктов, химии, полиграфии, текстиля, изделий из древесины, неметаллических изделий и стройматериалов. Также широко развито сельское хозяйство [4].

Объектом исследования явился Янаульский филиал Акционерного общества «Башкоммунэнерго», расположенный на девяти площадках в г. Янаул. Предприятие осуществ-

ляет обеспечение теплоэнергией и горячей водой населения города. В котельных установлены водогрейные котлы КВ-ГМ-7.56–115Н, работающие на природном газе. Наибольший вклад в загрязнение города среди стационарных источников вносит «Башкоммунэнерго», а среди передвижных – автотранспорт [9].

Рассчитать углеродный след в полной мере достаточно сложно, для этого необходимо произвести анализ обширной информации и данных. Но сегодня можно без особых усилий подсчитать эмиссию углекислого газа при производстве какого-либо конкретного продукта, необходимо лишь воспользоваться онлайн калькулятором [5].

Количество углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ), выбрасываемого от стационарного сжигания топлива, можно рассчитать по формуле:

$$E = FC \times k \times EF, \quad (1)$$

где

$E$  – годовой выброс  $\text{CO}_2$  в весовых единицах (тонн/год);

$FC$  – расход топлив за год (тыс.  $\text{м}^3$ );

$k$  – коэффициент перевода в тонны условного топлива (т у.т./тыс.  $\text{м}^3$ );

$EF$  – коэффициент выбросов  $\text{CO}_2$  (т  $\text{CO}_2$ /т у.т.) [6].

За 2021 год предприятием было израсходовано 17761.99 тыс.  $\text{м}^3$  природного газа. Коэффициент перевода в тонны условного топлива равен 1.154 т у.т./тыс.  $\text{м}^3$ , а коэффициент выбросов  $\text{CO}_2$  составляет 1.59 т  $\text{CO}_2$ /т у.т.

Вычислим годовой выброс  $\text{CO}_2$ :

$$E = 17761.99 \times 1.154 \times 1.59 = 32590.76 \text{ т } \text{CO}_2/\text{год} \approx 32591 \text{ т } \text{CO}_2/\text{год}.$$

Для сокращения негативного воздействия от выбросов углекислого газа на окружающую среду можно предложить организацию защитного зеленого пояса. Зеленые насаждения нормализуют и стабилизируют экологическую обстановку, создают благоприятные условия для жизни населения в городской среде [7]. Как следует из Федерального закона «Об охране окружающей среды», лесопарковые зеленые пояса являются зонами с ограниченным режимом природопользования, это говорит о том, что запрещается любая деятельность, которая может оказать вред окружающей среде [8]. Отсюда следует, что зеленый лесопарковый пояс – это защитный пояс из лесных насаждений, призванный снижать негативное воздействие техногенных и иных объектов городской инфраструктуры и обеспечивать функцию экологической безопасности жизни и здоровья населения [2].

Леса являются главными поглотителями углекислого газа. По данным Рослесинфорга наиболее интенсивной поглощающей способностью отличаются лиственные древес-



где

$r$  – ширина пояса, км;

$S$  – площадь, км<sup>2</sup>

$$r_{\text{леса}} = \sqrt{130/3.14} = 6.4 \text{ км}$$

$$r_{\text{города}} = \sqrt{26/3.14} = 2.9 \text{ км}$$

$$r_{\text{пояса}} = r_{\text{леса}} - r_{\text{города}} \quad (4)$$

$$r_{\text{пояса}} = 6.4 - 2.9 = 3.5 \text{ км}$$

Следовательно, ширина зеленого пояса вокруг г. Янаул должна составлять около 3.5 км.

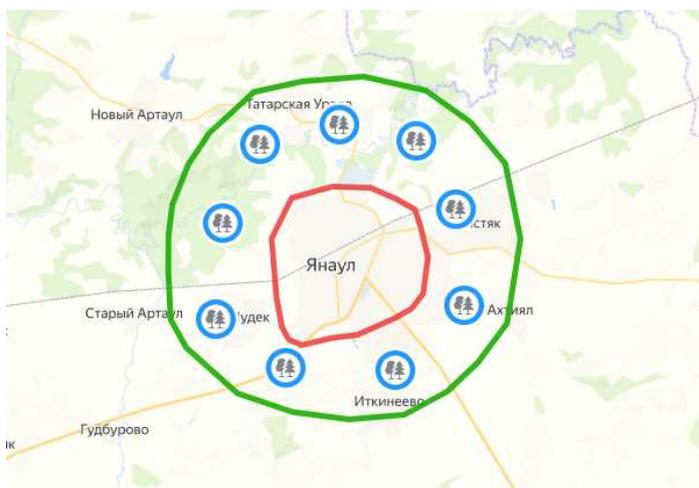


Рис. 2. Ширина предполагаемого зеленого пояса г. Янаул для компенсации углеродного следа городской ТЭС.

Таким образом, предприятие оказывает воздействие на окружающую среду, выбрасывая загрязняющие вещества в атмосферный воздух, в том числе углекислый газ. Расчет эмиссии углекислого газа показал, что годовой выброс  $\text{CO}_2$  составляет 32591 т  $\text{CO}_2$ /год. Для его компенсации предлагается провести комплекс озеленительных работ, а именно создание зеленого пояса вокруг г. Янаул, ширина которого должна составить около 3.5 км.

### Литература

1. Белова С. Б. Углеродный след: проблемы и пути решения // Наука и бизнес: пути развития. 2020. №3(105). С. 19–21.
2. Ватлина Т. В. Особенности формирования и перспективы развития зеленого лесопаркового пояса города Смоленска // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. 2018. №3(60). С. 120–127.
3. Организация лесоучета России Рослесинфорг. URL: <https://roslesinfor.ru/news/all/4236/>

4. Официальный сайт администрации муниципального района Янаульский район РБ. URL: <https://yanaul.bashkortostan.ru/district/>
5. Поляков Р. А. Практика подсчета углеродного следа при проведении мероприятий // Символ науки: международный научный журнал. 2016. №9–2(21). С. 190.
6. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 30.06.2015 №300 "Об утверждении методических указаний и руководства по количественному определению объема выбросов парниковых газов организациями, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность в Российской Федерации".
7. Стеценко С. Е. Градостроительно-территориальная организация городских лесозащитных насаждений // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2021. №4(85). С. 274–283.
8. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 26.03.2022) "Об охране окружающей среды".
9. Хаматдинова Д. Н. Загрязнение атмосферного воздуха в городе Янаул // Форум молодых ученых. 2021. №6(58). С. 754–757.

Статья рекомендована к печати кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности БашГУ  
(д-р. мед. наук, проф. А. В. Ахмадеев)

---

## Calculation of carbon dioxide emissions of the enterprise and their compensation due to landscaping (on the example of the Yanaulsky branch of JSC “Bashkommunenergo”)

Z. B. Mukhutdinova\*, S. R. Garipova

*Bashkir State University*

*32 Zaki Validi Street, 450076 Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia.*

*\*Email: mukhutdinova\_zb@mail.ru*

Calculation of emissions of carbon dioxide of the enterprise, formed from stationary combustion of fuel. Measures for its compensation are proposed – planting greenery in the city and organizing a forest-protective green belt. The area and width of the proposed green belt were determined by the calculation method.

**Keywords:** carbon footprint, environment, atmospheric emissions, green belt.