

# Отчет о расчете углеродного следа порции кофе в сети ресторанов Кофемания

## Методика оценки углеродного следа

### Методика

В качестве базиса для разработки методики оценки углеродного следа порции кофе выступил подход «Оценка жизненного цикла» (англ. *Life cycle assessment*), являющийся одним из международных стандартов для осуществления подобного рода расчетов [1]. Это методология оценки воздействия на окружающую среду, связанного со всеми стадиями жизненного цикла продукта. Например, в случае производимого продукта воздействие на окружающую среду оценивается от добычи, обработки сырья, производства, распределения и использования продукта до окончательной утилизации материалов, из которых он состоит.

### Объект анализа и его жизненный цикл

Объектами анализа в настоящем отчете являются порции кофе в ресторанах сети Кофемания: черный кофе (без добавления молока) и белый кофе (с добавлением молока). Предполагалось, что одна порция черного кофе содержит 11 г кофе. Общее количество порций кофе, произведенных Кофеманией в год, рассчитывалось исходя из объема обжаренного зерна в 2020 году (73,5 тонны) – 6 681 818 порций. При этом количество коровьего молока и сливок, закупленного для целей бара в 2020 году, составляло 1 072 071 л, а среднее количество молока на порцию – 160 мл.

Жизненный цикл продукта представлен на рисунке 1. Оценка углеродного следа объекта анализа осуществлялась на каждом из четырех выделенных этапов с использованием литературных данных, а также собственного моделирования на основе данных компании.

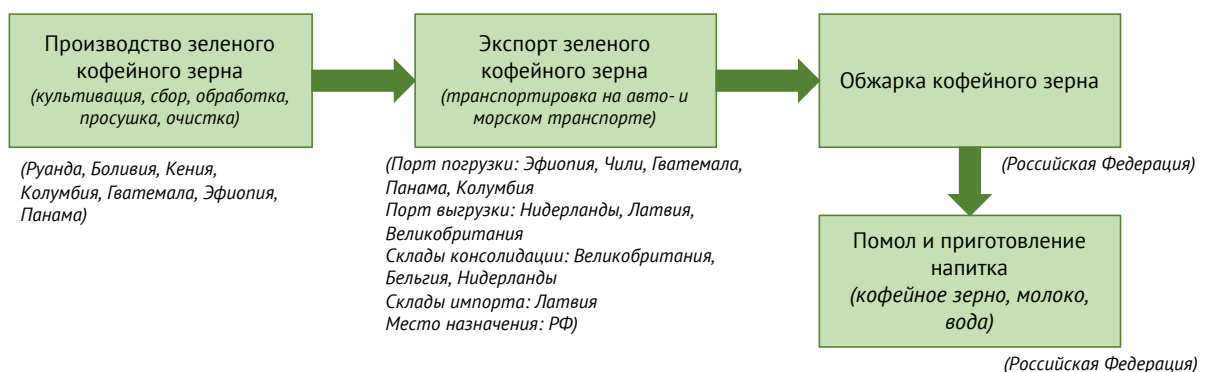


Рисунок 1 – Жизненный цикл продукта

### Источники данных и предпосылки анализа

Этап 1 (производство кофейного зерна). Объем выбросов парниковых газов при производстве кофейного зерна (с учетом всех этапов от культивации до сбора и обработки) оценивался исходя

из литературных данных. На момент проведения анализа в ходе систематического литературного обзора было определено несколько десятков источников с необходимыми данными. В итоге было принято решение использовать источник *Hassard H. A. et al.* [2], по причине его широкой цитируемости. Для целей получения более консервативной оценки предполагалось, что фермеры, производящие кофейное зерно, не используют ресурсосберегающих «зеленых технологий», что приводит к выбросу до 3,12 кг CO<sub>2</sub>e на 1 кг произведенного продукта.

Этап 2 (доставка зеленого кофейного зерна в РФ). В качестве исходных данных о логистике кофейного зерна от региона происхождения до склада компании Кофемания использовались данные Заказчика отчета. По каждой из произведенных за период 2020–2021 года поставок кофейного зерна был рассчитан путь, проделанный на автотранспорте (от места происхождения до порта загрузки, от порта выгрузки до склада консолидации и/или импорта и далее на склад в Москве), а также морском транспорте (от порта загрузки в порт выгрузки). При расчете длины маршрута учитывалась фактическая длина автомобильных дорог по данным Google Maps, а также фактическая длина морского маршрута по данным Searoutes.com. Далее использовались мультипликаторы CO<sub>2</sub>-выбросов в зависимости от типа транспорта, предусмотренные методикой GHG Protocol [3]. Совокупные выбросы CO<sub>2</sub>e в результате перевозки зерна от региона происхождения до склада в Москве составили более 160 тыс. тонн CO<sub>2</sub>e (около 0,91 кг на 1 кг продукта).

Этап 3 (обжарка кофейного зерна). Согласно информации, предоставленной Заказчиком, обжарка кофейного зерна происходит на предприятии компании Кофемания в Москве. При этом в качестве топлива для обжарки используется газовая смесь пропан/бутан. Объем выбросов CO<sub>2</sub>e в результате сжигания данной смеси был рассчитан в соответствии с методикой GHG Protocol: 0,088 тон CO<sub>2</sub>e (на 40 м<sup>3</sup> газовой смеси) в 2020 году. Удельное количество газа, сжигаемое на 1 кг полученных обжаренных кофейных зерен, рассчитывалось исходя из полученного количества обжаренных кофейных зерен в 2020 году – 73,5 тонны. Согласно информации, полученной в ходе интервью с Заказчиком и впоследствии подтвержденной по литературным данным, после обжарки зерна выделяются парниковые газы (CO<sub>2</sub>) в результате химических процессов в зерне. Объем таких парниковых газов оценивался в 2% от веса согласно литературным источникам (Barker R. A short introduction to the theory and practice of profile roasting [4], и Illy A., Viani R. (ed.). Espresso coffee: the science of quality [5])

Этап 4 (помол, приготовление и добавление молока). Заключительный этап жизненного цикла порции кофе в ресторане Кофемания осуществляется непосредственно в помещении ресторана. По информации, полученной от Компании, общая установленная мощность кофейного оборудования составляет 594 кВт. Далее на основании коэффициента использования оборудования 35% и количества часов работы ресторана в сутки было рассчитано общее потребление электроэнергии, потраченное Компанией на приготовление кофе – 1 052 486 кВт\*ч в 2020 году. Затраченная в ходе

данного процесса электроэнергия обладает рассчитанным по данным регулятора рынка электроэнергии РФ – АТС углеродным следом около 330 кг /МВт\*ч [6].

Наконец, в случае белого кофе учитывался углеродный след от добавления молока. Согласно литературным данным, объем выбросов CO<sub>2</sub>e при производстве молока оценивается множеством авторов в районе 1 кг на 1 л продукта. Данная оценка валидна как для стран с развитой экономикой и высокими экологическими барьерами – Дания (1,06 кг CO<sub>2</sub>e на 1 кг молока [7]), Швеция (0,96-1,08 кг CO<sub>2</sub>e на 1 кг молока [8]), Великобритания (1,06 кг CO<sub>2</sub>e на 1 кг молока [9]), так и развивающихся стран с формирующимся экологическим регулированием – Китай (1,1 кг CO<sub>2</sub>e на 1 кг молока [10]).

По данным, полученным от компании, не менее 25% порций кофе в 2020 году были реализованы «на вынос» и поданы в бумажных стаканчиках. Согласно литературным данным, углеродный след типового стаканчика для кофе составляет не более 10 г CO<sub>2</sub>e/штука [11]. Таким образом, углеродный след от использованных для подачи кофе стаканчиков мог бы составить 16,9 тонн CO<sub>2</sub>e. Однако компанией Кофемания уже были приняты меры по минимизации экологического ущерба от реализуемой одноразовой упаковки. Поставщиком бумажных стаканчиков является компания SEDA (<https://www.sedagroup.com/>), которая осуществляет целый комплекс мероприятий для декарбонизации собственной продукции:

1. 90% ресурсов, использованных при производстве стаканчика, были получены из возобновляемых источников;
2. 100% волокна, использованного для производства стаканчика были получены из «управляемых лесов», сертифицированных по международным стандартам PEFC, FSC или SFI. Подобный подход гарантирует, что на каждое спиленное для производства волокна дерево производится высадка 3-х новых саженцев;
3. 92% воды, используемой для производства, возвращается в окружающую среду.

Таким образом, с учетом всех предпринимаемых компанией SEDA мер, фактический углеродный след их продукции стремится к нулю. Поэтому используемые Кофеманией одноразовые стаканчики характеризуются крайне высокой экологической эффективностью и могут не учитываться при расчете углеродного следа кофе.

## Результаты оценки углеродного следа

Результаты оценки углеродного следа для порции кофе приведены в таблице 1. Оценочная величина углеродного следа на порцию черного кофе составляет 97 г CO<sub>2</sub>e, а белого кофе – 257 г CO<sub>2</sub>e.

	кг CO <sub>2</sub> e кг <sup>-1</sup> продукта	На 1 порцию кофе, кг CO <sub>2</sub> e
Выращивание зерна	3,120	0,0343
Доставка зерна	0,911	0,0100
Обжарка зерна (энергоресурсы)	0,001	0,0000
Образование CO <sub>2</sub> в процессе обжарки	0,020	0,0002
Электроэнергия	4,725	0,0520
Молоко	1,000	0,1600
<b>Итого черный кофе</b>		<b>0,0966</b>
<b>Итого белый кофе</b>		<b>0,2566</b>

Таблица 1 – Результаты оценки углеродного следа

С учетом общего числа порций, реализованных Кофеманией в 2020 году – 6 681 818 штук, общий объем полного углеродного следа оценивается в **1 714** тонны.

## Список использованной литературы

- [1] Matthews H. S., Hendrickson C. T., Matthews D. H. Life cycle assessment: Quantitative approaches for decisions that matter //Retrieved June. – 2015. – Т. 1. – С. 2016..
- [2] Hassard H. A. et al. Product carbon footprint and energy analysis of alternative coffee products in Japan //Journal of cleaner production. – 2014. – Т. 73. – С. 310-321.
- [3] <https://ghgprotocol.org/calculation-tools>.
- [4] Barker R. A short introduction to the theory and practice of profile roasting //Tea and Coffee Trade Journal. – 2004. – Т. 176. – №. 9. – С. 32-41.
- [5] Illy A., Viani R. (ed.). Espresso coffee: the science of quality. – Academic Press, 2005.
- [6] <https://www.atsenergo.ru>.
- [7] Kristensen T. et al. Effect of production system and farming strategy on greenhouse gas emissions from commercial dairy farms in a life cycle approach //Livestock Science. – 2011. – Т. 140. – №. 1-3. – С. 136-148..
- [8] Cederberg C. Greenhouse gas emissions from Swedish production of meat, milk and eggs 1990 and 2005. – SIK Institutet för livsmedel och bioteknik, 2009..
- [9] Williams A., Audsley E., Sandars D. Determining the environmental burdens and resource use in the production of agricultural and horticultural commodities: Defra project report IS0205 //Zu finden in: <http://randd.defra.gov.uk/Default.aspx>. – 2006..
- [10] Zhao R. et al. Carbon footprint assessment for a local branded pure milk product: a lifecycle based approach //Food Science and Technology. – 2017. – Т. 38. – С. 98-105..
- [11] Taking a closer look at paper cups for coffee.,  
<https://www.huhtamaki.com/globalassets/global/highlights/responsibility/taking-a-closer-look-at-paper-cups-for-coffee.pdf>.