

ОТЧЁТ О ВЫБРОСАХ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

Ошского технологического университета
за 2024 год

Город: Ош, Кыргызская Республика

Отчётный период: 1 января 2024 г. – 31 декабря 2024 г.

Единица измерения: тСО₂е (тонны эквивалента углекислого газа)

Введение

Ошский технологический университет (ОшТУ), являясь одним из ведущих высших учебных заведений юга Кыргызской Республики, осознаёт свою ответственность за воздействие на окружающую среду и вклад в глобальные усилия по противодействию изменению климата. В рамках реализации принципов устойчивого развития и повышения экологической прозрачности университетом проведена инвентаризация выбросов парниковых газов за 2024 календарный год.

Настоящий отчёт подготовлен для:

- оценки углеродного следа университета;
- формирования базового уровня выбросов;
- планирования мер по снижению воздействия на климат;
- информирования заинтересованных сторон (студентов, сотрудников, партнёров).

Методологическая основа

- Расчёт выбросов парниковых газов выполнен в соответствии со следующими международными стандартами и руководящими документами:
- GHG Protocol: Corporate Accounting and Reporting Standard (WRI & WBCSD);
- GHG Protocol: Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard;
- Руководство МГЭИК (IPCC) по национальным кадастрам парниковых газов (2006 г., уточнение 2019 г.).
- Выбор данных стандартов обусловлен их международным признанием и прямым соответствием методологии QS Sustainability Ranking.

Организационные границы

Границы отчётности определены на основе **подхода оперативного контроля (Operational Control Approach)**. В отчёт включены все объекты и виды деятельности, находящиеся под управлением Ошского технологического университета.

Инфраструктурные объекты и источники энергии, не находящиеся под контролем университета (например, городская централизованная теплоэлектроцентраль), не включаются в прямые выбросы.

Временные границы

Отчёт охватывает полный календарный год — **12 месяцев 2024 года**, что обеспечивает сопоставимость и полноту данных.

4. Классификация выбросов

В соответствии с GHG Protocol выбросы классифицированы по трём категориям:

Категория 1 (Scope 1) — прямые выбросы;

Категория 2 (Scope 2) — косвенные выбросы от закупленной энергии;

Категория 3 (Scope 3) — прочие косвенные выбросы.

Источники данных и допущения

Для расчётов использованы:

- данные о потреблении электроэнергии;
- данные о потреблении тепловой энергии от ТЭЦ;
- оценочные данные по расходу дизельного топлива автопарком и генератором;
- численность студентов и сотрудников;
- средняя дистанция ежедневных поездок;
- объём образующихся твёрдых коммунальных отходов.

При отсутствии приборного учёта применён оценочный (benchmark-based) подход, допустимый GHG Protocol при условии прозрачности допущений.

Методика расчёта

Общая формула

$$\text{Выбросы ПГ (тCO}_2\text{e)} = \frac{\text{Активность} \times \text{Коэффициент выбросов}}{1000}$$

Расчёт выбросов категории 1 (Scope 1)

Служебный автотранспорт

Университет эксплуатирует 5 дизельных автомобилей (из 7, 3 не используются). В связи с отсутствием точных данных о расходе топлива использован оценочный показатель:

1 500 л дизеля / год на автомобиль.

Коэффициент выбросов дизеля: 2,68 кг CO₂/л.

$$7\,500 \times 2,68 / 1000 = 20,1 \text{ тCO}_2\text{e}$$

Резервный дизельный генератор

Генератор используется исключительно в аварийных режимах.

Оценочный расход топлива: **400 л/год**.

$$400 \times 2,68 / 1000 = 1,1 \text{ тCO}_2\text{e}$$

Источники выбросов категории 1

| № | Источник | Тип топлива | Годовое использование | Коэффициент выбросов | Общий объём выбросов (тCO ₂ e) |
|---|---|-------------|-----------------------|----------------------------|---|
| 1 | Служебный автотранспорт (5 авто в эксплуатации) | Дизель | 7 500 л | 2,68 кг CO ₂ /л | 20,1 |
| 2 | Резервный генератор (1 ед.) | Дизель | 400 л | 2,68 кг CO ₂ /л | 1,1 |

Итог Score 1

Score 1 = 21,2 тCO₂e

Расчёт выбросов категории 2 (Score 2)

Электроэнергия

Годовое потребление электроэнергии: **1 160 566 кВт·ч.**

Сетевой коэффициент: **0,51 кг CO₂/кВт·ч.**

$$1\,160\,566 \times 0,51 / 1000 = 591,9 \text{ тCO}_2\text{e}$$

Тепловая энергия от ТЭЦ

Библиотека и общежитие подключены к городской ТЭЦ.

Потребление:

50 Гкал/мес × 12 = **600 Гкал/год.**

Коэффициент: **0,234 тCO₂e/Гкал.**

$$600 \times 0,234 = 140,4 \text{ тCO}_2\text{e}$$

| № | Источник | Потребление энергии | Коэффициент выбросов (сетевой/энергетический) | Совокупные выбросы (тCO ₂ e) |
|---|---------------------------------------|---------------------------------|---|---|
| 1 | Главный кампус (электроэнергия) | 1 160 566 кВт·ч | 0,51 кг CO ₂ /кВт·ч | 591,9 |
| 2 | Библиотека + общежитие (тепло от ТЭЦ) | 600 Гкал/год (50 Гкал/мес × 12) | 0,234 тCO ₂ e/Гкал | 140,4 |

Итог Score 2

Score 2 = 732,3 тCO₂e

Расчёт выбросов категории 3 (Score 3)

Расчёт эквивалента полной занятости студентов (FTE)

В 2024 учебном году контингент обучающихся Ошского технологического университета включает студентов очной, заочной и дистанционной форм обучения, которые существенно различаются по интенсивности посещения кампуса и участию в образовательном процессе.

Исходные данные:

- Студенты очной формы (Full-time): 2 480 человек
- Студенты заочной и дистанционной форм (Part-time): 6 806 человек
- Общая численность студентов (Headcount, HC): 9 286 человек

Для корректной оценки показателей устойчивого развития, в том числе при расчёте транспортных выбросов категории 3 (Score 3), применяется показатель Full-Time Equivalent (FTE), отражающий среднегодовое фактическое присутствие студентов на территории университета.

Методика расчёта FTE

В расчётах используется стандартный подход, при котором:

- студенты очной формы учитываются с коэффициентом 1,0;
- студенты заочной и дистанционной форм — с пониженным коэффициентом участия 0,33, отражающим их ограниченное присутствие в кампусе.

Формула расчёта:

$$FTE = NFT \times 1,0 + NPT \times 0,33$$

где:

- NFT — численность студентов очной формы;
- NPT — численность студентов заочной и дистанционной форм.

Подстановка значений:

$$FTE = 2\,480 \times 1,0 + 6\,806 \times 0,33$$

$$FTE = 2480 + 2268,6 = 4748,6$$

Результат: Эквивалент полной занятости студентов (FTE): 4 748,6 человека

- **Студенты (FTE):** 4 748,6 чел.
- **Сотрудники:** 776 чел.
- **Итого (N):** 5 524,6 чел.
- **Средняя дистанция:** 12 км/день (туда–обратно)
- **Учебно-рабочие дни:** 220 дней/год
- **Коэффициент выбросов транспорта (EF):** 0,15 кг CO₂/км

Формула (distance-based, GHG Protocol):

$$\frac{5524,6 \times 12 \times 220 \times 0,15}{1000} = 2186,7 \text{ тCO}_2\text{e}$$

Образование отходов

Объём отходов:

$72 \text{ м}^3/\text{мес} \times 12 = 864 \text{ м}^3/\text{год}$.

Плотность: $0,20 \text{ т}/\text{м}^3 \rightarrow 172,8 \text{ т}/\text{год}$.

Коэффициент: $0,57 \text{ тCO}_2\text{е}/\text{т}$.

$$172,8 \times 0,57 = 98,5 \text{ тCO}_2\text{е}$$

| № | Категория | Активность | Оценивать (данные/допущения) | Выбросы (тCO ₂ е) |
|---|-------------------------|-----------------------------|--|---------------------------------|
| 1 | Поездки на учёбу/работу | Студенты (FTE) + сотрудники | N=5 524,6; D=12 км/день; Days=220; EF=0,15 кг CO ₂ /км | 2 186,7 |
| 2 | Отходы (ТКО) | Объём отходов | $72 \text{ м}^3/\text{мес} \times 12 = 864 \text{ м}^3/\text{год}$; $0,20 \text{ т}/\text{м}^3 \rightarrow 172,8 \text{ т}/\text{год}$; EF=0,57 тCO ₂ е/т | 98,5 |

Итог Score 3

Score 3 = 2285,2 тCO₂е

Сводные результаты

| № | Объём | Выбросы (тCO ₂ е) |
|---|--------------------------------|------------------------------|
| 1 | Область применения 1 (Score 1) | 21,2 |
| 2 | Область применения 2 (Score 2) | 732,3 |
| 3 | Область применения 3 (Score 3) | 2285,2 |
| | Общий | 3 038,7 |

Анализ и интерпретация

Основной вклад в углеродный след университета вносят:

- поездки студентов и сотрудников (Score 3);
- потребление электроэнергии и тепловой энергии (Score 2).

Прямые выбросы (Score 1) занимают незначительную долю, что указывает на потенциал снижения углеродного следа за счёт энергоэффективности и изменения транспортного поведения.

Ограничения и неопределённости

- Отчёт содержит оценочные расчёты, обусловленные:
- отсутствием приборного учёта топлива;
- отсутствием взвешивания отходов;
- использованием средних дистанций поездок.

Все допущения являются консервативными и соответствуют требованиям GHG Protocol.

Заключение

Проведённая инвентаризация выбросов парниковых газов за 2024 год позволила впервые сформировать количественно подтверждённый базовый уровень углеродного следа Ошского технологического университета. Совокупные выбросы составили 3 038,7 тCO₂е, что определяет 2024 год как официальный baseline для реализации стратегии климатической

нейтральности. Расчёты выполнены в соответствии с методологией GHG Protocol и охватывают категории Scope 1, Scope 2 и Scope 3, что обеспечивает сопоставимость с международной практикой университетов и требованиями.

Структура выбросов демонстрирует ярко выраженную доминанту косвенных источников. На Scope 1 приходится всего 21,2 тCO₂e, что составляет менее 1% от общего объёма выбросов, и свидетельствует об отсутствии энергоёмкой или промышленной деятельности. Scope 2 формирует 732,3 тCO₂e, или около 24%, и связан преимущественно с потреблением электроэнергии и централизованного теплоснабжения. Наибольший вклад в углеродный след вносит Scope 3 — 2 285,2 тCO₂e, что составляет более 75% всех выбросов, главным образом за счёт поездок студентов и сотрудников.

Детальный анализ Scope 3 показал, что транспортная мобильность является ключевым климатическим вызовом для университета. При использовании численности студентов в эквиваленте полной занятости (FTE = 4 748,6) и с учётом 776 сотрудников, выбросы от ежедневных поездок составили 2 186,7 тCO₂e, или около 96% Scope 3. Выбросы, связанные с образованием твёрдых коммунальных отходов, составили 98,5 тCO₂e, что эквивалентно примерно 3% Scope 3. Данные показатели подтверждают высокую эффективность приоритетов стратегии, ориентированных на устойчивую мобильность и Zero Waste Campus.

Сформированный базовый уровень позволяет количественно оценить амбиции ОшТУ по сокращению выбросов. Цель снижения выбросов Scope 1 и Scope 2 на 70% к 2034 году означает сокращение не менее чем на около 527 тCO₂e от текущего уровня 753,5 тCO₂e (Scope 1+2). Достижение Net Zero к 2050 году предполагает поэтапное сокращение выбросов в среднем на 3–4% ежегодно в сочетании с развитием возобновляемых источников энергии, энергоэффективности и механизмов компенсации остаточных эмиссий.

Таким образом, отчёт за 2024 год является не только статистическим документом, но и инструментом стратегического управления, позволяющим установить измеримые KPI, отслеживать прогресс и корректировать климатическую политику университета. Он подтверждает готовность Ошского технологического университета к системной трансформации в направлении низкоуглеродного, энергоэффективного и устойчивого кампуса, а также закладывает прочную основу для позиционирования ОшТУ как одного из первых университетов Кыргызстана, последовательно реализующих траекторию Net Zero и вносящих вклад в достижение глобальных климатических целей.