

## Methodology for calculating emissions of greenhouse gases and other air emissions from vehicles using different types of fuel and energy, using in Russia

Vladislav Pavlov - head of department, Transport Integration Ltd



# The main levels of the solution of the problem of inventory of emissions of greenhouse gases and other air emissions

## National level (Level 1)

Evaluation of greenhouse gas emissions and other air emissions is given to assess the effectiveness of the functioning of the state's transport complex and its impact on the environment.

**Data source:** government statistical reporting.

## Regional or territorial level (Level 2)

Evaluation of greenhouse gas emissions and other air emissions from the elements of the transport system in the area and their impact on the ecology of a particular region, administrative entity, or other territory of a similar scale.

**Data source:** government statistical reporting, departmental data, calculated data obtained by transport modeling.

## Level of particular transport organization (Level 3)

Evaluation of greenhouse gas emissions and other air emissions generated by a single fleet of vehicles.

**Data source:** departmental data, data received from tachographs or other devices installed on vehicles and allowing to record the parameters and conditions of their operation.

# Methodology and computer programs for evaluation of emissions of greenhouse gases and other air emissions

№	Name	Purpose of the methodology
1	Intergovernmental Panel on Climate Change 2006	Three-level methodology is intended for evaluation of emissions of greenhouse gases and other air emissions. It is described in the Chapter 3 of «Guidelines for national GHG inventories».
2	CORINAIR (EMEP/EAA)	Three-level methodology is intended for evaluation of emissions of greenhouse gases and other air emissions including road transport. It has been created by UNECE.
3	Estimated instruction (methodology) on inventory of emissions of pollutants from motor vehicles (NIIAT)	The methodology is intended for the evaluation of emissions of greenhouse gases and other air emissions by vehicles on the road network of the largest cities (with a population of over 1 million people). It is applied to cars and trucks, as well as buses running on gasoline, diesel fuel, liquefied petroleum gas and compressed (compressed) natural gas. It has been created by JSC "NIIAT" (Scientific Research Institute of Road Transport).
4	COPERT IV	COPERT 4 (Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport), developed for Microsoft Windows, is a European methodological tool for determining the amount of emissions generated by road transport.
5	GEF TEEMP	Transportation Emissions Evaluation Model for Projects (TEEMP). This model is intended for estimating GHG emission reductions due to the implementation of Global Environment Facility projects in the transport industry.
6	ForFITS	For Future Inland Transport Systems (ForFITS) has been created by UNECE and constitutes software tool for evaluation of emissions of greenhouse gases and other air emissions and analysis of reducing greenhouse gas emissions policy.
---	...	...
---	HBEFA	Handbook Emission Factors for Road Transport. This methodology is used in European countries and People's Republic of China for calculating the emissions from road transport. Rates of the emissions used in HBEFA are input data for many other models.

# Methods for estimating greenhouse gas emissions from road transport

Level of the methodology	Formula	Notes
Road transport (according to government statistics), <b>(level 1)</b>	$E_i = \sum_a \frac{AD \cdot EF_i}{10^6}$	<p><math>E_i</math> – emissions of «i» hazardous substance, kg / year;</p> <p><math>AD</math> – the volume of road transport work (or the amount of motor fuel consumed), million ton-km or passenger-km / year (million tons / year);</p> <p><math>EF_i</math> – emission rate of «i» hazardous substance per ton-km or passenger-km (per kg of motor fuel consumed), kg / ton-km or kg /passenger-km (kg/kg).</p>
Road transport (according to travelled distance), <b>(level 2/3)</b>	$E_i = \frac{(\sum_{a,b,c,d} (AD_{a,b,c,d} \cdot EF_{a,b,c,di})) + \sum_{a,b,c,d} C_{a,b,c,di}}{10^9}$	<p><math>E_i</math> – emissions of «i» hazardous substance, kg / year;</p> <p><math>a</math> – fuel type (diesel, petrol, natural gas, liquefied petroleum gas);</p> <p><math>b</math> – vehicle (VH) type;</p> <p><math>c</math> – environmental class;</p> <p><math>d</math> – operation environment (urban or rural roads);</p> <p><math>AD_{a,b,c,d}</math> – annual distance traveled on <math>d</math> type road by <math>b</math> type vehicles of environmental class <math>c</math>, using <math>a</math> type fuel, in km;</p> <p><math>EF_{a,b,c,di}</math> – emission rate of «i» hazardous substance for a <math>b</math> class vehicle of environmental class <math>c</math> using <math>a</math> type fuel on a <math>d</math> type road, in g/km;</p> <p><math>C_{a,b,c,di}</math> – cold start emissions, in g/year.</p>

# The existing statistics provided by road carrier organizations to RosStat are insufficient for calculation of GHG emissions

## Current issues:

- 1) source data provided in government statistics forms are incomplete and therefore insufficient for measuring GHG emissions;
- 2) only legal entities (save for small businesses) are obliged to submit statistics while most road vehicles are owned by private individuals and small businesses;
- 3) no records are being kept of distances traveled and the amount of fuel used by road vehicles owned by road carrier companies, small businesses and private individuals;
- 4) no records are being kept of environmental class of road vehicles;
- 5) no data is available on the number of road vehicles that have different engine capacities and use different types of fuel;
- 6) statistics produced using the current forms of federal statistical monitoring do not allow calculating GHG emissions along roads.

## The Russian Federation needs:

- standards for specific (distance based) fuel consumption (or harmful substances air emission) by road vehicles;
- monitoring of annual distances traveled by road vehicles (using modern technology for vehicle identification);
- monitoring of consumption rates of various types of fuel used by road vehicles.

# What is next?

## It is necessary:

- to improve the methodology based on international best practices;
- to try the methodology on a specific route and then to replicate this experience at least on a network of public road network of federal significance;
- to supply the methodology with a module for calculating the territorial distribution of greenhouse gases and other air emissions in the atmosphere from a linear transport structure.

# Основные уровни решения задачи инвентаризации объемов выбросов парниковых газов и прочих вредных веществ

## Национальный уровень

Оценка объемов выбросов парниковых газов и прочих вредных веществ дается в рамках оценки эффективности функционирования транспортного комплекса государства и его влияния на окружающую среду.

**Используемые исходные данные:** статистическая отчетность.

## Региональный или территориальный уровень

Оценка объемов выбросов парниковых газов и прочих вредных веществ от совокупности элементов транспортной системы и их влияние на экологию отдельно взятого региона, административного образования или иной территории схожего масштаба.

**Используемые исходные данные:** статистическая отчетность, ведомственные данные, расчетные данные, полученные путем транспортного моделирования.

## Уровень предприятия или организации

Оценка объемов выбросов парниковых газов и прочих вредных веществ, генерируемых отдельно взятым парком транспортных средств.

**Используемые исходные данные:** ведомственные данные, данные тахографов или иных устройств, установленных на транспортные средства и позволяющих регистрировать параметры и условия их эксплуатации.

# Методики и компьютерные программы, используемые для оценки выбросов ПГ автомобильным транспортом

№	Название	Назначение методики или компьютерной модели
1	МГЭИК 2006	Трехуровневая методика оценки выбросов ПГ от транспорта. Описана в Главе 3 «Мобильное сжигание топлива» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций ПГ»
2	CORINAIR (ЕМЕР/ЕАА)	Трехуровневая методика инвентаризации выбросов ЗВ и ПГ, в том числе от дорожного транспорта. Разработана ЕЭК ООН
3	Расчетная инструкция (методика) по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ от АТС	Предназначается для инвентаризации выбросов ЗВ в атмосферный воздух автотранспортными средствами при движении по улично-дорожной сети крупнейших городов (с населением более 1 млн чел.). Применяется к легковым и грузовым автомобилям, а также к автобусам, работающим на бензине, дизельном топливе, сжиженном нефтяном газе и компримированном (сжатом) природном газе. Разработана ОАО «НИИАТ»
4	COPERT IV	Программа COPERT 4 (Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport), разработанная для Microsoft Windows, представляет собой европейский методический инструмент для определения количества выбросов, создаваемых дорожным транспортом
5	GEF TEEMP	Transportation Emissions Evaluation Model for Projects (TEEMP). Модель для оценки снижения выбросов ПГ за счет реализации проектов Глобального экологического фонда в транспортной отрасли
6	ForFITS	For Future Inland Transport Systems (ForFITS) разработана Европейской экономической комиссией ООН (ЕЭК ООН) и представляет собой программный инструмент, предназначенный для выполнения двух основных задач: оценка выбросов ПГ (CO <sub>2</sub> ) от транспорта; оценка мер политики по сокращению выбросов CO <sub>2</sub> от транспорта
---	...	...
---	НБЕФА	Handbook Emission Factors for Road Transport. Методика используется в ряде европейских стран и в Китае для расчета эмиссии ПГ от автодорожного транспорта. Коэффициенты выбросов загрязняющих веществ, используемые в НБЕФА, являются входящими данными для многих других моделей

# Способы оценки выбросов парниковых газов от автомобильного транспорта

Уровень методики	Расчетная формула	Обозначение (примечания)
Автомобильный транспорт (по данным статистики), <b>(уровень 1)</b>	$E_i = \sum_a \frac{AD \cdot EF_i}{10^6}$	<p><math>E_i</math> – объем выбросов <math>i</math>-тых вредных веществ, кг/год;  <math>AD</math> – объем транспортной работы автомобильного транспорта (или объем израсходованного моторного топлива), млн т-км или пасс.-км / год (млн тонн / год);  <math>EF_i</math> – удельные объемы выбросов <math>i</math>-тых вредных веществ на один т-км или пасс.-км (на один кг топлива), кг/ткм или кг/пасс.км (кг/кг).</p>
Автомобильный транспорт (по пробегу), <b>(уровень 2/3)</b>	$E_i = \frac{(\sum_{a,b,c,d} (AD_{a,b,c,d} \cdot EF_{a,b,c,di}) + \sum_{a,b,c,d} C_{a,b,c,di})}{10^9}$	<p><math>E_i</math> – объем выбросов <math>i</math>-тых вредных веществ, кг/год;  <math>a</math> – вид топлива (дизельное топливо, бензин, природный газ, сжиженный нефтяной газ, электроэнергия);  <math>b</math> – тип транспортного средства (ТС);  <math>c</math> – экологический класс;  <math>d</math> – условия эксплуатации (городские или сельские дороги);  <math>AD_{a,b,c,d}</math> – годовой пробег по дороге типа <math>d</math> транспортных средств класса <math>b</math>, работающих на топливе вида <math>a</math>, имеющего экологический класс <math>c</math>, км;  <math>EF_{a,b,c,di}</math> – удельные объемы выбросов <math>i</math>-тых вредных веществ для ТС класса <math>b</math>, работающего на топливе вида <math>a</math> и имеющего экологический класс <math>c</math> на дороге типа <math>d</math>, г/км;  <math>C_{a,b,c,di}</math> – выбросы <math>i</math>-тых вредных веществ при пуске и прогреве двигателей (холодный пуск), г/год.</p>

# Недостаточность существующих статистических данных, предоставляемых в Росстат организациями автомобильного транспорта, для расчета объемов выбросов парниковых газов

## Существующие проблемы:

- 1) неполнота исходных данных, содержащихся в формах государственной статистики, необходимых для оценки объемов выбросов парниковых газов;
- 2) обязательной статистической отчетности подлежат только юридические лица (за исключением субъектов малого предпринимательства), в то время как большая часть парка автотранспортных средств принадлежит физическим лицам и субъектам малого предпринимательства;
- 3) отсутствует учет пробега и данные об объемах потребления разных видов топлива парком автотранспортных средств автотранспортных предприятий, субъектов малого предпринимательства и физических лиц;
- 4) отсутствует учет экологического класса автотранспортных средств;
- 5) отсутствуют данные о численности парка автотранспортных средств, имеющих различные объемы двигателей и использующих разные типы топлива, ;
- 6) статистические данные, получаемые на основе действующих форм федерального статистического наблюдения, не позволяют рассчитать объемы выбросов парниковых газов вдоль автомобильных дорог.

## Необходимо введение в Российской Федерации:

- нормативов на удельный (пробеговой) расход топлива (или выброс вредных веществ) автотранспортными средствами;
- учета годовых пробегов автотранспортных средств (с помощью современных технологий, используемых на транспорте для идентификации транспортных средств);
- учета потребления различных типов топлива автотранспортными средствами.

## Что необходимо сделать?

- 1) Усовершенствовать методику с учетом передового зарубежного опыта.
- 2) Провести апробацию методики на конкретном автодорожном маршруте, чтобы потом тиражировать данный опыт хотя бы на сеть автомобильных дорог общего пользования федерального значения.
- 3) Дополнить методику модулем расчета территориального распространения вредных веществ в атмосфере от линейного транспортного сооружения.