ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СВОДНЫХ РАСЧЕТОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ГОРОДОВ

1999 год

БИБЛИОТЕКА ИНТЕГРАЛА®

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Утверждена
приказом Госкомэкологии России
N 66 от 16 февраля 1999 года

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СВОДНЫХ РАСЧЕТОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ГОРОДОВ

Москва, 1999

Настоящий документ устанавливает порядок расчета выбросов автотранспорта для их использования при проведении сводных расчетов загрязнения атмосферы городов; может быть применен ко всем категориям автотранспортных средств при эксплуатации в городских условиях.

Полученные по настоящему документу результаты используются в качестве исходных данных для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов выбросами промышленности и автотранспорта.

При разработке данного документа учтены результаты практической оценки выбросов при проведении расчетов загрязнения атмосферы в Государственных комитетах по охране окружающей среды Пермской и Псковской областях, Санкт-Петербурга и Ленинградской области и комитете по охране окружающей среды г. Воронежа, а также их замечания и предложения по совершенствованию методологии оценки выбросов автотранспорта для применения при сводных расчетах загрязнения атмосферы городов.

СОДЕРЖАНИЕ

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 4

II. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ АВТОТРАНСПОРТОМ 5

II.1. Расчет выбросов движущегося автотранспорта. 6

II.2 Расчет выбросов автотранспорта в районе регулируемого перекрестка 8

III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ НАТУРНЫХ ОБСЛЕДОВАНИЙ СТРУКТУРЫ И ИНТЕНСИВНОСТИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА ОСНОВНЫХ АВТОМАГИСТРАЛЯХ 10

ЛИТЕРАТУРА 14

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 15

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. Настоящая методика предназначена для оценки величин выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортными потоками на городских магистралях.

I.2. Полученные величины выбросов автотранспортных потоков на городских автомагистралях применяются при проведении сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха города (региона) выбросами промышленности и транспорта.

I.3 В качестве исходных данных для расчета выбросов автотранспорта в атмосферу используются результаты натурных обследований структуры и интенсивности автотранспортных потоков с подразделением по основным категориям автотранспортных средств.

I.4. Приведенные в данном документе усредненные удельные значения показателей выбросов отражают основные закономерности их изменения при реальном характере автотранспортного движения в городских условиях, определяемых целесообразным выбором передаточного отношения от двигателя к трансмиссии. При этом учитывается, что в городе автомобиль совершает непрерывно разгоны и торможения, перемещаясь с некоторой средней скоростью на конкретном участке автомагистрали, определяемой дорожными условиями.

I.5. Расчеты выбросов выполняются для следующих вредных веществ, поступающих в атмосферу с отработавшими газами автомобилей:

- оксид углерода (CO);
- оксиды азота NO_x (в пересчете на диоксид азота);
- углеводороды (CH)*;
- сажа;
- диоксид серы (SO_2);
- соединения свинца**;
- формальдегид;
- бенз(а)пирен.

I.6. Используемые при расчете выбросов параметры определяются на основе натурных обследований, проведение которых осуществляется по достаточно простой схеме, не требующей инструментального оснащения и продолжительного обучения. Это позволяет выполнять такие работы практически в любом городе с необходимой периодичностью, что весьма важно для регулярной корректировки информации о выбросах автотранспорта в целях поддержания работы компьютерного бан-

---

* - расчет выбросов соединений свинца для автомобилей, движущихся по городским автомагистралям, производится в том случае, если в данном городе используется этилированный бензин. Рассчитанные значения выбросов соединений свинца целесообразно уточнить с учетом доли этилированного бензина в общем потреблении бензинов всех марок в данном городе.

** - для автомобилей с бензиновыми двигателями при проведении расчетов загрязнения атмосферы используется ПДКм.р. по бензину (код 2704); для автомобилей с дизельным двигателем - по керосину (код 2732) [8].

ка данных о выбросах промышленности и автотранспорта города в оперативном режиме.

II. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ АВТОТРАНСПОРТОМ

Выброс i-го вредного вещества автотранспортным потоком (MLi) определяется для конкретной автомагистрали, на всей протяженности которой, структура и интенсивность автотранспортных потоков изменяется не более, чем на 20-25%. При изменении автотранспортных характеристик на большую величину, автомагистраль разбивается на участки, которые в дальнейшем рассматриваются как отдельные источники.

Такая магистраль (или ее участок) может иметь несколько нерегулируемых перекрестков или (и) регулируемых при интенсивности движения менее 400 - 500 а/час.

Для автомагистрали (или ее участка) с повышенной интенсивностью движения (т.е. более 500 а/час) целесообразно дополнительно учитывать выброс автотранспорта (Мп) в районе перекрестка.

В районе перекрестка выбрасывается наибольшее количество вредных веществ автомобилем за счет торможения и остановки автомобиля перед запрещающим сигналом светофора и последующим его движением в режиме «разгона» по разрешающему сигналу светофора.

Это обуславливает необходимость выделить на выбранной автомагистрали участки перед светофором, на которых образуется очередь автомобилей, работающих на холостом ходу в течение времени действия запрещающего сигнала светофора.

Таким образом, для автомагистрали (или ее участка) при наличии регулируемого перекрестка суммарный выброс М будет равен:

$$M = \sum_{1}^{n}(M_{П_1} + M_{П_2}) + M_{L_1} + M_{L_2} + \sum_{1}^{m}(M_{П_3} + M_{П_4}) + M_{L_3} + M_{L_4} \qquad (II.\ 1)$$

где:

$M_{П_1}$, $M_{П_2}$, $M_{П_3}$, $M_{П_4}$ - выброс в атмосферу автомобилями, находящимися в зоне перекрестка при запрещающем сигнале светофора;

M_{L_1}, M_{L_2}, M_{L_3}, M_{L_4} - выброс в атмосферу автомобилями, движущимися по данной автомагистрали в рассматриваемый период времени;

n и m - число остановок автотранспортного потока перед перекрестком соответственно на одной и другой улицах его образующих за 20-минутный период времени;

индексы 1 и 2 соответствуют каждому из 2-х направлений движения на автомагистрали с большей интенсивностью движения, а 3 и 4 - соответственно для автомагистрали с меньшей интенсивностью движения.

II.1. Расчет выбросов движущегося автотранспорта.

Выброс i-того загрязняющего вещества (г/с) движущимся автотранспортным потоком на автомагистрали (или ее участке) с фиксированной протяженностью L (км) определяется по формуле:

$$M_{L_i} = \frac{L}{3600} \sum_{1}^{k} M_{k,i}^{П} \cdot G_k \cdot r_{V_{k,i}} \qquad (II.2)$$

$M_{k,i}^{П}$ (г/км) - пробеговый выброс i-го вредного вещества автомобилями k-й группы для городских условий эксплуатации, определяемый по табл. II.1.

k - количество групп автомобилей;

G_k (1/час) - фактическая наибольшая интенсивность движения, т.е. количество автомобилей каждой из K групп, проходящих через фиксированное сечение выбранного участка автомагистрали в единицу времени в обоих направлениях по всем полосам движения;

$r_{V_{k,i}}$ - поправочный коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения транспортного потока ($V_{k,i}$ (км/час) на выбранной автомагистрали (или ее участке), определяемый по табл. II.2).

$\frac{1}{3600}$ - коэффициент пересчета «час» в «сек».

L (км) - протяженность автомагистрали (или ее участка) из которого исключена протяженность очереди автомобилей перед запрещающим сигналом светофора и длина соответствующей зоны перекрестка (для перекрестков, на которых проводились дополнительные обследования).

Таблица II.1.

Значения пробеговых выбросов M_{L_1} (г/км) для различных групп автомобилей

Наименование группы автомобилей	№ группы	Выбросы							
		CO	NO_x (в пересчете на NO_2)	CH	Сажа	SO_2	Формальдегид	Соединения свинца	Бенз(а)пирен
Легковые	I	19.0	1.8	2.1	-	0.065	0.006	0.019	$1.7 \cdot 10^{-6}$
Легковые дизельные	Iд	2.0	1.3	0.25	0.1	0.21	0.003	-	-
Грузовые карбюраторные с грузоподъемностью до 3 т (в том числе работающие на сжиженном нефтяном газе) и микроавтобусы	II	69.4	2.9	11.5	-	0.20	0.020	0.026	$4.5 \cdot 10^{-6}$
Грузовые карбюраторные с грузоподъемностью более 3 т (в том числе работающие на сжиженном нефтяном газе)	III	75.0	5.2	13.4	-	0.22	0.022	0.033	$6.3 \cdot 10^{-6}$
Автобусы карбюраторные	IV	97.6	5.3	13.4	-	0.32	0.03	0.041	$6.4 \cdot 10^{-6}$
Грузовые дизельные	V	8.5	7.7	6.0	0.3	1.25	0.21	-	$6.5 \cdot 10^{-6}$
Автобусы дизельные	VI	8.8	8.0	6.5	0.3	1.45	0.31	-	$6.7 \cdot 10^{-6}$
Грузовые газобалонные, работающие на сжатом природном газе	VII	39.0	2.6	1.3*	-	0.18	0.002	-	$2.0 \cdot 10^{-6}$

* - значение выброса за вычетом метана

Таблица II.2.

Значения коэффициентов $r_{V_{k,}}$, учитывающих изменения количества выбрасываемых вредных веществ в зависимости от скорости движения

	Скорость движения (V, км/час)												
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	75	80	100
$r_{V_{k,n}}$	1.35	1.28	1.2	1.1	1.0	0.88	0.75	0.63	0.5	0.3	0.45	0.5	0.65

Примечание: для диоксида азота значение $r_{V_{k,n}}$ принимается постоянным и равным 1 до скорости 80 км/час.

II.2 Расчет выбросов автотранспорта в районе регулируемого перекрестка

При расчетной оценке уровней загрязнения воздуха в зонах перекрестков следует исходить из наибольших значений содержания вредных веществ в отработавших газах, характерных для режимов движения автомобилей в районе пересечения автомагистралей (торможение, холостой ход, разгон).

Выброс i-го загрязняющего вещества (ЗВ) в зоне перекрестка при запрещающем сигнале светофора М 4п 0 определяется по формуле:

$$M_{П_i} = \frac{P}{40} \sum_{n=1}^{N_Ц} \sum_{k=1}^{N_{гр}} (M'_{П_{i,k}} \cdot G_{k,n}), \text{ г/мин} \qquad (II.3)$$

где Р (мин.) - продолжительность действия запрещающего сигнала светофора (включая желтый цвет);

$N_ц$ - количество циклов действия запрещающего сигнала светофора за 20-минутный период времени;

$N_{гр}$ - количество групп автомобилей;

$M'_{П_{i,k}}$ (г/мин) - удельный выброс i-го ЗВ автомобилями, k-ой группы, находящихся в «очереди» у запрещающего сигнала светофора;

$G_{k,n}$ - количество автомобилей k группы, находящихся в «очереди» в зоне перекрестка в конце n-го цикла запрещающего сигнала светофора.

Значения $M'_{n,k}$ определяются по табл.II.3, в которой приведены усредненные значения удельных выбросов (г/мин), учитывающие режимы движения автомобилей в районе пересечения перекрестка (торможение, холостой ход, разгон), а значения P, $N_Ц$, G_K - по результатам натурных обследований.

Таблица II.3.

Удельные значения выбросов для автомобилей, находящихся в зоне перекрестка $M'_{П_{j,k}}$

Наименование группы автомобилей	№ группы	Выброс, г/мин							
		CO	NO_x (в пересчете на NO_2)	CH	Сажа	SO_2	Формальдегид	Соединения свинца	Бенз(а)пирен
Легковые	I	3.5	0.05	0.25	-	0.01	0.0008	0.0044	$2.0 \cdot 10^{-6}$
Легковые дизельные	Iд	0.13	0.08	0.06	0.035	0.04	0.0008	-	-
Грузовые карбюраторные с грузоподъемностью до 3 т (в том числе работающие на сжиженном нефтяном газе) и микроавтобусы	II	6.3	0.075	1.0	-	0.02	0.0015	0.0047	$4.0 \cdot 10^{-6}$
Грузовые карбюраторные с грузоподъемностью более 3 т (в том числе работающие на сжиженном нефтяном газе)	III	18.4	0.2	2.96	-	0.028	0.006	0.0075	$4.4 \cdot 10^{-6}$
Автобусы карбюраторные	IV	16.1	0.16	2.64	-	0.03	0.012	0.0075	$4.5 \cdot 10^{-6}$
Грузовые дизельные	V	2.85	0.81	0.3	0.07	0.075	0.015	-	$6.3 \cdot 10^{-6}$
Автобусы дизельные	VI	3.07	0.7	0.41	0.09	0.09	0.020	-	$6.4 \cdot 10^{-6}$
Грузовые газобалонные, работающие на сжатом природном газе	VII	6.44	0.09	0.26*	-	0.01	0.0004	-	$3.6 \cdot 10^{-6}$

* - значение выброса за вычетом метана

III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ НАТУРНЫХ ОБСЛЕДОВАНИЙ СТРУКТУРЫ И ИНТЕНСИВНОСТИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА ОСНОВНЫХ АВТОМАГИСТРАЛЯХ

Для определения выбросов автотранспорта на городских автомагистралях и последующего их использования в качестве исходных данных при проведении расчетов загрязнения атмосферы проводится изучение особенностей распределения автотранспортных потоков (их состава и интенсивности) по городу и их изменений во времени (в течение суток, недели и года).

Территориальные различия состава и интенсивности транспортных потоков зависят от площади и поперечных размеров города, количества населения, схемы планировки улично-дорожной сети, особенностей расположения промышленных предприятий, автохозяйств, бензозаправочных станций и станций техобслуживания.

Временные различия в значительной степени связаны с режимом работы промышленных предприятий и учреждений города и с климатическими особенностями района, в котором расположен город.

III.1. На основе изучения схемы улично-дорожной сети города, а также информации о транспортной нагрузке составляется перечень основных автомагистралей (и их участков) с повышенной интенсивностью движения и перекрестков с высокой транспортной нагрузкой.

В качестве таких магистралей (участков) рассматриваются:

- для городов с населением до 500 тысяч человек - магистрали (или их участки) с интенсивностью движения в среднем более 200-300 автомобилей в час;

- для городов с населением более 500 тыс.человек - магистрали (или их участки) с интенсивностью движения в среднем более 400-500 автомобилей в час.

Выбранные автомагистрали (или их участки) и перекрестки наносятся на карту-схему города (с учетом масштаба карты). На этой карте фиксируются и перекрестки, на которых предполагается проведение дополнительных обследований.

III.2. Для определения характеристик автотранспортных потоков на выбранных участках улично-дорожной сети проводится учет проходящих автотранспортных средств в обоих направлениях с подразделением по следующим группам:

I. Л - легковые, из них отдельно легковые и легковые дизельные автомобили;

II. ГК<3 - грузовые карбюраторные грузоподъемностью менее 3 тонн и микроавтобусы (ГАЗ-51-53, УАЗы, «Газель», РАФ и др.);

III. ГК≥3 - грузовые карбюраторные грузоподъемностью более 3 тонн (ЗИЛы, Урал и др.);

IV. АК - автобусы карбюраторные (ПАЗ, ЛАЗ, ЛИАЗ);

V. ГД - грузовые дизельные (КРАЗ, КАМАЗ);

VI. АД - автобусы дизельные (городские и интуристовские «Икарусы»);

VII. ГГБ - грузовые газобалонные, работающие на сжатом природном газе.

III.3. Подсчет проходящих по данному участку автомагистрали транспортных средств проводится в течение 20 минут каждого часа. При высокой интенсивности движения (более 2-3 тыс. автомашин в час) подсчет проходящих автотранспортных средств проводится синхронно раздельно по каждому направлению движения (а при недостаточности числа наблюдателей - первые 20 минут - в одном направлении; следующие 20 минут - в противоположном направлении).

III.4. Для выявления максимальной транспортной нагрузки наблюдения выполняются в часы «пик». Для большинства городских автомагистралей отмечается два максимума: утренний и вечерний (соответственно с 7 - 8 часов до 10 до 11 часов и с 16-17 часов до 19-20 часов), для многих транзитных автомагистралей наибольшая транспортная нагрузка характерна для дневного времени суток.

С целью получения исходных данных о выбросах для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы города наблюдения организуются в часы «пик» летнего сезона года.

Натурные обследования состава и интенсивности движущегося автотранспортного потока проводятся не менее 4-6 раз в часы «пик» на каждой автомагистрали.

III.5. Результаты натурных обследований структуры и интенсивности движущегося автотранспортного потока заносятся в полевой журнал по форме, приведенной в таблице III.1.

Таблица III.1.

ПОЛЕВОЙ ЖУРНАЛ
обследования характеристик движущегося автотранспортного потока

Дата	Время подсчета, за период 20 минут	Число автомобилей по группам								Скорость движения потока, км/час		
		Легковые	Легковые дизельные	ГК<3, МА	ГК≥3	АК	ГД	АД	ГГБ	Легковые	Грузовые	Автобусы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

III.6. Для оценки транспортной нагрузки в районе регулируемых перекрестков проводятся дополнительные обследования.

III.6.1. Последовательно (а при возможности одновременно) на каждом направлении движения в период действия запрещающего сигнала светофора (включая и желтый цвет) выполняется подсчет автотранспортных средств (по группам, согласно п.III.2), образующих «очередь». Одновременно фиксируется длина «очереди» в метрах. Подсчеты проводятся не менее 4-6 раз в периоды, указанные в п.III.4.

III.6.2. Результаты дополнительных обследований заносятся в полевой журнал по форме, приведенной в табл. III.2.

Таблица III.2.

ПОЛЕВОЙ ЖУРНАЛ
обследования автотранспортных потоков на перекрестках

/наименование улиц, образующих перекресток/ _____ */направление движения автотранспорта/* _____ */ширина проезжей части, количество полос/* _____

Дата	Время работы запрещающего сигнала светофора, мин.	Число автомобилей по группам								Длина очереди автотранспорта (м)
		Легковые	Легковые двузельные	ГК<3, МА	ГК≥3	АК	ГД	АД	ГТБ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

III.7. В ходе проведения натурных обследований дополнительно определяется ряд параметров, необходимых как для расчета выбросов согласно п. II настоящего документа, так и проведения расчетов загрязнения атмосферы.

III.7.1. На каждой автомагистрали (или ее участке) фиксируются следующие параметры:

- ширина проезжей части, (в метрах);
- количество полос движения в каждом направлении;
- протяженность выбранного участка автомагистрали (в км) с указанием названий улиц, ограничивающих данную автомагистраль (или ее участок);
- средняя скорость автотранспортного потока с подразделением на три основные категории: легковые, грузовые и автобусы (в км/час) (опре-

деляется по показаниям спидометра автомобиля, движущегося в автотранспортном потоке).

Определение средней скорости движения основных групп автотранспортного потока выполняется по всей протяженности обследуемой автомагистрали или ее участка, включая зоны нерегулируемых перекрестков и регулируемых перекрестков, выбранных согласно раздела I настоящего документа.

III.7.2. На обследуемом перекрестке фиксируются следующие параметры:

- ширина проезжей части (в метрах);
- количество полос движения в каждом направлении;
- *протяженность* зоны перекрестка в каждом направлении (в метрах).

III.7.3. К полевым журналам по формам таблиц III.1 и III.2 прилагаются схемы расположения обследуемых автомагистралей и перекрестков с регулируемым движением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по инвентаризации и нормированию выбросов автотранспорта в Санкт-Петербурге. С-Пб., 1995.

2. Ложкин В.Н., Демочка О.И. и др. Экспериментально-расчетная оценка выбросов вредных веществ с отработавшими газами ДВС на эксплуатационных режимах работы. Технический отчет по НИР. С-Пб., НПО ЦНИТА, 1990.

3. Жегалин О.И., Лупачев П.Д. Снижение токсичности автомобильных двигателей. М., Транспорт, 1985.

4. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М., 1998.

5. Методика определения массы выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух. М., 1993.

6. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ автотранспортом на городских магистралях. М., 1997.

7. Сравнительная оценка методик расчета выбросов от автотранспорта и возможностей их использования при проведении комплексных оценок рассеивания загрязняющих веществ. Отчет по теме. Пермский Гос. университет. 1998.

8. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. С.Петербург, 1998.

Программное обеспечение природоохранной деятельности

Фирма «Интеграл» предлагает Вашему вниманию программное обеспечение для специалистов-экологов. Программные средства, разработанные фирмой, решают различные задачи, касающиеся вопросов охраны атмосферного воздуха и безопасного обращения с отходами производства и потребления.

Программы **прошли необходимые согласования** в НИИ Атмосфера, ГГО им. А.И. Воейкова, **сертифицированы** Госстандартом России.

Все программы, реализующие методики по расчету выбросов загрязняющих веществ от различных производств, **согласованы** НИИ Атмосфера в установленном порядке и **входят в список согласованных программ**, выпускаемый МПР РФ.

Программы широко используются во всех без исключения регионах России, а также в Белоруссии, Украине, Молдове, Казахстане, Азербайджане, Эстонии, Латвии, Литве.

Программы имеют разный уровень сложности, но их освоение, как правило, не вызывает особых проблем. Если Вы пожелаете научиться основам работы с программами серии «Эколог», а также прослушать лекции ведущих специалистов страны в области экологии - добро пожаловать в Санкт-Петербург, где наша фирма регулярно проводит курсы повышения квалификации специалистов-экологов.

Для тех, кто ценит живое общение с коллегами из разных регионов страны и бывших советских республик и хочет быть в курсе последних новостей в области экологии, проводятся семинары с насыщенной научной, методической и культурной программой. Такие семинары фирма «Интеграл» проводит как в Санкт-Петербурге, так и в Москве.

И, наконец, фирма «Интеграл» и ее партнеры регулярно проводят семинары по программным средствам в других регионах страны.

Фирма «Интеграл» является также **представителем концерна «Drager»** на рынке газоизмерительной техники и средств индивидуальной защиты.

Приборы и оборудование концерна «Drager» отличает высокая надежность и удобство при эксплуатации, большие сроки службы, превосходный сервис.

Мы будем всегда рады помочь Вам выбрать необходимое в Вашей работе программное обеспечение и научить с ним работать.

Фирма «Интеграл»:

Адрес для писем: 191036, Санкт-Петербург, ул. 4 Советская, 15 Б
Телефон и факс: (812) 740-11-00 (многоканальный)
E-mail: gost.e-ecolog.ru
Internet: gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru