



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Общего и прикладного природопользования

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

На тему Оценка воздействия на окружающую среду от автотранспортного  
предприятия

Исполнитель Чучалина Виктория Викторовна  
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель профессор, доктор географических наук  
(ученая степень, ученое звание)

Стурман Владимир Ицхакович  
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

профессор, доктор географических наук  
Стурман Владимир Ицхакович

«07» 06 2016 г.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2016



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Общего и прикладного природопользования

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

На тему Оценка воздействия на окружающую среду от автотранспортного  
предприятия

Исполнитель Чучалина Виктория Викторовна  
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель профессор, доктор географических наук  
(ученая степень, ученое звание)

Стурман Владимир Ицхакович  
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

профессор, доктор географических наук  
Стурман Владимир Ицхакович

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2016

## Оглавление

Введение.....	3
1. Содержание воздействия автотранспортного предприятия на окружающую среду .....	5
1.1 Негативное воздействие автотранспортного предприятия на ОС.....	5
1.2 Загрязнение атмосферного воздуха автомобилями .....	9
1.3 Технологическое оборудование на автотранспортном предприятии. ....	14
1.3.1 Виды и воздействие на окружающую среду.....	14
1.3.2 Выделение загрязняющих веществ от мойки автомобилей .....	17
1.3.3 Выделение загрязняющих веществ при обкатке двигателей после ремонта .....	18
1.3.4 Выделение загрязняющих веществ при нанесении лакокрасочных покрытий .....	19
1.3.5 Выделение загрязняющих веществ при сварке и резке металлов.....	20
1.3.6 Выделение загрязняющих веществ при мойке деталей, узлов и агрегатов.....	21
1.3.7 Выделение загрязняющих веществ от шиноремонтных работ .....	22
1.3.8 Выделение загрязняющих веществ от стоянок автомобилей.....	23
1.3.9 Основная регламентирующая документация в области охраны окружающей среды на АТП .....	25
2. Методика оценки воздействия на окружающую среду от автотранспортного предприятия .....	27
2.1 Основное содержание «Методики расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий ОНД-86» .....	28
2.2 Основное содержание «Методики проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом)», 1998 г. ....	31
2.3 Основное содержание «Методики проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для авторемонтных предприятий (расчетным методом)», 1998 г. ....	34
2.4 Основное содержание «Методики по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных средств на территории крупнейших городов», 2008 г. ....	36
3. Характеристика предприятия как источника воздействия на атмосферный воздух .....	38
3.1 Общие сведения о проектируемом объекте.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b> 39
3.2 Характеристика производства и технологического оборудования АТП .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b> 42
3.3 Расчеты выбросов загрязняющих веществ .....	40
Выводы .....	43
Список используемой литературы .....	46

Приложения ..... **Ошибка! Закладка не определена.**54

## Введение

В современном мире практически ни один человек не может представить свою жизнь без автомобиля. В наше время транспорт является одним из самых важных элементов функционирования современного индустриального общества.

Автомобильному транспорту отведена важная роль в формировании современного характера расселения людей, в распространении туризма, в децентрализации развития промышленности и сферы обслуживания. И действительно, сложно представить себе хоть одну отрасль хозяйственной деятельности человека, в которой не использовался бы автомобильный транспорт. Автотранспорт обладает рядом бесспорных преимуществ, которые явились стимулом для высоких темпов его развития: высокие скорости доставки грузов и перевозки пассажиров, высокая мобильность, маневренность, комфорт для поездок человека и многие другие.

Но наряду с положительным влиянием развития автомобильного транспорта есть и ряд негативных воздействий на окружающую среду и, как следствие, на уровень жизни человека. Автомобильный транспорт в настоящее время является одним из основных источников загрязнения окружающей среды. Основной экологический ущерб наносится выбросами вредных веществ в атмосферный воздух. Ежегодно автотранспортными предприятиями выбрасывается в атмосферу более 12 миллионов тонн загрязняющих веществ [12].

Так как вопросы экологической безопасности в современном мире поднимаются всё чаще, охрана атмосферного воздуха является одной из самых острых проблем в крупных городах. Именно поэтому тема моей выпускной квалификационной работы является очень актуальной.

Целью выпускной квалификационной работы является оценка воздействия на окружающую среду от автотранспортного предприятия.

В своей работе я поставила следующие задачи:

1. Провести литературный обзор и обозначить воздействие, оказываемое автотранспортным предприятием
2. Изучить действующие методики по оценке загрязнения атмосферного воздуха АТП
3. Рассчитать выбросы в атмосферный воздух в процессе деятельности автотранспортного предприятия ООО «Гранд-Сервис», основываясь на изученных методиках.

# 1. Содержание воздействия автотранспортного предприятия на окружающую среду

## 1.1 Негативное воздействие автотранспортного предприятия на ОС

Автотранспортное предприятие (АТП) занимается доставкой грузов, используя для этого автомобильный транспорт. Помимо этого, в список функций АТП входят такие мероприятия как техобслуживание и ремонт транспортных единиц техники [28].

АТП характеризуется сложной и налаженной структурой, поскольку перечень работ, производимых предприятием, обладает широким спектром задач и функций. Отсюда высокий потенциал загрязнения ОС, который варьируется в зависимости от специфики предприятия.

Наибольшее влияние на ОС оказывается посредством работы автомобильного транспорта, также большое воздействие оказывают практически непрекращающиеся ремонтные и иные мероприятия, проводимые на территории АТП.

Главные виды воздействия АТП на ОС:

- Химическое загрязнение. Наиболее сильное влияние на ОС оказывают многочисленные единицы спецтехники и транспорта, находящиеся на весьма обособленной и относительно небольшой территории предприятия. Влиянию подвержены все компоненты природной среды: вода, почва, атмосферный воздух и др.
- Физическое загрязнение. К данному типу загрязнения необходимо отнести шум и вибрацию близ АТП, а также повышенное ионизирующее и электромагнитное воздействие, являющееся результатом деятельности автотранспортного предприятия. Большинство из аспектов физического вида загрязнения крайне негативным образом влияют не только на компоненты ОС, но и на человека.

- Потребление и изъятие природных ресурсов. Как и большинство производств, для данного производства также характерно использование природных ресурсов, в конкретном случае – в качестве топлива для транспорта, цемента для стройплощадок и эксплуатация земельных ресурсов, посредством использования земель в производственных целях.
- Эксплуатация объекта. В прошествии времени, территория, на которой находится АТП, подвергается сильной антропогенной нагрузке. Это явление характеризуется изменением ландшафта, при этом образуется так называемый антропогенный тип ландшафта.

Классификация продукции, получаемой в процессе работы предприятия, показывает наиболее и наименее вредные продукты функционирования АТП [28]:

- Безопасная – данный вид продукции не несет в себе угрозы для человека даже в больших дозах;
- Вредная – такая продукция оказывает негативное воздействие лишь в исключительных случаях, например, когда превышена норма установленная регламентом, стандартом и т.д.;
- Опасная – продукция, для которой характерны токсичные вещества, способные причинять существенный вред здоровью человека. В данный тип продукции входят все виды топливных ресурсов. А также фреон – газ характерный для холодильных установок большегрузных автомобилей и другие вещества, разрушающие озоновый слой. К экологически опасной группе также можно отнести различные красители и выхлопы двигателей внутреннего сгорания.

Неоспоримым является тот факт, что наибольшее число продукции АТП является опасной, а потому вся производственная деятельность такого рода предприятий подлежит жесткой регламентации и неукоснительному следованию нормативам. Помимо этого, необходимо постоянно контролировать выбросы АТП.



Для того, чтобы разработать ряд конструктивных мер по преодолению негативной экологической обстановки вблизи АТП, необходимо учитывать перечень нескольких факторов, а именно источник поступления ЗВ, его химико-физическую активность и стойкость в ОС при непосредственном влиянии на человека, растительный мир и т.д. Немаловажными параметрами являются органолептические свойства рассматриваемого вещества, а также его ПДК и ПДВ[18].

Как известно, негативному влиянию АТП подвергаются все компоненты природы. Более всего влиянию подвержен атмосферный воздух. Его химическое загрязнение влечет за собой ряд неблагоприятных явлений, таких как фотохимический смог, кислотные дожди, кислотные туманы и другие опасные проявления деятельности предприятия, которые хоть и редки, но имеют место быть и, как минимум, частично складываются из продуктов деятельности такого рода предприятий.

Образованию фотохимического смога способствует выделение АТП диоксида азота  $\text{NO}_2$ , данное вещество попадает в воздух и в результате реакций(серы и азота) образуются кислотные виды осадков.

Кислотные туманы и осадки возникают в результате образования соединений серы и азота, загрязняющих атмосферный воздух.

Кислотные туманы и осадки приводят к ухудшению состояния здоровья населения, болезням и гибели растений, кустарников, деревьев, росту кислотности водоемов и гибели их обитателей, закислению почв, а следовательно, и к уменьшению растворимости тяжелых металлов в почве, их накоплению в сельскохозяйственных культурах, коррозии металлоконструкций.

Загрязнение водных объектов ухудшает качество поверхностных и подземных вод, ограничивает или исключает их использование либо негативно влияет на состояние дна и берегов водных объектов. Загрязнение водных объектов также отражается на развитии растительного и животного мира водных объектов, нарушает круговорот веществ в биосфере, снижает запасы питьевой воды, приводит к передаче организму человека полным путем

инфекционных и других заболеваний.

Загрязнение морской среды приводит или может привести к таким негативным последствиям, как нанесение вреда живым ресурсам в море, создание опасности для здоровья и жизни человека.

Загрязнение почвы понижает технологическую, питательную и санитарно-гигиеническую ценность выращиваемых культур и качество других природных объектов.

Из физических воздействий основными являются следующие:

Тепловое загрязнение водоемов приводит к цветению воды, уменьшению растворимости газов (в том числе кислорода), способствует размножению патогенных микроорганизмов кишечной группы, отрицательно влияет на некоторые виды рыб и других представителей животного и растительного мира.

Последствиями теплового загрязнения атмосферы являются повышение ее температуры ввиду роста количества сжигаемого топлива, и, как следствие, парниковый эффект (из-за поступления в атмосферу двуокиси углерода).

## 1.2 Загрязнение атмосферного воздуха автомобилями

В процессе своей деятельности автомобиль воздействует на все составляющие окружающей среды. Но в своей выпускной квалификационной работе я хотела бы подробнее остановиться на воздействии автомобилей на атмосферный воздух, так как методологическая и расчетная части данной работы посвящены расчету воздействия АТП на атмосферу (Главы 2 и 3).

В последние десять лет в нашей стране степень автомобилизации растет очень быстро, этот рост по некоторым данным считается самым быстрым среди других стран мира, рост составляет примерно 8-10 % ежегодно [6].

Из-за увеличения числа автомобильного транспорта уменьшается площадь, которая занята растительностью, а она как известно производит кислород и дает очистку атмосферного воздуха от газа и пыли. Сейчас все больше места занимается автомобильными площадками для стоянки, появляется больше гаражей и автомобильных дорог. Почти все автомобили в наше время имеют двигатели внутреннего сгорания и каждая машина выбрасывает около 3 кг вредных веществ в день [10].

Самое большое влияние на атмосферу среди всех видов транспортных средств оказывает именно автомобильный транспорт (Рис. 1).

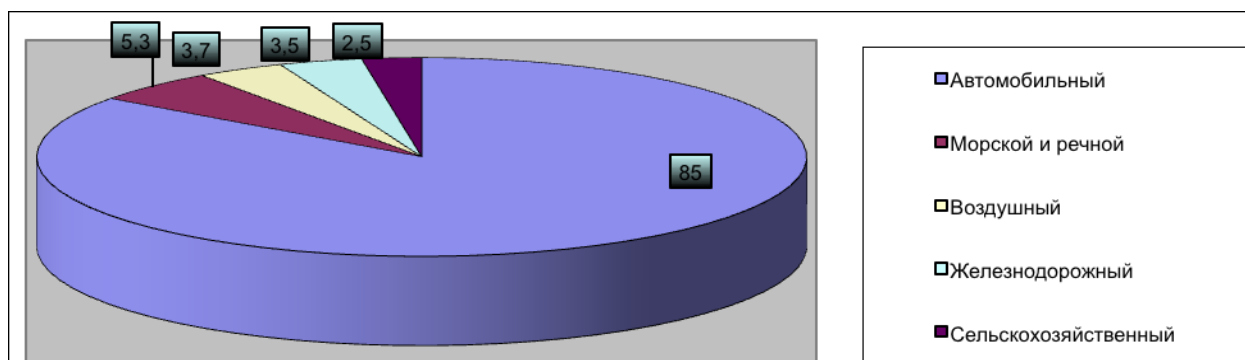


Рис. 1– Вклад отдельных видов транспортных средств в загрязнение атмосферы (%).

Автомобиль является источником химических и физических загрязнений окружающей среды.

Химическое загрязнение создаётся выбросами автомобильного двигателя внутреннего сгорания (отработавшие и картерные газы, а также испарения топлива) [10].

Физическое загрязнение – акустическими и электромагнитными полями, формирующимися при функционировании систем и агрегатов автомобиля, а также при взаимодействии отдельных его элементов (шин, кузова) с окружающей средой (дорогой, атмосферой) в процессе движения [11].

С отработанных газов двигателей внутреннего сгорания (ДВС) автомобилей выбрасывается в атмосферу более 200 групп загрязняющих веществ [27]. Загрязняющие вещества, содержащиеся в отработанных газах (ОГ) двигателей, в зависимости от химических превращений при их образовании можно разделить на следующие основные группы [10]:

- углеродсодержащие вещества – продукты полного и неполного сгорания углеводородного топлива (углекислый газ  $\text{CO}_2$ , угарный газ  $\text{CO}$ , углеводороды  $\text{C}_n\text{H}_m$ , сажа  $\text{C}$ );
- вещества, образование которых непосредственно не связано с процессом сгорания топлива (оксиды азота ( $\text{N}_x\text{O}_y$ ));
- вещества, выброс которых связан с примесями, содержащимися в топливе (соединения серы, свинца, других тяжелых металлов), воздухе (кварцевая пыль, аэрозоли), а также образующимися в процессе износа деталей (оксиды металлов).

Состав отработавших газов ДВС зависит от вида используемого топлива и присадок к нему, типа организации и совершенства рабочего процесса, условий эксплуатации, технического состояния и т.д.

По количеству выбросов наиболее опасных загрязняющих веществ ( $\text{N}_x\text{O}_y$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{C}_n\text{H}_m$ , бензапирен) лидирует бензиновый двигатель внутреннего сгорания, поэтому его выбросы на диаграмме (Рис. 2) приняты за 100 %.

Исключение составляет сажа, максимальный выброс которой характерен для дизельного ДВС и, соответственно, именно для него её выброс принят за 100 %.

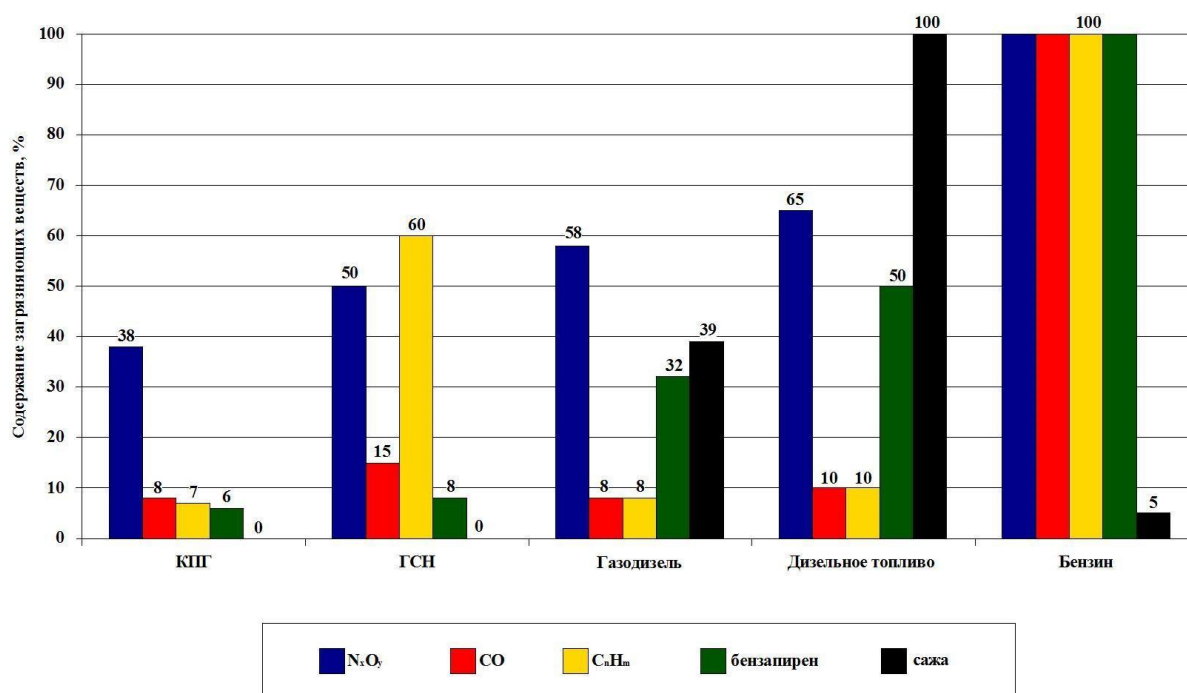


Рис. 2 – Диаграмма содержания ЗВ в ОГ ДВС, работающих на различных видах топлива [2].

Как можно увидеть на диаграмме, представленной выше, наибольшее количество загрязняющих веществ образуется при сгорании бензина и дизельного топлива. Их замещение альтернативными видами моторного топлива (например, газом) позволяет решить сразу две задачи:

- снизить экологическую опасность автомобилей;
- сократить использование нефти, так как на потребности автомобильного транспорта тратится более 50 % от общего количества её добычи [2].

Перевод бензиновых ДВС на газ, во-первых, даёт снижение количества выбросов: N<sub>x</sub>O<sub>y</sub> – на 50-62 %; CO – на 85-92 %; C<sub>n</sub>H<sub>m</sub> – на 40-93 %; бензапирена – на 92-94 %; во-вторых позволяет снизить содержание сажи в отработавших газах до нулевого уровня [9]. Причём компримированный природный газ (КПГ) в экологическом отношении предпочтительнее газа сжиженного нефтяного

(ГСН), так как большие значения процентов в указанных диапазонах относятся именно к нему.

Перевод дизельных ДВС на газ (газодизель) даёт более скромные результаты: количество выбросов  $N_xO_y$  сокращается всего на 7 %; CO – на 2 %;  $C_nH_m$  – на 2 %; бензапирена – на 18 %; сажи – на 61 % [26].

Но дизельный ДВС, по сравнению с бензиновым, уже сам по себе представляет меньшую экологическую опасность (по  $N_xO_y$  – на 35 %; по CO – на 90 %; по  $C_nH_m$  – на 90 %; по бензапирену – на 50 %), за исключением сажи (разница составляет 95 % не в пользу дизельного ДВС) [26].

Модифицирование бензина, дизельного топлива и присадки к ним также оказывают влияние на состав отработанных газов ДВС. Например, полный отказ от этилирования бензинов позволяет соответственно избавиться от выбросов свинца и повысить долговечность каталитических нейтрализаторов [19].

Тип организации предприятия и собственно рабочий процесс, от которых, также как и от вида топлива, зависит состав ОГ ДВС, относятся к конструктивным факторам. К ним относятся также: способ смесеобразования, степень сжатия, подача топлива, угол опережения впрыскивания или зажигания и др.

Вторая группа факторов, определяющих наряду с конструктивными факторами состав ОГ, - это эксплуатационные факторы, к которым относятся условия эксплуатации (режимы движения и природно-климатические факторы) и техническое состояние двигателя [1].

У бензиновых АТС при разгоне существенно возрастают выбросы CO и  $N_xO_y$ , причём в меньшей степени с увеличением литража двигателя. Выбросы  $C_nH_m$  также возрастают (в 3,5 – 7,9 раз). У дизельных АТС растёт выброс сажи. При замедлении количество выбросов снижается в 3 – 10 раз [1].

Учитывая всё многообразие факторов перечисленных выше, характеризуя состав отработанных газов автомобильных двигателей, указывают обычно достаточно широкие пределы содержания компонентов. Тем не менее,

отработанные газы ДВС на 99,0% состоят из продуктов полного сгорания (диоксида углерода и паров воды), остаточного кислорода и азота воздуха[26].

Сейчас в машинах используются новые технологии, фильтры и нейтрализаторы, это все сейчас имеется в современной конструкции автомобиля, благодаря этим технологиям очень сильно уменьшился выброс токсичных веществ с отработавшими газами в нашу атмосферу. Так, например, удалось уменьшить токсичность отработавших газов в двигателе машины, который в процессе холостого хода работает на бензине, с 1,5% по СО до 0,1% и даже менее [5].

## 1.3 Технологическое оборудование на автотранспортном предприятии.

### 1.3.1 Виды и воздействие на окружающую среду

В автотранспортном предприятии главной спецификой негативного воздействия являются технические процессы обслуживания и ремонта машин. При ремонтных работах используются станки, котельные установки и т.д., в следствие чего выделяются загрязняющие вещества, такие как пыль, металлические и абразивные частицы.

Для современных автотранспортных предприятий характерно наличие большого количества технологического оборудования (ТО), служащего для выполнения вспомогательных задач при деятельности АТП. Всего на настоящий момент существует 241 вид такого оборудования [27]. В теоретической части своей работы я хочу обратить внимание на основные виды вспомогательного оборудования, используемого на автотранспортных предприятиях.

Весь спектр технологического оборудования для АТП можно разделить на две большие группы: специализированное ТО и ТО общего назначения (Рис. 3)

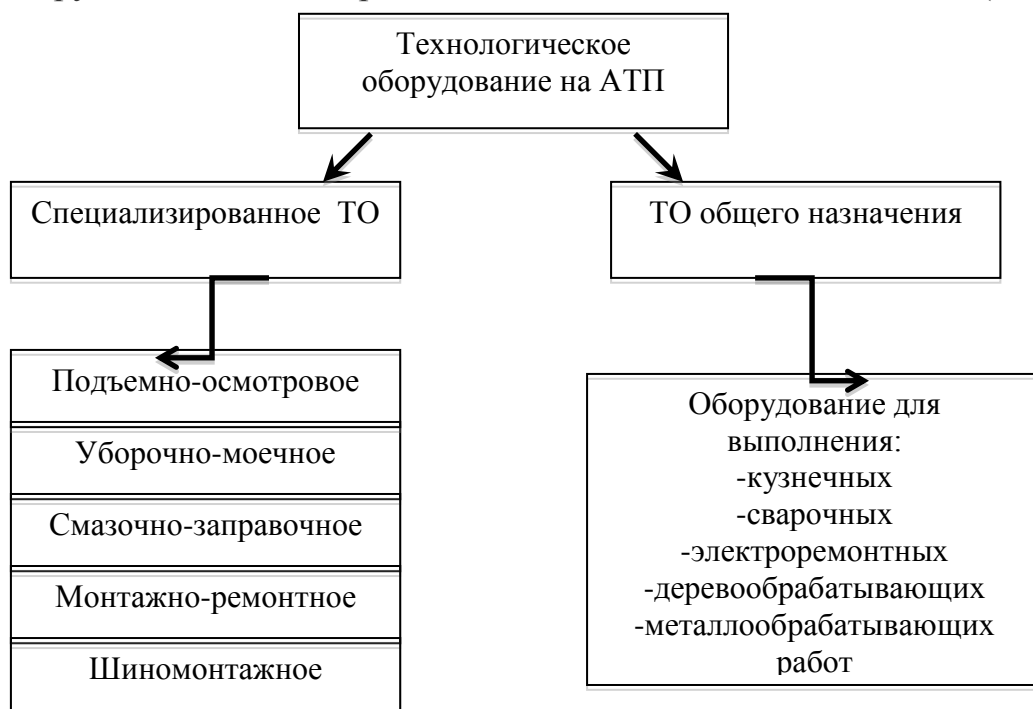




Рис. 3 Схема: «Классификация технологического оборудования на АТП»

К первой группе (специализированное ТО) относится технологическое оборудование, которое используется непосредственно в технологических процессах, применяемых только в автотранспортных предприятиях с целью поддержания технически исправного состояния подвижного состава.

Ко второй группе (ТО общего назначения) относят технологическое оборудование, которое получило широкое применение не только в автотранспортных предприятиях, но и на других объектах народного хозяйства [11].

Каждый из видов технологического оборудования так или иначе негативно воздействует на окружающую среду, в частности на атмосферу. В Таблице 1 приведены примеры выбросов вредных веществ в атмосферу от некоторых видов технологического оборудования на автотранспортном предприятии [3].

Таблица 1

Общие виды технологического оборудования с указанием выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ

<b>Тип, модель, наименование оборудования</b>	<b>Выделяемое вредное вещество</b>
Установка для мойки агрегатов	Дымовые газы продуктов сгорания
Установка для помывки и пропаривания баков	Пары бензина, углеводороды
Ванна для промывки деталей аккумуляторов	Аэрозоли серной кислоты
Установка для очистки радиаторов от накипи	Аэрозоль щелочи
Камера для окраски легковых автомобилей (безвоздушное распыление)	Пары сольвентафта, окрасочный аэрозоль
Камера для окраски легковых автомобилей (пневматическое распыление)	Пары сольвентафта, окрасочный аэрозоль
Установка бескамерной окраски	Пары сольвентафта, окрасочный аэрозоль

Кабина распылительная	Пары сольвентафта, окрасочный аэрозоль
Камера для сушки автомобилей	Пары сольвентафта
Отсос напольный через приемник в полу с открывающейся крышкой	CO, NO, SO, бензин, сажа
Стенд для испытания и регулировки топливной аппаратуры	Углеводороды
Верстак для ремонта карбюраторов	Пары бензина
Стол для разборки аккумуляторных батарей	Пары серной кислоты, свинец и его соединения, водород хлористый
Горн кузнечный на 1 огонь	Ангидрид сернистый, двуокись азота, сажа, окись углерода
Станок для расточки тормозных барабанов	Пыль асбестобакелитовая
Станок деревообрабатывающий комбинированный	Опилки, стружки, пыль древесная
Стол для газосварочных работ	Сварочный аэрозоль, марганец и его соединения, двуокись азота
Ванна для отстоя и слива электролита	Пары серной кислоты

### 1.3.2 Выделение загрязняющих веществ от мойки автомобилей

Для предприятий автотранспортного комплекса характерно применение различных типов моечных установок - от шланговых до автоматических с принудительным приводом, в связи с чем рассматриваются различные варианты организации экологической безопасности при технических мероприятиях, проводимых на мойке.

Источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на мойке является работающий двигатель автомобиля, в связи с чем организация работы на посту оказывает определяющее влияние на состав и количество выбросов.

Для автомобилей с бензиновыми двигателями и двигателями работающими на газовом топливе, рассчитывается выброс CO, CH, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, Pb (Pb — только при использовании этилированного бензина); с дизельными двигателями — CO, CH, NO<sub>x</sub>, C, SO<sub>2</sub> [5].

При расчете выбросов от моечного оборудования значения удельных выбросов принимаются для теплого периода года (так как в этот период года наихудшее рассеивание загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы) [25]. При наличии нескольких помещений мойки расчет выбросов проводится для каждого помещения отдельно.

### 1.3.3 Выделение загрязняющих веществ при обкатке двигателей после ремонта

Обкатка и испытание двигателей после ремонта производится на специальных стендах на двух режимах работы — без нагрузки на холостом ходу и под нагрузкой. Расчет ведется для токсичных веществ, выделяемых при работе автомобильных двигателей: оксид углерода — CO, оксиды азота — NO<sub>x</sub>, углеводороды — CH, соединения серы — SO<sub>2</sub>, сажа — C (только для дизельных двигателей внутреннего сгорания), соединения свинца — Pb (при применении этилированного бензина).

Во время режима холостого хода выброс загрязняющих веществ определяется в зависимости от рабочего объема испытываемого двигателя. При обкатке под нагрузкой выброс загрязняющих веществ зависит от средней мощности, развиваемой двигателем при обкатке.

Расчет выбросов загрязняющих веществ ведется отдельно для бензиновых и дизельных двигателей. Одноименные загрязняющие вещества суммируются.

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ определяется только на нагрузочном режиме, т.к. при этом происходит наибольшее выделение загрязняющих веществ[1].

#### 1.3.4 Выделение загрязняющих веществ при нанесении лакокрасочных покрытий

На окрасочных участках предприятий автосервиса проводятся как подготовительные работы (шпатлевка, шлифовка), так и непосредственно окрасочные работы.

Окраска и сушка может производиться непосредственно на участке или в окрасочной камере. Нанесение шпатлевки на поверхность кузовов производится вручную, при этом загрязняющих веществ выделяется незначительное количество, в связи с чем действующей методикой [9] рекомендуется их не учитывать.

Из всех возможных способов окраски на предприятиях автосервиса наибольшее распространение получил способ распыления (безвоздушное и пневматическое).

Основным источником выделения вредных веществ при окраске автомобилей и деталей являются аэрозоли красок и пары растворителей. Состав и количество выделяемых загрязняющих веществ зависит от количества и марок применяемых лакокрасочных материалов и растворителей, методов окраски и эффективности работы очистных устройств.

Расчет выбросов производится отдельно для каждой марки применяемых лакокрасочных материалов и растворителей. Максимально разовое количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется в граммах за секунду в наиболее напряженное время работы, когда расходуется наибольшее количество окрасочных материалов (например, в дни подготовки к годовому осмотру) [9].

### 1.3.5 Выделение загрязняющих веществ при сварке и резке металлов

На автотранспортных предприятиях применяется электродуговая и газовая сварка и резка металла. Состав и количество выделяемых загрязняющих веществ зависят от марки электродов и свариваемого металла. В процессе сварочных работ выделяются сварочная аэрозоль, соединения марганца( $MnX$ ), фториды( $FX$ ), оксиды железа( $Fe_xO_x$ ), углерода( $C_xO_x$ ), хрома( $Cr_xO_x$ ), кремния( $Si_xO_x$ ), диоксид азота( $NO_2$ ) и множество других агрессивных соединений [6].

В зависимости от вида сварочной работы расходуется разное количество сварочных материалов, соответственно для каждого вида сварочных работ существуют свои удельные показатели, по которым проводится расчет выброса загрязняющих веществ[22].

Расчет валового и максимально разового выброса загрязняющих веществ при газовой и электродуговой сварке ведется по одинаковым математическим формулам.

### 1.3.6 Выделение загрязняющих веществ при мойке деталей, узлов и агрегатов

На автотранспортных предприятиях для мойки деталей, узлов и агрегатов получили широкое распространение синтетические моющие средства (СМС) —Лабомид-101, Лабомид-203 и др., основными компонентами которых являются поверхностно-активные вещества (ПАВ) и щелочные соли. Кроме того, для мойки и очистки используется керосин. При использовании СМС выделяется кальцинированная сода (карбонат натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ).

Расчет ведется на основе удельных величин выделений карбоната натрия и керосина при мойке деталей, узлов и агрегатов, которые приведены в Таблице 2

Таблица 2

Удельные выделения загрязняющих веществ при мойке деталей, узлов и агрегатов

Вид выполняемых работ	Наименование применяемого вещества	Наименование выделяемого вещества	Загрязняющее удельное количество, г/сек
Мойка и расконсервация деталей	Керосин	Керосин	0,433
Мойка деталей в растворах СМС, содержащих кальцинированную соду 40-50%	Лабомид-101,202, 203 и тд	Натрия карбонат (кальцинированная сода)	0,0016

### 1.3.7 Выделение загрязняющих веществ от шиноремонтных работ

Шиноремонтные работы включают в себя:

- обработку местных повреждений камер и покрышек;
- промазку клеем, склеивание, сушку;
- вулканизацию.

При этом выделяются: резиновая пыль, пары бензола, оксид углерода (CO) и сернистый ангидрид (SO<sub>2</sub>).

Для расчета выбросов загрязняющих веществ используются следующие исходные данные:

- удельные выделения загрязняющих веществ при ремонте резинотехнических изделий[22];
- количество расходуемых за год материалов (клей, бензин, резина для ремонта);
- время работы станков для обработки повреждений камер и покрышек в день.

Удельные выделения, по которым проводится расчет выбросов при проведении ремонта резинотехнических изделий приведены в Таблице 3

Таблица 3

#### Удельные выделения загрязняющих веществ в процессе ремонта резинотехнических изделий

Операция технологического процесса	Применяемые вещества и материалы	Выделяемые загрязняющие вещества	
		Наименование	Удельное количество, г/кг
Приготовление, нанесение и сушка клея	Технический каучук, бензин	Бензин	900
Вулканизация камер	Вулканизирующая камерная резина	Ангидрид сернистый, углерода оксид	0,0054 0,0018



### 1.3.8 Выделение загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

При расчете выбросов загрязняющих веществ под стоянкой автомобилей понимается помещение или территория, предназначенные для хранения автомобилей.

В зависимости от характеристик стоянки могут применяться 3 схемы расчета выбросов загрязняющих веществ, в том числе:

- для обособленных открытых стоянок в отдельно стоящих зданиях или сооружениях (закрытые стоянки), имеющих непосредственный въезд и выезд на дороги общего пользования;
- для открытых или закрытых стоянок, не имеющих непосредственного въезда и выезда на дороги общего пользования и расположенных в границах предприятия, для которого выполняется расчет;
- для многоэтажных стоянок

Для стоянок первого типа рассчитывается валовой и максимальный разовый выброс загрязняющих веществ только для территории помещения или стоянки, а для стоянок второго типа — выбросы определяются для каждой стоянки и для каждого внутреннего проезда.

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода — CO, углеводородов — CH, оксидов азота NO<sub>x</sub>, в пересчете на диоксид азота NO<sub>2</sub>, твердых частиц — С, соединений серы, в пересчете на диоксид серы SO<sub>2</sub> и соединений свинца — РЬ. Для автомобилей с бензиновыми двигателями рассчитывается выброс CO, CH, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> и РЬ (РЬ — только для регионов, где используется этилированный бензин); с газовыми двигателями — CO, CH, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> с дизельными двигателями — CO, CH, NO<sub>x</sub>, С, SO<sub>2</sub> [7].

Периоды года (холодный, теплый, переходный) условно определяются по величине среднемесячной температуры. Месяцы, в которых среднемесячная температура ниже -5 °С, относятся к холодному периоду, месяцы со

среднемесячной температурой выше + 5 °С — к теплому периоду и с температурой от -5 °С до +5 °С — к переходному [22].

Длительность расчетных периодов и среднемесячные температуры определяются по Справочнику по климату. Время прогрева двигателя зависит от температуры воздуха и указано в Таблице 4

Таблица 4

Время прогрева двигателя в зависимости от температуры воздуха (открытые и закрытые неотапливаемые стоянки)

Категория автомобиля	Время прогрева, $t_{pD}$ мин.						
	выше +5°	ниже +5° до -5°	ниже -5° до -10°	ниже -10° до -15°	ниже -15° до -20°	ниже -20° до -25°	ниже -25°
Легковой автомобиль	3	4	10	15	15	20	20
Грузовой автомобиль и автобус	4	6	12	20	25	30	30

Влияние холодного и переходного периодов года на выбросы загрязняющих веществ учитывается только для выезжающих автомобилей, хранящихся на открытых и закрытых неотапливаемых стоянках.

### 1.3.9 Основная регламентирующая документация в области охраны окружающей среды на АТП

В соответствии с действующими требованиями, каждое предприятие должно иметь разрешительную, нормативную, законодательную и иную документацию в области охраны окружающей природной среды. В перечень такой документации входят:

- тома расчетов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) или временно согласованных выбросов (ВСВ) в атмосферу;
- разрешения на ПДВ или ВСВ;
- тома расчетов предельно-допустимых сбросов (ПДС) в водоемы;
- разрешение на сброс воды и водопользование;
- разрешение на хранение отходов;
- разрешение на вывоз отходов;
- экологический паспорт предприятия;
- акты, предписания, протоколы, выданные предприятию государственными органами по контролю за состоянием окружающей среды;
- государственная и ведомственная отчетность по охране окружающей среды;
- государственные стандарты в области охраны окружающей природной среды и другие обязательные к выполнению нормативы, правила, методики, инструкции.

Документация по охране окружающей природной среды должна находиться у руководителя предприятия или у ответственного лица, назначенного соответствующим приказом.

Выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую природную среду, производственные и бытовые отходы, имеющие место на предприятии, учитываются в порядке, установленном Правительством Российской

Федерации и местными органами власти. Учет и нормирование выбросов, размещения отходов должны осуществляться на основании результатов инвентаризации источников загрязнения, мест складирования отходов.

Выброс, сброс загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение отходов на территории предприятия допускаются в объемах, установленных разрешениями на выбросы и сбросы, размещение отходов, лицензиями на водопользование, выдаваемыми специально уполномоченными на это органами. В разрешениях, лицензиях на водопользование устанавливаются нормативы предельно допустимых выбросов, сбросов загрязняющих веществ, количество и состав размещаемых отходов и условия, обеспечивающие охрану окружающей природной среды.

Порядок и условия выдачи разрешений на выброс, размещение отходов и лицензий на водопользование определяются соответствующими распорядительными и нормативными документами, введенными в действие Министерством природных ресурсов Российской Федерации по охране окружающей среды.

Контроль за выполнением экологических требований, соблюдением требований природоохранного законодательства, осуществляется представителями инспекций специально уполномоченных на это органов.

## 2. Методика оценки воздействия на окружающую среду от автотранспортного предприятия

В настоящее время существует множество методических указаний для расчета воздействия на окружающую среду от автомобильного транспорта в целом и автотранспортного предприятия в частности.

«НИИ Атмосфера» разработал перечень методик, используемых в 2015 году для расчета, нормирования и контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух [21]. В этом документе целый раздел посвящен автомобильному транспорту. В нём содержится двенадцать действующих методик, написанных для расчета выбросов в атмосферу от автомобильного транспорта. В данной главе диплома я рассмотрю некоторые из них, применявшиеся в практической части настоящей работы (Глава 3).

## 2.1. Основное содержание «Методики расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий ОНД-86»

Одной из основных методик для расчета концентраций загрязняющих веществ в атмосфере является «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий ОНД-86» [13]. Она была утверждена Председателем Государственного комитета СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды 4 августа 1986 года и выпущена Гидрометиздатом в 1987 году взамен СН 369-74 «Указания по расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» действовавшим с 1975 по 1987 год.

ОНД-86 устанавливает особые требования при расчете концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе при проектировании предприятий и их размещении. Данная методика вводит требования при нормировании выбросов в атмосферу реконструируемых и действующих предприятий. Так же она устанавливает требования для проектирования воздухозаборных сооружений.

Данная методика предназначена для предприятий и ведомственных организаций, которые осуществляют разработки по проектированию и строительству промышленных предприятий, а так же занимаются нормированием выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, экспертизой и согласованием мероприятий по охране атмосферного воздуха.

Из основных положений настоящей методики можно выделить следующее:

- Нормы, принятые в данной методике, устанавливают методику расчета концентраций загрязняющих веществ в атмосфере, которые выбрасываются предприятиями. Данные нормы должны соблюдаться как при работе с действующими предприятиями, так и с предприятиями, где проходит реконструкция или только идет их проектирование.

- Данные нормы предназначены для расчета приземных концентраций в слое 2м над поверхностью земли и вертикального распределения концентраций. Степень опасности загрязнения атмосферы тем или иным вредным веществом характеризуется наибольшим значением концентрации, полученным при расчетах, которое соответствует различным неблагоприятным метеорологическим условиям.

В ОНД-86 были выделены 4 класса источников загрязнения в зависимости от высоты (Н) устья источника выброса [13] загрязняющего вещества, которые приведены в Таблице 5.

Таблица 5

Классификация источника загрязнения от высоты устья

Высота (м)	Класс источника загрязнения
<2	Наземные источники
2-10	Низкие источники
10-50	Источники средней высоты
>50	Высокие источники

Так же в расчетных формулах была представлена единая система измерений: высота – метры, время – секунды, масса – граммы, концентрация ЗВ в атмосферном воздухе – миллиграммы на кубический метр, концентрация ЗВ на выходе из источника – граммы на кубический метр.

Для веществ, обладающих суммацией вредного действия, необходимо рассчитывать безразмерную суммарную концентрацию по формуле, представленной на Рис. 4:

$$q = \frac{c_1}{ПДК_1} + \frac{c_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{c_n}{ПДК_n},$$

Рис. 4 Формула для расчета безразмерной суммарной концентрации

В настоящей формуле:

$c_1, c_2, \dots, c_n$  (мг/м<sup>3</sup>) – расчетные концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

ПДК<sub>1</sub>, ПДК<sub>2</sub>, ПДК<sub>n</sub> (мг/м<sup>3</sup>) – максимальные разовые предельно-допустимые концентрации веществ в атмосфере

Приведенная концентрация (с) рассчитывается по формуле, представленной на Рис. 5

$$c = c_1 + c_2 \frac{\text{ПДК}_1}{\text{ПДК}_2} + \dots + c_n \frac{\text{ПДК}_1}{\text{ПДК}_n},$$

Рис. 5 Формула для расчета приведенной концентрации

В настоящей формуле:

$c_1$  – концентрация вещества, к которому осуществляется приведение

ПДК<sub>1</sub> – его предельно-допустимая концентрация

$c_2 \dots c_n$  и ПДК<sub>2</sub>...ПДК<sub>n</sub> – концентрации и предельно-допустимые концентрации других ЗВ, входящих в данную группу суммации.



## 2.2 Основное содержание «Методики проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом)», 1998 г.

Данную методику разработали по приказу Министерства транспорта Российской Федерации в научно-исследовательском институте автомобильного транспорта, г. Москва [15].

Её предназначение состоит в расчёте валовых и максимально-разовых выбросов от источников, расположенных на территории автотранспортного предприятия. Источники выбросов могут быть передвижными и стационарными.

Настоящая методика аннулировала действие методики с аналогичным названием, выпущенной в 1992 г.

К общим положениям настоящей методики можно отнести следующее:

- Данная методика устанавливает порядок, согласно которому проводятся расчеты выбросов (валовых и максимально разовых) на территории автотранспортного предприятия. Так же помимо автотранспортных предприятий под контроль попали грузовые станции, гаражи, автостоянки и организации, которые предоставляют услуги по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей.
- Была выделена основная цель инвентаризации: получение исходных данных, необходимых для разработки проектов ПДВ от предприятий и отдельных источников загрязнения атмосферного воздуха. Проекты ПДВ в свою очередь необходимы для организации контроля за соблюдением нормативов выбросов и планирования работ по охране атмосферного воздуха на предприятии.

В вышеописанной методике есть раздел, посвященный расчету выбросов для автомобильных стоянок. В данной методике дано определение автостоянки

как помещения, которое предназначено для хранения автомобилей в течение какого-либо отрезка времени.

Согласно данному методическому пособию автомобильные стоянки бывают двух видов: открытые и закрытые (отдельно стоящие сооружения), которые имеют въезд/выезд на автомобильные дороги. Оба типа автомобильных стоянок представлены на Рис. 6 и Рис. 7 соответственно.

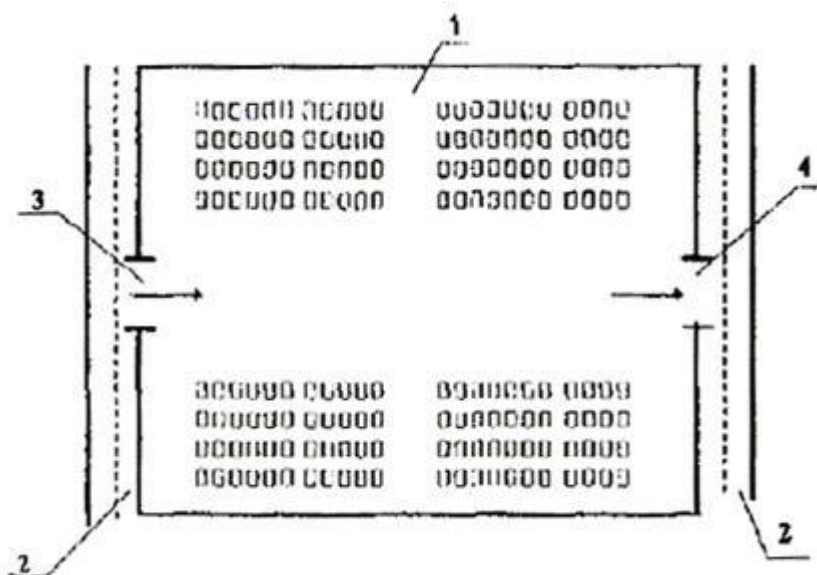


Рис 6. Открытая автомобильная стоянка

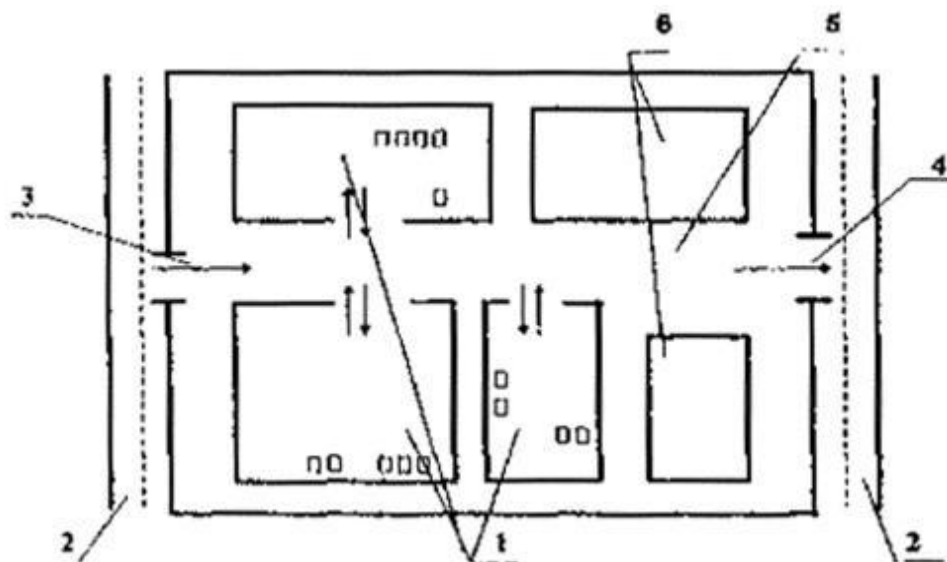


Рис. 7 Закрытая автомобильная стоянка

Есть шесть основных веществ, по которым выполняется расчет выбросов. К ним относится углерода оксид, азота оксид, углеводороды, серы диоксид, твердые частицы (сажа) и соединения свинца. Для разных типов двигателей

выделены разные превалирующие загрязняющие вещества для расчета выбросов.

Так же в данной методике показано, как осуществлять расчет выбросов загрязняющих веществ от различных производственных участков. К ним относятся зоны ремонта автомобилей и их технического обслуживания, котельные, мойки автомобилей, окрасочные участки, участки, где осуществляются кузнечные, аккумуляторные работы, сварка и резка металлов.

Вышеописанная методика является, безусловно, одной из самых важных при разработке проекта ПДВ, так как она дает четкий план и требования, которые должны выполняться при проведении инвентаризации источников загрязнения на автотранспортном предприятии.

### 2.3 Основное содержание «Методики проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для авторемонтных предприятий (расчетным методом)», 1998 г.

Одной из важных составляющих автотранспортного комплекса являются предприятия, занимающиеся ремонтными работами автомобильного транспорта. Естественно, как и все автотранспортные предприятия, авторемонтные предприятия в ходе своей деятельности негативно воздействуют на атмосферный воздух.

В данной методике [14], схожей с «Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий» [15], основной задачей является описание регламентирования проведения инвентаризации выбросов вредных веществ в атмосферу на авторемонтных предприятиях.

Эта методика создана с целью оказания практической помощи работникам данных предприятий при проведении инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, при разработке проектов предельно-допустимых выбросов, расчете перспективных выбросов при деятельности данного предприятия и составлении экологических паспортов для авторемонтного предприятия.

Методика вводит порядок расчета выбросов вредных веществ в атмосферу от производственных участков предприятий, которые производят авторемонтные работы. В ходе проведения инвентаризации специалист получает данные, которые необходимы при разработке проектов ПДВ, для организации контроля за тем, как соблюдаются нормы выбросов в атмосферу, установленные законодательством, для планирования предприятием работ по охране атмосферного воздуха.

Данная методика включает в себя методические указания для расчета выбросов вредных веществ в атмосферный воздух от передвижных источников, к которым относят автомобили, которые числятся на предприятии как транспорт, осуществляющий технологические перевозки (например, эвакуаторы) и автотранспорт, который прибывает на предприятие с целью капитального ремонта. В случае с автомобилями, которые подверглись капитальному ремонту, производятся расчеты выбросов от так называемой “обкатки пробегом” – выбросы от пуска двигателя транспортного средства, его пробег и движение от места, где проводился ремонт до ворот авторемонтного предприятия и возврат на площадку готовой продукции.

В настоящей методике указано, что расчет выбросов загрязняющих веществ необходимо проводить так же от различных производственных участков предприятия, а именно: сжигание топлива в котельных, работы, связанные с нанесением лакокрасочного покрытия, раскройно-заготовительные работы, мойка деталей автомобилей, сварка и пайка металлических частей, механическая и химическая обработка материалов, необходимых для проведения ремонтных работ.

## 2.4 Основное содержание «Методики по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных средств на территории крупнейших городов», 2008 г.

Данная методика [16] была разработана Научно-исследовательским институтом автомобильного транспорта в 2008 году. Предназначением этой инструкции является установка нормативов для расчета выбросов вредных веществ в атмосферный воздух и оценка общего загрязнения атмосферы автотранспортным комплексом в больших городах (численностью населения свыше 1 миллиона человек).

Положения настоящей методики непосредственно связаны с международной методикой ЕМЕП/CORINAIR [32], которая содержит правила оценки выбросов вредных веществ в атмосферный воздух как от природных источников, так и от антропогенных, разработанной с целью облегчения предоставления странами-участницами Конвенции ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния [31] отчетов о проведении инвентаризации выбросов загрязняющих веществ.

Эта методика необходима организациям, чья основная деятельность направлена на охрану окружающей среды и контроль за ее загрязнением. Так же она предназначена для организаций, которые непосредственно занимаются градостроительной, дорожно-строительной и иными видами деятельности, связанными с транспортной инфраструктурой крупных городов Российской Федерации.

Важным условием применения данной методики является тот факт, что она может быть использована для проведения инвентаризации выброса загрязняющих веществ автотранспортными средствами только при их движении по улично-дорожной сети крупнейших городов (численность населения превышает 1 миллион человек).

Для облегчения проведения процесса инвентаризации выбросов, все автотранспортные средства были разделены на следующие категории:

- легковые автомобили,
- грузовые автомобили и автобусы массой до 3,5 т.,
- грузовые автомобили массой более 3,5 т.,
- автобусы массой более 3,5 т.

В свою очередь каждая категория автотранспортных средств была разделена на подкатегории в зависимости от того, какой вид топлива используется при работе двигателя внутреннего сгорания.

В соответствии с данной методикой расчеты выбросов выполняются для следующих загрязняющих веществ:

CO - оксид углерода;

VOC - углеводороды в пересчете на  $\text{C}_\text{H}_{1...85}$ ;

$\text{NO}_x$  - оксиды азота в пересчете на  $\text{NO}_2$ ;

PM - твердые частицы в пересчете на углерод;

$\text{SO}_2$  - диоксид серы;

$\text{CO}_2$  - диоксид углерода.

В данной главе я перечислила основные методики, касающиеся проведения инвентаризации и расчета выбросов [17] от автотранспортных предприятий и других компонентов автотранспортного комплекса, действующие в настоящий момент на территории Российской Федерации и использованные в практической части работы (Глава 3). Все вышеприведенные методики регламентируют процессы, связанные с природоохранной и контролирующей деятельностью предприятий и направлены на своевременное прогнозирование и недопущение роста негативного воздействия загрязняющих веществ на атмосферный воздух.

### 3. Характеристика предприятия как источника воздействия на атмосферный воздух

Производственную практику я проходила на предприятии ООО «ЭкоТехПроект», которое занимается разработкой проектно-экологической документации. В ходе практики я участвовала в разработке проекта ПДВ для предприятия ООО «Гранд-Сервис» - автохозяйство, что вошло в данную выпускную квалификационную работу как объект исследования.

В ходе практики мной были выполнены:

- расчеты рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы в программе УПРЗА Эколог 3.0 [29] на основе методики ОНД-86,
- расчеты валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в программе «АТП-Эколог» 3.0 [30].

В проекте содержатся общие сведения об ООО «Гранд-Сервис» (автохозяйство), источниках выбросов вредных веществ в атмосферу, выполнена инвентаризация источников выбросов [15], приведены расчеты рассеивания на существующее положение и на перспективу, предлагаются нормативы выбросов вредных веществ в целом по предприятию и по источникам отдельно и график контроля за их соблюдением на период 2015 – 2019 гг.[23]



Так как выезд техники осуществляется по мере надобности, наибольшее количество выездов в час взято по максимальному показателю.

Участки, деятельность которых сопровождается выделением загрязняющих веществ в атмосферу:

- Открытая стоянка автотранспорта является источником выбросов №6001;
- внутренний проезд по территории автостоянки является источником выбросов №6002;

Источникам выбросов присваиваются номера в соответствии с Инструкцией по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу [8]. Для неорганизованных источников загрязнения присваиваются номера в диапазоне от 6001 до 9999.

Как следует из «Методики проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий»[15] автотранспорт, въезжающий/выезжающий с открытой автостоянки, является источником загрязнения атмосферы и выбрасывает в воздух 7 видов вредных веществ:

- азота диоксид (0301),
- азота оксид (0304),
- оксид углерода(0337),
- сера диоксид (0330),
- углерод (сажа) (0328),
- бензин нефтяной малосернистый(2704),
- керосин(2732);

В данном проекте каждому веществу присваивается код в соответствии с «Перечнем и кодами веществ, загрязняющих атмосферный воздух» [20].

### 3.3 Расчеты выбросов загрязняющих веществ

В связи с проведенной инвентаризацией источников выбросов при разработке проекта предельно-допустимых выбросов для ООО «Гранд-Сервис», параметры загрязняющих веществ (г/сек, т/год) для каждого загрязняющего вещества представлены в виде таблицы в Приложении № 3.

При расчете валовых выбросов (т/год) принято среднее время работы автотранспорта в соответствии с п.1.4. «Методического пособия по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» [17].

Материалы инвентаризации вошли составной частью в проект нормативов ПДВ, который вошел в настоящую ВКР.

В ходе прохождения производственной практики в ООО «ЭкоТехПроект» мной были рассчитаны секундные (гр/сек) и валовые (т/год) выбросы по программе «АТП-Эколог» [30] версия 3.00, разработанной фирмой «Интеграл» по «Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий». Расчеты по каждому загрязняющему веществу представлены в виде таблиц в Приложениях №3-№10. Все расчеты были проведены по максимальным возможным показателям загрязнения.

Расчет валовых выбросов производился по формуле:

$$M_i = \Sigma((M_1 + M_2) \cdot N_v \cdot D_p \cdot 10^{-6}), \text{ где}$$

$M_1$ - выброс вещества в день при выезде (г);

$M_2$ - выброс вещества в день при въезде (г);

$N_v$ - Среднее количество автомобилей данной группы, выезжающих в течение суток;

$D_p$ - количество дней работы в расчетном периоде [13].

Расчет рассеяния выполнен частично экологами-проектировщиками предприятия ООО «ЭкоТехПроект», частично автором данной работы и вошел

составной частью в проект ПДВ.

Расчет рассеяния проводится по "Методике расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, ОНД-86" [13] с использованием программных средств УПРЗА Эколог 3.00 [29] для теплого и холодного периодов года.

Расчет рассеяния проведен в контрольных точках на границе жилой застройки и на границах торгового и мебельного центров.

Результаты расчета рассеяния по всем веществам представлены в Приложениях №11 - №17.

Санитарный разрыв от открытых автостоянок вместимостью до 50 машиномест до жилой застройки в соответствии с п.7.1.12 табл. 7.11 СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 (с изм.№№1,2,3) [24] принимается 15 метров.

Ближайшие жилая застройка расположена на расстоянии 55 м от границы автостоянки и разделена ул. Шостаковича. Норматив выдержан.

Расчеты рассеивания вредных веществ в атмосфере от автостоянки проводились в программе УПРЗА Эколог 3.0 [29]. Были выявлены максимальные приземные концентрации вредных веществ на границах, представленные в Таблице 8:

Таблица 8

Максимальные приземные концентрации ЗВ на границах рассеивания.  
(Программа УПРЗА Эколог 3.00)

ЗВ		Граница ТЦ Гранд Каньон, в долях ПДК	Граница мебельног о центра, в долях ПДК	Жилая застройка, в долях ПДК	
				ул. Симонова д. 12/9	ул. Шостаковича д.3 корп.1
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,02	0,01	0,01	0,02
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,01	0,00	0,00	0,00
0328	Углерод черный (Сажа)	0,01	0,02	0,00	0,01
0330	Сера диоксид	0,00	0,00	0,00	0,00
0337	Углерод оксид	0,02	0,03	0,00	0,01
2704	Бензин нефтяной	0,00	0,00	0,00	0,00
2732	Керосин	0,01	0,01	0,00	0,01

Все расчеты проводились для максимально возможных значений выбросов вредных веществ в атмосферу. Карты рассеивания вредных веществ с

приземными концентрациями в расчетных точках, подтверждающие вышесказанное, приведены в Приложениях №18 - №24.

На основании всех вышеприведенных расчетов каждому веществу была присвоена категория опасности и составлен план-график контроля нормативов выбросов на источниках выброса. План-график представлен в виде таблицы в Приложении №25.

## Выводы

В теоретической части своей выпускной квалификационной работы я рассмотрела воздействие, оказываемое автотранспортным комплексом на окружающую среду в целом. Деятельность автотранспортного предприятия негативно влияет на все компоненты окружающей среды: гидросферу, атмосферу, почву, животный и растительный мир.

Более детально мной было изучено загрязнение атмосферного воздуха выбросами вредных веществ в ходе деятельности автотранспортного предприятия. АТП выделяет в атмосферу следующие вещества: оксиды азота, сажу, оксиды серы, оксиды углерода, бензин нефтяной, керосин, свинец.

Также я проанализировала данные по выбросам отработавших газов (ОГ) от разных видов двигателей внутреннего сгорания, в следствие чего были сделаны выводы о том, какие из ныне существующих видов ДВС являются наиболее опасными и безопасными с экологической точки зрения. По количеству выбросов наиболее опасных загрязняющих веществ ( $NxOy$ ,  $CO$ ,  $CnHm$ , бензапирен) лидирует бензиновый двигатель внутреннего сгорания. Наиболее экологичным является двигатель, работающий на сжатом природном газе – выброс вредных веществ в атмосферу практически в 10 раз меньше, чем от бензинового двигателя.

Были изучены различные виды технологического оборудования, которые используются на автотранспортных предприятиях, и их воздействие на атмосферный воздух. Основными видами технологического оборудования на таких предприятиях являются уборочно-моечное, ремонтное, контрольно-диагностическое, лакокрасочное и шиномонтажное.

В методологической части выпускной квалификационной работы мной были рассмотрены и изучены действующие методики, по которым проводится инвентаризация выбросов на автотранспортных предприятиях в целом и по

каждому технологическому оборудованию в частности, и производится расчет рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы.

Основными методиками, регламентирующими деятельность автотранспортных предприятий являются следующие:

1. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий ОНД-86
2. Методика проведения инвентаризации выбросов веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчётным методом), 1998 г.
3. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для авторемонтных предприятий (расчетным методом), 1998 г.
4. Методика по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных средств на территории крупнейших городов, 2008 г.

На методических указаниях, перечисленных во второй главе данной выпускной квалификационной работы, основывается практическая часть настоящей работы.

Практическая часть работы посвящена оценке воздействия на окружающую среду деятельности автотранспортного предприятия ООО «Гранд-Сервис». В ходе производственной практики мной были сделаны расчеты рассеивания загрязняющих веществ и расчеты валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от данного АТП. Эти расчеты вошли в проект предельно-допустимых выбросов (ПДВ), исполнителем которого является предприятие, в котором я проходила практику - ООО «ЭкоТехПроект». Материалы настоящего проекта ПВД вошли в практическую часть моей работы, таблицы расчетов и карты рассеивания загрязняющих веществ представлены в Приложениях.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что данное автотранспортное предприятие не превышает предельно-допустимых выбросов в атмосферный воздух, так как расчеты рассеивания вредных веществ на границах жилой зоны показали, что по всем выделяющимся веществам

предельно-допустимая концентрация (ПДК) веществ не превышала 0,1 ПДК (Таблица 5).

Валовые выбросы всех веществ (т/год) так же находятся в пределах допустимых. Но, несмотря на это, все вещества, по которым проводился расчет, подлежат нормированию и дальнейшему контролю, так как если их концентрация превысит предельно-допустимую, будет нанесен сильный ущерб окружающей среде и, в частности, жизни и здоровью людей, проживающих на границах санитарно-защитной зоны.

## Список используемой литературы

1. Базаров, Б. И. Экологическая безопасность автотранспортных средств [Текст]: учеб. для вузов / Б. И. Базаров. – Ташкент: Адолат, 2012. - 220 с.
2. Ветров, А. И. Проблемы эффективности природоохранных мероприятий на автотранспорте [Текст] / А. И. Ветров // Теория и практика общественного развития. – 2014. - №2. – С. 12 – 18.
3. Власов, В. М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]: учеб. пособие / В. М. Власов. - М.: АСТ, 2004. – 358 с.
4. Гапонюк, Н. А. Оценка воздействия предприятий по ремонту транспортных средств на окружающую природную среду [Текст]: учеб. пособие / Н. А. Гапонюк. – М.: Парад, 2007. – 189 с.
5. Графкина, М. В. Экология и экологическая безопасность автомобиля [Текст]: учеб. для вузов / М. В. Графкина. - М.: ФОРУМ, 2009. – 320 с.
6. Денисов, В. В. Промышленная экология [Текст]: учеб. пособие / В. В. Денисов. - М.: Аспект Пресс, 2007. - 720 с.
7. Жуков, В. И. Оценка воздействия транспортно-дорожного комплекса на окружающую среду [Текст]: учеб. пособие / В. И. Жуков. – Красноярск: Боргес, 2012. – 428 с.
8. Инструкция по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Порядок и этапы проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ и оформление отчета [Текст]: ГОСТ 17.2.1.04-77 – 1991. – Ленинград: Гидрометиздат, 1991. – 18 с.
9. Исходные данные и методика расчета жидких и газообразных выбросов окрасочных цехов (участков, отделений) [Текст]: справ. пособие. - Владимир: ВНИИТИЭМ, 1990. – 31 с.
10. Луканин, В. Н. Экологическое воздействие автомобильных двигателей на окружающую среду [Текст]: В. Н. Луканин // Итоги науки и техники. – 1993. - №6. – С. 28 – 41.



11. Луканин, В. Н. Промышленно-транспортная экология [Текст]: учебн. для вузов / В.Н. Луканин, Ю.В. Трофименко. – М.: Высшая школа, 2001. – 273 с.
12. Максимов, В. А. Нормативное обеспечение экологической безопасности автомобилей в эксплуатации [Текст]: учебн. для вузов / В. А. Максимов, М. Ю. Лазарев. – М.: АСТ, 2001. – 315 с.
13. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий ОНД-86 [Текст]: ОНД-86. – Введ.: 1987-01-01. – Ленинград: Гидрометиздат, 1987. – 76 с.
14. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для авторемонтных предприятий (расчетным методом) [Текст]: Введ.: 1998-10-28. - М.: Гос. Комитет РФ по охране ОС и гидрометеорологии, 1998. – 65 с.
15. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом) [Текст]: Введ.: 1998-10-28. - М.: Гос. Комитет РФ по охране ОС и гидрометеорологии, 1998. – 73 с.
16. Методика по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных средств на территории крупнейших городов [Текст]: Введ.: 2006-11-17. – М.: НИИАТ, 2008. – 39 с.
17. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух [Текст]: Введ.: 2002-01-25. – СПб.: НИИ «Атмосфера», 2002. – 62 с.
18. Новиков, А. Н. Обеспечение экологической безопасности автотранспорта [Текст]: А. Н. Новиков // Итоги науки и техники. – 2005. - №3. – С. 5 – 11.
19. Павлова, Е. И. Экология транспорта [Текст]: учебн. для вузов / Е. И. Павлова. – М.: Транспорт, 2000. - 248 с.
20. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух [Текст]: Введ.: 2010-05-15. – СПб.: НИИ «Атмосфера», 2010. – 155 с.

21. Перечень методик, используемых в 2015 году для расчета, нормирования и контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух [Текст]: Введ.: 2015-10-20. – СПб.: НИИ «Атмосфера», 2015. – 26 с.
22. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. [Текст]: Введ.: 1987-03-11. - М.: Транспорт, 1987. – 48 с.
23. Рекомендации по оформлению и содержанию проекта нормативов ПДВ в атмосферу для предприятий [Текст]: Введ.: 1990-02-25. – М.: Госкомприроды СССР, 1990. – 25 с.
24. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1203-08 с изм. №№1,2,3 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов [Текст]: Введ.: 2008-05-27. - М.: Российская газета. - №104. – С. 14 – 30.
25. Сарбаев, В. И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов [Текст]: учебн. пособие / В. И. Сарбаев, А. А. Сергеев. - М.: Транспорт, 2004. – 426 с.
26. Ставчикова, Л. Ф. Контроль и оценка загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта [Текст]: Л. Ф. Ставчикова // Сибирский экологический журнал. – 2011. - №4. – С . 10 – 18.
27. Табель технологического оборудования для автотранспортных предприятий различной мощности, ПТК и БЦТО [Текст]: Введ.: 1992-06-16. – М.: РГАК «Росавтотранс». – 1992. – 43 с.
28. Тапейцина, А. С. Автотранспортные предприятия: Нормативное регулирование деятельности (с учетом последних изменений в законодательстве) [Текст]: учебн. для вузов / А. С. Тапейцина, В. Л. Мухин. – Краснодар: Современная экономика и право, 2002. – 382 с.

#### Компьютерные программы

29. Программа для компьютера УПРЗА «Эколог» / версия 3.0. – СПб.: Интеграл. - 2005.

30. Программа для компьютера «АТП-Эколог» / версия 3.0. – СПб.: Интеграл. – 2005.

#### Интернет-источники

31. Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, - 1979-11-13. //

([http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/transboundary.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/transboundary.shtml)).

32. Руководство ЕМЕП/ЕАОС по инвентаризации выбросов // ЕАОС. – 2013. –

(<http://www.eea.europa.eu/ru/publications/rukovodstvo-emep-eaos-po-inventarizacii>).