

**Государственное учреждение**

**ЦЕНТР ПО ОКАЗАНИЮ РАБОТ И УСЛУГ ПРИРОДООХРАННОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ**

**ОТЧЕТ**

**по результатам мониторинга территории Заокского района близ  
государственного мемориального историко-художественного и  
природного музея-заповедника В.Д.Поленова**

---

**Генеральный директор А.В. Калинин  
Тула - 2008**

Государственный мемориальный историко-  
художественный и природный музей-заповедник В.Д. Поленова  
ООО «Велес Капитал Девелопмент»

**ОТЧЕТ**  
по результатам мониторинга территории Заокского района  
близ государственного мемориального историко-  
художественного и природного музея-заповедника  
**В.Д.Поленова**

Разработчик: Государственное учреждение «Центр по оказанию работ и  
услуг природоохранного назначения»

Генеральный директор А.В.Калинин



Тула – 2008

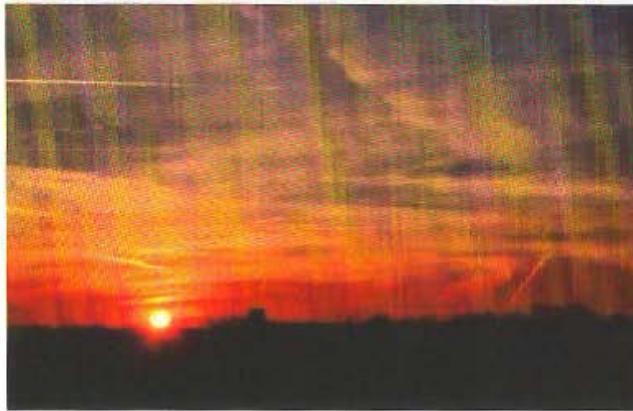
## АННОТАЦИЯ

**Данная работа выполнена по заказу Государственного мемориального историко-художественного и природного музея-заповедника В.Д.Поленова и ООО «Велес Капитал Девелопмент» в 2007-2008 гг.**

**Как было установлено в предыдущем обследовании территории района Велегож-Поленово, отнесенная постановлением властей Тульской области к рекреационной зоне, является перспективной для создания здесь центров рекреаций (санаториев, домов отдыха, дач).**

**В настоящем обзоре использованы материалы наблюдений, проведенных «Государственным природоохранным центром», результаты исследований, проведенных различными экологическими организациями, опубликованные в Тульском экологическом бюллетене «Использование и охрана природных ресурсов в России», №5 (89), 2006 год.**

**Базовыми являются медико-климатические исследования по территории Велегож-Поленово, проведенными Российским научным центром восстановительной медицины и курортологии (РНЦ ВМиК) и статья «Карта экологической нагрузки на территории историко-культурных заповедников России».**



## Климатические условия района

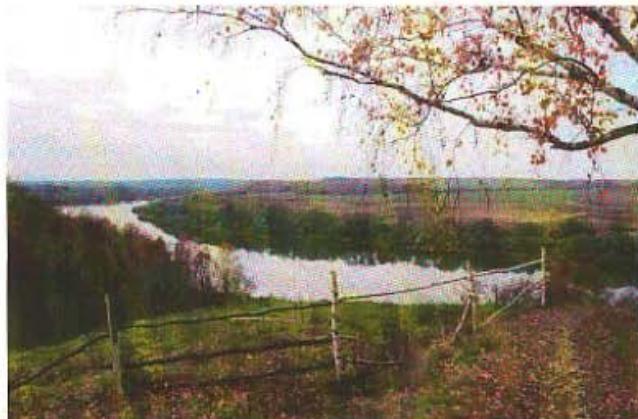
Ландшафтные особенности территории способствуют созданию благоприятного микроклимата. Интегральная оценка всех параметров ландшафта территории для целебно-оздоровительного использования равна 2,9 балла из 3-х возможных (методические рекомендации, утвержденные Минздравом России 07.02.1997г. №96226), что соответствует высокому курортно-рекреационному потенциалу. В результате комплексной оценки всех основных метеорологических параметров, среднегодовой биоклиматический потенциал равен 2,3 из 3-х возможных, что позволяет отнести территорию Велегож-Поленово к регионам России с достаточным потенциалом для лечебно-профилактического использования.





## Экологические условия

Описываемый участок Заокского района является благополучной территорией в экологическом отношении. Воздух на рассматриваемой территории характеризуется повышенной ионизированностью, которая оказывает лечебное действие при многих заболеваниях органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, нервных расстройствах. Ионизация воздуха по концентрации аэроионов отрицательной полярности в летнее время составляет до 2700 ионов/см<sup>3</sup>, что значительно выше, чем в большинстве городских местностей (г. Москва  $n = 200 \pm$  ион/см<sup>3</sup>) и сравнимо с природной ионизацией воздуха на известных климатических курортах России и Швейцарии (Сестрорецк – 2400 ион/см<sup>3</sup>, Кисловодск – 2600 ион/см<sup>3</sup>, Шлейдек – 2500 ион/см<sup>3</sup>).

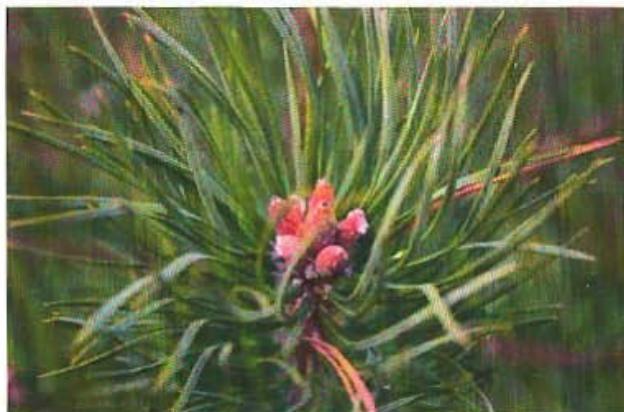




## Природный потенциал

По красоте природы и ее лечебным свойствам исследуемая местность сравнима с лучшими лесными курортами умеренных широт: «Сестрорецк» Ленинградской области, «Звенигород» Московской области, «Станко» Ивановской области (биоклиматический потенциал – 2,0-2,3 балла). Большая часть территории покрыта лесами с преобладанием березы и сосны. Исторически сложившийся холмистый природный ландшафт имеет высокую эстетическую ценность и по красоте выделяется среди других замечательных ландшафтов среднего течения Оки.

В данном регионе находится три особо охраняемые природные территории: Государственный мемориальный историко-художественный и природный музей-заповедник В.Д. Поленова (870 Га), Зелёная зона дома отдыха «Велегож» (82 Га), «Зелёная зона турбазы «Велегож» (32,2 Га).



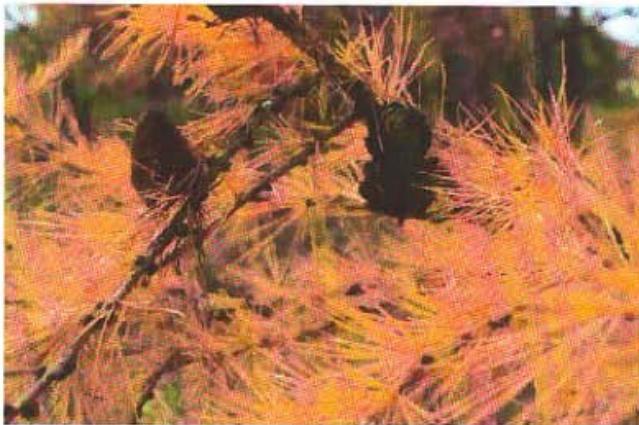


Территория «Велегож-Поленово» находится на значительном расстоянии от промышленных центров и автобанов (15 км). По данным Тульского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды состояние воздушной среды по приведённым параметрам (пыль, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, сероводород, аммиак, формальдегид) соответствует установленным санитарным нормам, т.е. содержание перечисленных примесей значительно меньше установленных предельно допустимых концентраций. Химические анализы суглинистых вод показали, что их реакция близка к нейтральной, что также подтверждает чистоту атмосферного воздуха.





На чистоту атмосферного воздуха большое влияние оказывает и благоприятная «роза ветров». Посёлки, расположенные к западу от Симферопольского шоссе и прочих крупных автомобильных и железных дорог, не попадают под негативное влияние выхлопов. А благодаря отсутствию в рассматриваемом районе промышленных предприятий и крупных сельскохозяйственных комплексов, качество воды соответствует санитарным нормам.





По данным исследований ИКЗ Тульской области Музей-усадьба А.Т.Болотова «Дворяниново» находится в зоне высокого риска для обеих компонент объектов наследия (для природной компоненты и потенциального риска для сооружений и монументов). Что является следствием нахождения на расстоянии не более 2000 м. от автобана Москва – Тула (М2). Проведенные специалистами Государственного природоохранного центра исследования и расчеты рассеивания загрязняющих веществ от автобана М2 для осенне-зимнего периода показали, что концентрация загрязняющих веществ, выбрасываемых автотранспортом не превышают ПДК (max 0,7 ПДК).



ОСНОВНОЙ  
ОТЧЕТ

## **Сведения о разработчике**

Исполнитель проекта: государственное учреждение «Центр по оказанию работ и услуг природоохранного назначения».

Сокращенное наименование: Государственный природоохранный центр.

ИНН 7107043698

Код по ОКПО 34414115

Код по ОКОНХ 95160

Адрес: 300600, г.Тула, ул. Свободы, 38

Тел.: (4872) 36-14-46, Факс: (4872) 36-14-46

КПП 710701001

## **Реферат**

Даная работа выполнена по заказу Государственного мемориального историко-художественного и природного музея-заповедника В.Д. Поленова и ООО «Велес Капитал Девелопмент» в 2007-2008 гг.

В настоящем обзоре использованы материалы наблюдений, проведённых Государственным природоохранным центром, результаты исследований, проведённых различными экологическими организациями, опубликованные в Тульском экологическом бюллетене за 2000-2008 гг., материалы статей, опубликованных в бюллетене «Использование и охрана природных ресурсов в России», №5 (89), 2006.

Базовыми являются медико-климатические исследования по территории Велегож-Полено, проведённые Российским научным центром восстановительной медицины и курортологии (РНЦ ВМиК) и статья «Карта экологической нагрузки на территории историко-культурных заповедников России», опубликованная в источнике [10].

В качестве основного объекта исследования нами выбраны историко-культурные заповедники (ИКЗ), представляющие собой достопримечательные места, выдающиеся целостные историко-культурные и природные комплексы, нуждающиеся в особом режиме содержания. Особенностью ИКЗ является их явная территориальная выраженность; при этом территории ИКЗ, как правило, выполняют важные природоохранные функции. В отличие от других учреждений культуры ИКЗ призваны охранять не только архитектурные, археологические или мемориальные памятники, но и собственно историческую территорию, т.е. уникальные природные ландшафты. Таким образом, оценка экологического риска для территорий ИКЗ требует одновременного учёта воздействия антропогенно обусловленных факторов на культурную и природную составляющие этих объектов.

Как было проведено в предыдущем обследовании территории района Велегож-Полено, отнесённого постановлением властей Тульской области к рекреационной зоне, является перспективной для создания здесь центров рекреации (санаториев, домой отдыха, дач).

Проведённое ранее исследование вывило наличие на Северо-Востоке Тульской области оазиса по метеорологическим характеристикам.

Воздух на территории Велегож-Полено характеризуется повышенной ионизированностью, которая оказывает лечебное действие при многих заболеваниях органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, нервных расстройствах. Ионизация воздуха по концентрации аэроионов отрицательной полярности в летнее время составляет до 2700 ионов в 1 см<sup>3</sup>, что значительно выше, чем в большинстве городских местностей (г. Москва n = 200±ион/см<sup>3</sup>) и сравнимо с природной ионизацией воздуха на известных климатических курортах России и Швейцарии (сестрорецк – 2400 ион/см<sup>3</sup>, Кисловодск – 2600 ион/см<sup>3</sup>, Шлейдек – 2500 ион/см<sup>3</sup>).

Ландшафтные особенности территории способствуют созданию благоприятного микроклимата. Как показывали результаты микроклиматических съёмок, разница в температуре воздуха по всей территории составляла всего 1,5°C, во влажности 15%, скорости ветра до 1 м/с. Теплоощущение человека, выраженное в эквивалентно-эффективных температурах (ЭЭТ) изменялась по территории до 1,5°C. Небольшие различия по метеорологическим параметрам, свидетельствует о сравнительно однородном распределении тепла и влаги. Слабая ветровая нагрузка способствует увеличению комфорта теплоощущения человека на данной местности по сравнению с другими более открытыми участками.

Интегральная оценка всех параметров ландшафта территории для целебно-оздоровительного использования равна 2,9 балла из 3-х возможных (методические рекомендации, утверждённые Минздравом России 07.02.1997 г. № 96226), что соответствует их высокому курортно-рекреационному потенциалу.

Радиационный режим характеризуется оптимальным поступлением тепла и света в летний период (май-сентябрь) и пониженным зимой (ноябрь-февраль). Продолжительность солнечного сияния за год составляет 1777 часов (Сочи – 2253 часов, Москва – 1760 часов, Сестрорецк – 1563 часа, Цюрих – 1582 часа). При этом, средняя сумма часов солнечного сияния за день в мае-августе равна 8-10 часов, в ноябре-феврале – всего 3-5 часов. Число дней без солнца отмечается до 103 за год; в летние месяцы – 1 день, в зимние – 17-22 дня ежемесячно. Период с наиболее благоприятной для организма человека ультрафиолетовой радиацией составляет 4,5 месяца – с середины апреля до начала сентября.

Циркуляционный режим, с которым связана наибольшая изменчивость погоды ото дня ко дню, более устойчивый, без выраженной изменчивости метеорологических параметров в летний сезон и во второй половине зимы.

По режиму влажности район оценивается как относительно благоприятный. Среднегодовая относительная влажность составляет 79%, с минимальными значениями в летний период, равными 68% и максимальными зимой – 88%.

В результате комплексной оценки всех основных метеорологических параметров, среднегодовой биоклиматический потенциал равен 2,3 балла (из 3-х возможных), что позволяет отнести рекреационную территорию Велегож-Поленово к регионам России с тренирующим воздействием климата на организм человека и с достаточным потенциалом для их лечебно-профилактического использования.

По красоте природы и её лечебным свойствам исследуемая местность сравнима с лучшими лесными курортами умеренных широт: «Сестрорецк» Ленинградской области, «Звенигород» Московской области, «Станко» Ивановской области (биоклиматический потенциал – 2,0-2,3 балла).

На следующем этапе исследований была поставлена задача изучения загрязнения атмосферного воздуха выбросами автомобильного транспорта.

Обследования проводились в шести точках на автомагистралях Заокского района по методике определения выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух от автотранспортных потоков, движущихся по автомагистралям, СПб., 2005 [9].

Всё более существенным фактором загрязнения атмосферного воздуха становится автотранспорт, количество которого постоянно растёт. На его долю приходится 38% суммарных выбросов в атмосферу. Влияние источников загрязнения распространяется не только на прилегающие территории. Для области, в частности, зона воздействия её экологического фона за границами территории достигает 100-120 км, и в этом смысле является одной из причин загрязнения сельскохозяйственной продукции, ухудшения состояния природной растительности, снижения фитоценотического значения лесов для других регионов.

Автомобиль при своей работе выбрасывает в атмосферу целый комплекс газов, среди которых: диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, углеводороды, формальдегид, бенз(а)пирен, твёрдые вещества – сажа и др. Загрязняющие вещества из воздуха активно воздействуют на дыхательную систему, раздражая лёгочную ткань. При этом активная площадь лёгких уменьшается, сужаются дыхательные пути.

Диоксид серы вызывает спазмы дыхательных путей уже при содержании 2-5 ppm (объёмная концентрация). При повышении концентрации возникают спазмы, ограничивающие продвижение воздуха в лёгких.

Диоксид азота, содержащийся в воздухе, вызывает общую слабость, головокружение, тошноту.

Углеводороды не токсичны в малых концентрациях. Однако их содержание должно контролироваться, поскольку они постоянно присутствуют в составе смога.

Ненасыщенные углеводороды наиболее реакционноспособны, когда последовательно проходят следующие стадии: олефины – ароматические углеводороды, содержащие боковые цепи – насыщенные углеводороды. В различных количествах они содержатся в бензине и попадают в атмосферу вследствие испарения или как несгоревшая часть горючего при выхлопе.

Особенно опасно использование этилированного бензина, содержащего тетраэтилсвинец. Соли свинца попадают в почву, и его концентрация вдоль автомобильных дорог обычно превышает ПДК в 1,5-2 раза. И сам бензин, который является смесью предельных и непредельных углеводородов, может попадать в почву и водоёмы.

Опасной для здоровья населения составляющей выброса от автотранспорта является не только свинец, роль которого уменьшается с переходом в качестве топлива на неэтилированный бензин, а бенз(а)пирен – сильный канцероген.

В больших концентрациях бензин подавляет рост растений, что может быть обусловлено его способностью проникать через клеточные мембранны, изменять диэлектрическую проницаемость и участвовать в обменных

процессах, подавляя многие процессы жизнедеятельности клеток. Были проведены исследования, которые показали, что бензин негативно влияет на всхожесть семян и рост растений, снижает ферментативную активность почвы. С последствиями загрязнения почв продуктами переработки нефти необходимо бороться, используя современные и вполне доступные технологии, но лучшим способом является профилактика самих загрязнений, т.е. устранение причин попадания нефтепродуктов в почвы.

Почва и поверхностный слой городских территорий является основной средой, депонирующей загрязняющие вещества. Большая часть токсикантов в городских условиях поступает в почву из атмосферы. Осаждение примесей является неотъемлемой частью процесса загрязнения и зависит от многих факторов: погодных условий (скорость и направление ветра, температура, влажность, атмосферное давление), особенностей ландшафта, времени суток, композиции примагистральной застройки и пр. Поэтому изучение процессов загрязнения, связанных с деятельностью автотранспорта, имеет особую актуальность в задачах почвенного мониторинга, в промышленных центрах с развитой транспортной инфраструктурой.

Главная цель расчётов загрязнения крупных городов выбросами автотранспорта – получение достоверной информации о суммарном загрязнении города, на основании которой управляющие структуры города имеют возможность принимать решения, адекватные экологическому состоянию территории. Данная цель не может быть достигнута без разработки и согласования тщательно продуманной и детальной программы сбора данных.

Рост парка транспортных средств за последние несколько лет составил по Тульской области около 10%. Только зарегистрированных в Туле автомобилей сегодня насчитывается более 380 тысяч единиц. Пропорционально количественному росту автомобилей увеличились объёмы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу областного центра. В воздушную среду городов и посёлков Тульской области выбрасывается ежегодно свыше 170 тыс. тонн отработанных газов, продуктов испарения бензина и других вредных примесей. Их доля составляет 30% в общем объёме загрязнений атмосферы.

На наиболее загруженных автомагистралях г. Тулы ежегодно регистрируются десятки случаев, когда ПДК по оксиду углерода, диоксиду азота, аммиаку и другим вредным веществам превышаются от 2-х до 5 раз.

Ежегодный прирост парка автомобилей в Тульской области составляет 20-25 тыс. единиц. Центральные магистрали Тульской области уже перегружены. Атмосфера наших городов продолжает ухудшаться. Это истощает здоровье жителей, обременительно для автовладельцев и в целом для экономики области.

Экологическое состояние городского автотранспорта, по оценкам объективных исследователей, осложняется его весьма «пожилым» возрастом. 65% транспортных единиц находятся в эксплуатации более девяти лет, имеют технические неисправности. Регулярные проверки показывают, что

каждый третий проверенный автомобиль выбрасывает в воздух загрязняющих веществ больше, чем допускается ГОСТами. В итоге, в атмосферу города выбрасывается 280 наименований токсических веществ.

Автотранспорт оказывает существенное влияние на качество атмосферы города: практически на всех селитебных территориях, расположенных в центре города, в результате выбросов от автотранспорта предельно допустимая концентрация (ПДК) диоксида азота, а во многих случаях и свинца, превышена. В местах, непосредственно примыкающих к участкам автомагистрали с наибольшей интенсивностью движения, это превышение достигает нескольких значений ПДК. А это значит, что организм каждого жителя города ежегодно получает значительное количество вредных веществ.

Другой проблемой является акустическое загрязнение городской среды автотранспортом. Население жилых районов со значительным уровнем шумового загрязнения чаще подвержено болезням, так как шумы высоких уровней стимулируют сердечно-сосудистые, желудочные и прочие заболевания, вызывают нервные расстройства.

Уровни шума в городах с каждым годом возрастают от 0,5 до 1 дБА и уже сейчас превышают допустимые санитарные нормы. Если этот процесс не остановить, то в исторически обзорном времени проживания в промышленных городах вблизи транспортных магистралей сделается практически невозможным. Предварительный анализ характера и уровней шума в промышленных городах, и в частности в г. Туле, показал, что на уличных магистралях доминирует шум, обусловленный городскими транспортными потоками.

Установлено, что уровни шума, создаваемые транспортом, составляют (в дБА) от:

Легкового автомобиля – 70...80;

Автобуса – 80...85;

Грузового автомобиля – 80...90;

Мотоцикла – 90...95.

Указанные цифры характеризуют усреднённый уровень шума. В зависимости от типа двигателя, скорости движения, режима работы, технического состояния средства и ряда других факторов уровни шума могут существенно колебаться.

Для улучшения экологической обстановки необходимо рассмотреть ряд вопросов по организации транспортных потоков в центральной части города и, в первую очередь, организации транспортных развязок. Нагрузка на улицы города увеличивается в результате роста уровня автомобилизации (ежегодный прирост составляет 5-7%). При дальнейшем нарастании интенсивности движения и концентрации вредных веществ может возникнуть и угроза острого отравления и заболеваний. Проведённые ранее экономические оценки ущерба от загрязнения атмосферы автотранспортом показывают, что автотранспорт является не только одним из самых значительных источников загрязнения воздушной среды города, но и

источником, способным значительно повысить наполняемость экологических фондов.

Исследованиями, проведёнными учёными Пущинского государственного университета, Института фундаментальных проблем биологии РАН, г. Пущино, Национального информационного агентства «природные ресурсы», Москва, Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, г. Пущино были выявлены объекты, находящиеся в зонах риска воздействия кислотных осадков для их природной компоненты [10]. По данным этих исследований ИКЗ Тульской области Музей-усадьба А.Т. Болотова «Дворяниново» находится в зоне высокого риска для обеих компонент объектов наследия (для природной компоненты и потенциального риска для сооружений и монументов). Что является следствием нахождения на расстоянии не более 2000 м автобана Москва-Тула (М2). Проведённые специалистами Государственного природоохранного центра, исследования и расчёты рассеивания загрязняющих веществ от автобана М2 для осенне-зимнего периода показали, что концентрации загрязняющих веществ, выбрасываемых автотранспортом не превышают ПДК (max 0,7 ПДК). Как отмечалось выше, проведённое ранее исследование выявило наличие на Северо-Востоке Тульской области в районе Велегож – Поленово – Заокский «оазиса» по метеорологическим характеристикам, где наблюдается относительно низкое загрязнение атмосферного воздуха. Данный «оазис» нанесён на карту Заокского района, представленную в приложении 1.

Однако дальнейшее увеличение плотности автомобильного потока в весенне-летний период приведёт к увеличению концентрации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Согласно исследованиям учёных Пущинского государственного университета, Института фундаментальных проблем биологии РАН, г. Пущино, Национального информационного агентства «природные ресурсы», Москва, Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, г. Пущино Государственный мемориальный историко-художественный и природный музей-заповедник В.Д. Поленова отнесён к объектам, подверженным потенциальному риску для обеих компонент объектов наследия [10].

Проведённые Государственным природоохранным центром исследования показали, что, тенденция к усилению автомобильного движения в 2-3 раза не приведёт к существенным превышениям загрязнений атмосферного воздуха.

## I Расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных потоков

- 1) Наименование участка Тула - Москва (Малахово);  
Направление движения Заокский;  
Ширина проезжей части (м) 5; Количество полос 2;

Дата	Время	Число автомобилей по группам							
		Л	Г	А	Скорость движения потока, км/ч				
					Легковые	Грузовые	Автобусы		
1	2	3	4	5	6	7	8		
17.10.2008	11:30-10:50	640	185	5	80	80	80		

Выброс *i*-го вредного вещества автотранспортным потоком (ML<sub>i</sub>) определяется для конкретной автомагистрали на всей протяженности, для 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.

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

$$ML_i = \frac{L}{3600} \sum_{k=1}^K M_{pk,i} \cdot G_k \cdot rV_{k,I}, \quad g/s, \quad (1)$$

где:  $M_{pk,i}$  (г/км) - пробеговый выброс *i*-го вредного вещества автомобилями *k*-й группы для городских условий эксплуатации, определяемый по табл. 1;

$k = 3$  - 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;

$rV_{k,I}$  = 0,5 - поправочный коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения транспортного потока ( $V_k$  (км/час) на выбранной автомагистрали (или ее участке), определяемый по табл. 2);

$$\frac{1}{3600} - \text{коэффициент пересчета "час" в "сек";}$$

$L = 25,5$  (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 1

**Значения пробеговых выбросов МЛ1 (г/км)  
для различных групп автомобилей**

Наименование группы автомобилей	Номер группы	Выброс, г/км					
		CO	NO <sub>x</sub> (в пересчете на NO <sup>2</sup> )	CH <sub>4</sub>	сажа	SO <sub>2</sub>	Формальдегид
Легковые: отечественные зарубежные	Io	5,0	1,3	1,1	0,03	0,03	0,005
	Iz	2,0	0,7	0,4	0,02	0,03	0,002
Микроавтобусы и автофургоны	II	12,0	2,0	2,5	0,08	0,06	0,011
Автобусы бензиновые	III	35,0	5,2	8,5	-	0,04	0,04
Автобусы дизельные	IV	7,0	6,0	5,0	0,3	0,07	0,025
Грузовые бензиновые свыше 3,5 т (включая, работающие на сжиженном нефтяном газе)	V	60,0	5,2	10,0	-	0,05	0,05
Грузовые дизельные до 12 т	VI	9,0	7,0	5,5	0,4	0,1	0,025
Грузовые дизельные свыше 12 т	VII	12,0	8,0	6,5	0,5	0,12	0,03

Таблица 2

**Значения коэффициентов  $\Gamma_{vk,1}$ , учитывающих изменения количества выбрасываемых вредных веществ в зависимости от скорости движения**

	Скорость движения ( $\sqrt{V}$ , км/час)												
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	75	80	100

$\Gamma_{vk,1}$	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  $\Gamma_{vk,1}$  принимается постоянным и равным 1 до скорости 80 км/час.

**Оксид углерода (337):**

$$M_{CO} = \frac{25,5}{3600} ((2 \cdot 640 \cdot 0,7 \cdot 0,5 + 5 \cdot 640 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 60 \cdot 185 \cdot 0,5 + 5 \cdot 35 \cdot 0,5) = 27,9 \text{ г/с}$$

**Диоксид азота (301):**

$$M_{NO_2} = \frac{25,5}{3600} ((0,7 \cdot 640 \cdot 0,7 \cdot 0,5 + 1,3 \cdot 640 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 5,2 \cdot 185 \cdot 0,5 + 5,2 \cdot 5 \cdot 0,5) = 16,485 \text{ г/с}$$

**Углеводороды (2704):**

$$M_{CH} = \frac{25,5}{3600} ((0,4 \cdot 640 \cdot 0,7 \cdot 0,5 + 1,1 \cdot 640 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 10 \cdot 185 \cdot 0,5 + 8,5 \cdot 5 \cdot 0,5) = 24,24 \text{ г/с}$$

**Сажа (328):**

$$M_C = \frac{25,5}{3600} ((0,02 \cdot 640 \cdot 0,7 \cdot 0,5 + 0,03 \cdot 640 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 0,05 \cdot 185 \cdot 0,5) = 0,25455 \text{ г/с}$$

**Диоксид серы (330):**

$$M_{SO_2} = \frac{25,5}{3600} (0,03 \cdot 640 \cdot 0,5 + 0,05 \cdot 640 \cdot 0,5 + 0,04 \cdot 5 \cdot 0,5) = 0,3045 \text{ г/с}$$

**Формальдегид (1325):**

$$M_{формальдегид} = \frac{25,5}{3600} ((0,002 \cdot 640 \cdot 0,7 \cdot 0,5 + 0,005 \cdot 640 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 0,04 \cdot 5 \cdot 0,5 + 0,05 \cdot 185 \cdot 0,5) = 0,12 \text{ г/с}$$

**Бенз(а)пирен (703):**

$$M_{benz} = \frac{25,5}{3600} ((0,2 \cdot 10^{-6} \cdot 640 \cdot 0,7 \cdot 0,5 + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 640 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 0,5 + 4 \cdot 10^{-6} \cdot 185 \cdot 0,5) = 0,000009 \text{ г/с}$$

2) Наименование участка *Малахово - Заокский* (Малахово);

Направление движения *Заокский-Тула*;

Ширина проезжей части (м) 10; Количество полос 4;

Дата	Время	Число автомобилей по группам					
		Л	Г	А	Скорость движения потока, км/ч		
					Легковые	Грузовые	Автобусы
1	2	3	4	5	6	7	8
17.10.2008	11:30-10:50	570	120	10	80	80	80

Выброс *i*-го вредного вещества автотранспортным потоком (ML1) определяется для конкретной автомагистрали на всей протяженности, для 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.

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

$$ML_i = \frac{L}{3600} \sum_k M_{pk,i} \cdot G_k \cdot r_{vk,i}, \text{ г/с,} \quad (1)$$

где:  $M_{pk,i}$  (г/км) - пробеговый выброс *i*-го вредного вещества автомобилями *k*-й группы для городских условий эксплуатации, определяемый по табл. 1;

$G_k$  = 3 - количество групп автомобилей;

$r_{vk,i}$  (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;

$r_{vk,i} = 0,5$  - поправочный коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения транспортного потока ( $v_k$  (км/час) на выбранной автомагистрали (или ее участке), определяемый по табл. 2);

1

$\frac{1}{3600}$  - коэффициент пересчета "час" в "сек";

$L = 9,18$  (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 1

Наименование группы автомобилей	Номер группы	Выброс, г/км						
		CO	NO <sub>x</sub> (в пересчете на NO <sub>2</sub> )	CH <sub>4</sub>	сажа	SO <sub>2</sub>	Формальдегид	бенз(а)пирен
Легковые: отечественные зарубежные	I <sub>o</sub>	5,0	1,3		1,1	0,03	0,03	0,005
	I <sub>z</sub>	2,0	0,7		0,4	0,02	0,03	0,002
Микроавтобусы и автофургоны	II	12,0	2,0		2,5	0,08	0,06	0,011
Автобусы бензиновые	III	35,0	5,2		8,5	-	0,04	0,04
Автобусы дизельные	IV	7,0	6,0		5,0	0,3	0,07	0,025
Грузовые бензиновые свыше	V	60,0	5,2		10,0	-	0,05	0,05
3,5 т (включая, работающие на сжиженном нефтяном газе)	VI	9,0	7,0		5,5	0,4	0,1	0,025
Грузовые дизельные до 12 т	VII	12,0	8,0		6,5	0,5	0,12	0,03
Грузовые дизельные свыше 12 т								

Таблица 2

Значения коэффициентов  $r_{vk,i}$ , 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
$r_{vk,i}$	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  $\Gamma_{v,k,1}$  принимается постоянным и равным 1 до скорости 80 км/час.

#### Оксид углерода (337):

$$M_{CO} = \frac{9,18}{3600} ((0,7 \cdot 570 \cdot 2 \cdot 0,5 + 0,3 \cdot 570 \cdot 5 \cdot 0,5) + 35 \cdot 10 \cdot 0,5 + 60 \cdot 120 \cdot 0,5) = 35,19 \text{ г/с}$$

#### Диоксид азота (301):

$$M_{NO_2} = \frac{9,18}{3600} ((0,7 \cdot 570 \cdot 0,7 \cdot 0,5 + 1,3 \cdot 570 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 5,2 \cdot 10 \cdot 0,5 + 5,2 \cdot 120 \cdot 0,5) = 4,5 \text{ г/с}$$

#### Углеводороды (2704):

$$M_{CH} = \frac{9,18}{3600} ((0,7 \cdot 570 \cdot 0,4 \cdot 0,5 + 1,1 \cdot 570 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 120 \cdot 10 \cdot 0,5 + 8,5 \cdot 10 \cdot 0,5) = 6,24 \text{ г/с}$$

#### Сажа (328):

$$M_C = \frac{9,18}{3600} ((0,02 \cdot 570 \cdot 0,7 \cdot 0,5 + 0,03 \cdot 570 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 10 \cdot 0,3 \cdot 0,5) = 0,0615 \text{ г/с}$$

#### Диоксид серы (330):

$$M_{SO_2} = \frac{9,18}{3600} (0,03 \cdot 570 \cdot 0,5 + 0,07 \cdot 10 \cdot 0,5 + 120 \cdot 0,05 \cdot 0,5) = 0,0909 \text{ г/с}$$

#### Формальдегид (1325):

$$M_{формальдегид} = \frac{9,18}{3600} ((0,7 \cdot 570 \cdot 0,5 \cdot 0,002 + 0,005 \cdot 570 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 0,025 \cdot 10 \cdot 0,5 + 0,05 \cdot 120 \cdot 0,5) = \\ = 0,03 \text{ г/с}$$

#### Бенз(а)пирен (703):

$$M_{БП} = \frac{9,18}{3600} ((0,2 \cdot 10^{-6} \cdot 570 \cdot 0,7 \cdot 0,5 + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 570 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 2 \cdot 10^{-6} \cdot 10 \cdot 0,5 + 4 \cdot 10^{-6} \cdot 120 \cdot 0,5) = \\ = 0,0000024 \text{ г/с}$$

#### 3) Наименование участка Заокский - Поленово- Ланьшинский;

Направление движения Ланьшинский;

Ширина проезжей части (м) 5; Количество полос 2;

Дата	Время	Число автомобилей по группам					
		Л	Г	А	Скорость движения потока, км/ч		
					Легковые	Грузовые	Автобусы
1	2	3	4	5	6	7	8
17.10.2008	12:30-12:50	380	100	20	80	80	80

Выброс  $i$ -го вредного вещества автотранспортным потоком (ML1) определяется для конкретной автомагистрали на всей протяженности, для 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.

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

$$ML1 = \frac{L}{3600} \sum_k^k M_{pk,1} \cdot G_k \cdot \Gamma_{vk,1}, \text{ г/с,} \quad (1)$$

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

$K = 3$  - 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 единице времени в обоих направлениях по всем полосам движения;

$\Gamma_{vk,1} = 0,5$  - поправочный коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения транспортного потока ( $v_k$  (км/час) на выбранной автомагистрали (или ее участке), определяемый по табл. 2);

$\frac{1}{3600}$  - коэффициент пересчета "час" в "сек";

$L = 6,8$  (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 1

Наименование группы автомобилей	Номер группы	Значения пробеговых выбросов $ML1$ (г/км) для различных групп автомобилей					
		$CO$	$NO^*$ (в пересчете на $NO^2$ )	$CH$	сажа	$SO_2$	Формальдегид

Легковые: отечественные зарубежные	I <sub>o</sub>	5,0	1,3	1,1	0,03	0,03	0,005	$0,4 \cdot 10^{-6}$
	I <sub>z</sub>	2,0	0,7	0,4	0,02	0,03	0,002	$0,2 \cdot 10^{-6}$
Микроавтобусы и автобуфургоны	II	12,0	2,0	2,5	0,08	0,06	0,011	$0,8 \cdot 10^{-6}$
Автобусы бензиновые	III	35,0	5,2	8,5	-	0,04	0,04	$1,2 \cdot 10^{-6}$
Автобусы дизельные	IV	7,0	6,0	5,0	0,3	0,07	0,025	$2,0 \cdot 10^{-6}$
Грузовые бензиновые свыше 3,5 т (включая, работающие на сжиженном нефтяном газе)	V	60,0	5,2	10,0	-	0,05	0,05	$4,0 \cdot 10^{-6}$
Грузовые дизельные до 12 т	VI	9,0	7,0	5,5	0,4	0,1	0,025	$2,0 \cdot 10^{-6}$
Грузовые дизельные свыше 12 т	VII	12,0	8,0	6,5	0,5	0,12	0,03	$2,4 \cdot 10^{-6}$

Таблица 2

Значения коэффициентов  $\Gamma_{vk,1}$ , 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
$\Gamma_{vk,1}$	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  $\Gamma_{vk,1}$  принимается постоянным и равным 1 до скорости 80 км/час.

Оксид углерода (337):

$$M_{CO} = \frac{6,8}{3600} ((0,7 \cdot 380 \cdot 2 \cdot 0,5 + 0,3 \cdot 380 \cdot 5 \cdot 0,5) + 7 \cdot 20 \cdot 0,5 + 60 \cdot 100 \cdot 0,5) = 20,52 \text{ г/с}$$

Диоксид азота (301):

$$M_{NO_2} = \frac{6,8}{3600} ((0,7 \cdot 380 \cdot 0,7 \cdot 0,5 + 1,3 \cdot 380 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 5,2 \cdot 100 \cdot 0,5 + 6 \cdot 20 \cdot 0,5) = 2,78 \text{ г/с}$$

Углеводороды (2704):

$$M_{CH} = \frac{6,8}{3600} ((0,7 \cdot 380 \cdot 0,4 \cdot 0,5 + 1,1 \cdot 380 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 20 \cdot 5 \cdot 0,5 + 10 \cdot 100 \cdot 0,5) = 3,796 \text{ г/с}$$

Сажа (328):

$$M_c = \frac{6,8}{3600} ((0,02 \cdot 380 \cdot 0,7 \cdot 0,5 + 0,03 \cdot 380 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 20 \cdot 0,3 \cdot 0,5) = 0,042 \text{ г/с}$$

Диоксид серы (330):

$$M_{SO_2} = \frac{6,8}{3600} ((0,03 \cdot 380 \cdot 0,5 + 0,07 \cdot 20 \cdot 0,5 + 100 \cdot 0,05 \cdot 0,5) = 0,05 \text{ г/с}$$

Формальдегид (1325):

$$M_{формальдегид} = \frac{6,8}{3600} ((0,7 \cdot 380 \cdot 0,5 \cdot 0,002 + 0,005 \cdot 380 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 0,025 \cdot 20 \cdot 0,5 + 0,05 \cdot 100 \cdot 0,5) = 0,0188 \text{ г/с}$$

Бенз/a/пирен (703):

$$M_{БП} = \frac{6,8}{3600} ((0,2 \cdot 10^{-6} \cdot 380 \cdot 0,7 \cdot 0,5 + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 380 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 2 \cdot 10^{-6} \cdot 20 \cdot 0,5 + 4 \cdot 10^{-6} \cdot 100 \cdot 0,5) = 0,0000015 \text{ г/с}$$

4) Наименование участка «Велегож- парк»;

Направление движения Велегож-парк;

Ширина проезжей части (м) 5; Количество полос 2;

Дата	Время	Число автомобилей по группам					
		Л	Г	А	Скорость движения потока, км/ч		
					Легковые	Грузовые	Автобусы
1	2	3	4	5	6	7	8
17.10.2008	14:30-14:50	20	20	10	80	80	80

Выброс  $i$ -го вредного вещества автотранспортным потоком (ML1) определяется для конкретной автомагистрали на всей протяженности, для 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.

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

$$MLI = \frac{L}{3600} \sum_{i=1}^k M_{vk,i} \cdot G_{vk,i} \cdot r_{vk,i}, \text{ г/с,} \quad (1)$$

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

$k = 3$  - количество групп автомобилей;

$G_{vk}$  (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;

$r_{vk,i} = 0,5$  - поправочный коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения транспортного потока ( $v_k$  (км/час) на выбранной автомагистрали (или ее участке), определяемый по табл. 2);

$$\frac{1}{3600}$$

- коэффициент пересчета "час" в "сек";

$L = 4,08$  (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 1

Значения пробеговых выбросов  $MLI$  (г/км)  
для различных групп автомобилей

Наименование группы автомобилей	Номер группы	Выброс, г/км						
		CO	NO <sub>x</sub> (в пересчете на NO <sub>2</sub> )	CH <sub>4</sub>	сажа	SO <sub>2</sub>	Формальдегид	бенз(а)пирен
Легковые: отечественные	I <sub>o</sub>	5,0	1,3	1,1	0,03	0,03	0,005	$0,4 \cdot 10^{-6}$
зарубежные	I <sub>z</sub>	2,0	0,7	0,4	0,02	0,03	0,002	$0,2 \cdot 10^{-6}$
Микроавтобусы и автофургоны	II	12,0	2,0	2,5	0,08	0,06	0,011	$0,8 \cdot 10^{-6}$
Автобусы бензиновые	III	35,0	5,2	8,5	-	0,04	0,04	$1,2 \cdot 10^{-6}$
Автобусы дизельные	IV	7,0	6,0	5,0	0,3	0,07	0,025	$2,0 \cdot 10^{-6}$
Грузовые бензиновые свыше	V	60,0	5,2	10,0	-	0,05	0,05	$4,0 \cdot 10^{-6}$

3,5 т (включая, работающие на сжиженном нефтяном газе)	VI	9,0	7,0	5,5	0,4	0,1	0,025	$2,0 \cdot 10^{-6}$
Грузовые дизельные до 12 т	VII	12,0	8,0	6,5	0,5	0,12	0,03	$2,4 \cdot 10^{-6}$
Грузовые дизельные свыше 12 т								

Таблица 2

Значения коэффициентов  $r_{vk,i}$ , 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
$r_{vk,i}$	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  $r_{vk,i}$  принимается постоянным и равным 1 до скорости 80 км/час.

Оксид углерода (337):

$$M_{CO} = \frac{4,08}{3600} ((20 \cdot 0,7 \cdot 2 \cdot 0,5 + 0,3 \cdot 20 \cdot 0,5) + 7 \cdot 10 \cdot 0,5 + 20 \cdot 60 \cdot 0,5) = 2,19 \text{ г/с}$$

Диоксид азота (301):

$$M_{NO_2} = \frac{4,08}{3600} ((0,7 \cdot 20 \cdot 0,7 \cdot 0,5 + 1,3 \cdot 20 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 6 \cdot 10 \cdot 0,5 + 5,2 \cdot 20 \cdot 0,5) = 0,29964 \text{ г/с}$$

Углеводороды (2704):

$$M_{CH_4} = \frac{4,08}{3600} ((0,7 \cdot 20 \cdot 0,4 \cdot 0,5 + 1,1 \cdot 20 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 10 \cdot 5 \cdot 0,5 + 10 \cdot 20 \cdot 0,5) = 0,43263 \text{ г/с}$$

Сажа (328):

$$M_c = \frac{4,08}{3600} ((0,02 \cdot 20 \cdot 0,7 \cdot 0,5 + 0,03 \cdot 20 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 10 \cdot 0,3 \cdot 0,5) = 0,0057 \text{ г/с}$$

Диоксид серы (330):

$$M_{SO_2} = \frac{4,08}{3600} (0,03 \cdot 20 \cdot 0,5 + 0,07 \cdot 10 \cdot 0,5 + 20 \cdot 0,05 \cdot 0,5) = 0,0038 \text{ г/с}$$

Формальдегид (1325):

более чем на 20-25%. При изменении автотранспортных характеристик на большую величину автомагистраль разбивается на участки, которые в дальнейшем рассматриваются как отдельные источники.

Выброс  $i$ -го загрязняющего вещества ( $\text{г}/\text{с}$ ) движущимся автотранспортным потоком на автомагистрали (или ее участке) с фиксированной протяженностью  $L$  (км) определяется по формуле:

$$ML_i = \frac{L}{3600} \sum_k^k M_{\text{ПК},i} \cdot G_k \cdot r_k \cdot k_i, \quad \text{г}/\text{с}, \quad (1)$$

где:  $M_{\text{ПК},i}$  (г/км) - пробеговый выброс  $i$ -го вредного вещества автомобилями  $k$ -й группы для городских условий эксплуатации, определяемый по табл. 1;

$K$  = 3 - 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;

$r_k \cdot k_i = 0,65$  - поправочный коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения транспортного потока ( $\text{км}/\text{час}$ ) на выбранной автомагистрали (или ее участке), определяемый по табл. 2);

$\frac{1}{3600}$

- коэффициент пересчета "час" в "сек";

$L = 45$  (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 1

Значения пробеговых выбросов  $ML_i$  (г/км)  
для различных групп автомобилей

Наименование группы автомобилей	Номер группы	Выброс, г/км						
		CO	$NO_x$ (в пересчете на $NO_2$ )	CH	сажа	$SO_2$	Формальдегид	бенз(а)пирен
Легковые: отечественные	I <sub>0</sub>	5,0	1,3	1,1	0,03	0,03	0,005	$0,4 \cdot 10^{-6}$
зарубежные	I <sub>3</sub>	2,0	0,7	0,4	0,02	0,03	0,002	$0,2 \cdot 10^{-6}$

$$M_{\text{формальдегид}} = \frac{4,08}{3600} ((0,7 \cdot 20 \cdot 0,5 \cdot 0,002 + 0,005 \cdot 20 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 0,025 \cdot 10 \cdot 0,5 + 0,05 \cdot 20 \cdot 0,5) =$$

$$= 0,00216 \text{ г}/\text{с}$$

Бенз(а)пирен (703):

$$M_{\text{БП}} = \frac{6,8}{3600} ((0,2 \cdot 10^{-6} \cdot 20 \cdot 0,7 \cdot 0,5 + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 20 \cdot 0,3 \cdot 0,5) + 2 \cdot 10^{-6} \cdot 10 \cdot 0,5 + 4 \cdot 10^{-6} \cdot 100 \cdot 0,5) =$$

$$= 0,0000017358 \text{ г}/\text{с}$$

5) Наименование участка *Малахово-Москва*

Оксид углерода (337):

$$M_{CO} = 27,9 + 35,19 = 63,09 \text{ г}/\text{с}$$

Диоксид азота (301):

$$M_{NO_2} = 16,485 + 4,5 = 20,985 \text{ г}/\text{с}$$

Углеводороды (2704):

$$M_{CH} = 24,24 + 6,24 = 30,48 \text{ г}/\text{с}$$

Сажа (328):

$$M_C = 0,25455 + 0,0615 = 0,316 \text{ г}/\text{с}$$

Диоксид серы (330):

$$M_{SO_2} = 0,3045 + 0,0909 = 0,3954 \text{ г}/\text{с}$$

Формальдегид (1325):

$$M_{\text{формальдегид}} = 0,12 + 0,03 = 0,15 \text{ г}/\text{с}$$

Бенз(а)пирен (703):

$$M_{\text{БП}} = 0,000009 + 0,0000024 = 0,0000114 \text{ г}/\text{с}$$

6) Наименование участка *Автобан Москва-Тула-Москва (M2)*;  
Направление движения *Москва*;

Дата	Время	Число автомобилей по группам						
		Л	Г	А	Скорость движения потока, км/ч			
					Легковые	Грузовые	Автобусы	
1	2	3	4	5	6	7	8	
17.10.2008	15:30-15:50	1800	520	54	100	100	80	

Выброс  $i$ -го вредного вещества автотранспортным потоком ( $ML_i$ ) определяется для конкретной автомагистрали на всей протяженности, для которой структура и интенсивность автотранспортных потоков изменяется не

Микроавтобусы и автотуры	II	12,0	2,0	2,5	0,08	0,06	0,011	$0,8 \cdot 10^{-6}$
Автобусы бензиновые	III	35,0	5,2	8,5	-	0,04	0,04	$1,2 \cdot 10^{-6}$
Автобусы дизельные	IV	7,0	6,0	5,0	0,3	0,07	0,025	$2,0 \cdot 10^{-6}$
Грузовые бензиновые свыше 3,5 т (включая, работающие на скаженном нефтяном газе)	V	60,0	5,2	10,0	-	0,05	0,05	$4,0 \cdot 10^{-6}$
Грузовые дизельные до 12 т	VII	12,0	8,0	6,5	0,5	0,12	0,03	$2,4 \cdot 10^{-6}$
Грузовые дизельные свыше 12 т								

Таблица 2

Значения коэффициентов  $\Gamma_{vk,1}$ , 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
$\Gamma_{vk,1}$	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  $\Gamma_{vk,1}$  принимается постоянным и равным 1 до скорости 80 км/час.

Оксид углерода (337):

$$M_{CO} = \frac{45}{3600} ((2 \cdot 1800 \cdot 0,7 \cdot 0,65 + 5 \cdot 1800 \cdot 0,3 \cdot 0,65) + 60 \cdot 520 \cdot 0,65 + 54 \cdot 5 \cdot 0,65) = 298,11 \text{ г/с}$$

Диоксид азота (301):

$$M_{NO_2} = \frac{45}{3600} ((0,7 \cdot 1800 \cdot 0,7 \cdot 0,65 + 1,3 \cdot 1800 \cdot 0,3 \cdot 0,65) + 5,2 \cdot 520 \cdot 0,65 + 5,2 \cdot 54 \cdot 0,65) = 37,12 \text{ г/с}$$

Углеводороды (2704):

$$\begin{aligned} M_{CH} &= \frac{45}{3600} ((0,7 \cdot 1800 \cdot 0,4 \cdot 0,65 + 1,1 \cdot 1800 \cdot 0,3 \cdot 0,65) + 10 \cdot 520 \cdot 0,65 + 8,5 \cdot 54 \cdot 0,65) = \\ &= 54,9 \text{ г/с} \end{aligned}$$

Сажа (328):

$$M_C = \frac{45}{3600} ((0,02 \cdot 1800 \cdot 0,7 \cdot 0,65 + 0,03 \cdot 1800 \cdot 0,3 \cdot 0,65) + 0,05 \cdot 520 \cdot 0,65) = 0,548 \text{ г/с}$$

Диоксид серы (330):

$$M_{SO_2} = \frac{45}{3600} ((0,03 \cdot 1800 \cdot 0,65 + 0,005 \cdot 1800 \cdot 0,65 + 0,004 \cdot 54 \cdot 0,65) = 0,514 \text{ г/с}$$

Формальдегид (1325):

$$\begin{aligned} M_{формальдегид} &= \frac{45}{3600} ((0,002 \cdot 1800 \cdot 0,7 \cdot 0,65 + 0,005 \cdot 1800 \cdot 0,3 \cdot 0,65) + 0,04 \cdot 54 \cdot 0,65 + 0,05 \cdot 520 \cdot 0,5) = \\ &= 0,271 \text{ г/с} \end{aligned}$$

Бенз/а/пирен (703):

$$\begin{aligned} M_{БП} &= \frac{45}{3600} \left( (0,2 \cdot 10^{-6} \cdot 1800 \cdot 0,7 \cdot 0,65 + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 1800 \cdot 0,3 \cdot 0,65) + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot 54 \cdot 0,65 + \right. \\ &\quad \left. + 4 \cdot 10^{-6} \cdot 520 \cdot 0,65 \right) = \\ &= 0,0000208 \text{ г/с} \end{aligned}$$

## *Список использованных нормативных документов и литературы*

1. Федеральный закон РФ "Об охране окружающей среды" N 7-ФЗ от 10.01.2002.
2. Федеральный закон "Об охране атмосферного воздуха" N 96-ФЗ от 04.05.1999.
3. ГОСТ 17.2.1.04-77. Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Основные термины и определения. М., Из-во стандартов, 1977.
4. Основные направления политики Санкт-Петербурга в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности на период с 2003 по 2007 год, утвержденные постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 26.09.2002 N 50.
5. Методическое пособие по выполнению сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий и автотранспорта города (региона) и их применению при нормировании выбросов. СПб., 1999, утверждено приказом Госкомэкологии РФ от 16.02.1999 N 66.
6. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. СПб., 2005.
7. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов. СПб., 1999, утверждена приказом Госкомэкологии РФ от 16.02.1999 N 66.
8. Ложкин В.Н., Шкрабак В.С. Загрязнение атмосферы автомобильным транспортом. СПб., 2003.
9. Методика определения выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух от автотранспортных потоков, движущихся по автомагистралям Санкт-Петербурга, СПб., 2005.
10. Полянская Е.Ю., Снакин В.В., Припутина И.В., Митенко Г.В. Карта экологической нагрузки на территории историко-культурных заповедников России // Использование и охрана природных ресурсов в России, Бюллетень №5 (89), 2006

УПРЗА ЭКОЛОГ, версия 3.00  
Copyright © 1990-2006 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ"

Серийный номер 01-01-1329, Гос.природоохранный центр

**Магистраль**  
Заокский район

Разработчик Центр по оказанию работ и услуг природоохранного назначения

Отрасль 40000 Транспорт

Вариант исходных данных: 1, Новый вариант исходных данных  
Вариант расчета: Новый вариант расчета  
Расчет проведен на лето  
Расчетный модуль: "ОНД-86 стандартный"  
Расчетные константы: E1=0,01, E2=0,01, E3=0,01, S=999999,99 кв.км.

## **Метеорологические параметры**

Средняя температура наружного воздуха самого жаркого месяца	24,2° С
Средняя температура наружного воздуха самого холодного месяца	-10,1° С
Коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы А	140
Максимальная скорость ветра в данной местности (повторяемость превышения в пределах 5%)	9 м/с

## **Структура предприятия (площадки, цеха)**

Номер	Наименование площадки (цеха)

## Параметры источников выбросов

Учет:

"%" - источник учитывается с исключением из фона;  
 "+" - источник учитывается без исключения из фона;  
 "—" - источник не учитывается и его вклад исключается из фона.  
 При отсутствии отметок источник не учитывается.

### Типы источников:

- 1 - точечный;
- 2 - линейный;
- 3 - неорганизованный;
- 4 - совокупность точечных, объединенных для расчета в один площадной;
- 5 - неорганизованный с нестационарной по времени мощностью выброса;
- 6 - точечный, с зонтом или горизонтальным направлением выброса;
- 7 - совокупность точечных с зонами или горизонтальным направлением выброса;
- 8 - автомагистраль.

Учет при расч.	№ пл.	№ цеха	№ ист.	Наименование источника	Вар.	Тип	Высота ист. (м)	Диаметр устья (м)	Объем ГВС (куб.м/с)	Скорость ГВС (м/с)	Темп. ГВС (°C)	Коэф. рел.	Координаты X1 ос. (м)	Координаты Y1 ос. (м)	Координаты X2 ос. (м)	Координаты Y2 ос. (м)	Ширина источ. (м)
%	0	0	1	Велегож-парк	1	8	2,0	0,00	0	0,00000	0	1,0	5100,0	5100,0	1700,0	7650,0	5,00
			Код в-ва	Наименование вещества			Выброс, (г/с)	Выброс, (т/г)	F	Лето: Ст/ПДК	Xт	Ут	Зима: Ст/ПДК	Xт	Ут		
			0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)			0,2996400	6,3072000	1	37,457	11,4	0,5	37,457	11,4	0,5		
			0328	Углерод (Сажа)			0,0057000	0,1800000	1	0,950	11,4	0,5	0,950	11,4	0,5		
			0330	Сера диоксид (Ангирид сернистый)			0,0038000	0,1197000	1	0,190	11,4	0,5	0,190	11,4	0,5		
			0337	Углерод оксид			2,1900000	66,2260000	1	10,951	11,4	0,5	10,951	11,4	0,5		
			0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)			0,0000002	0,0000055	1	0,434	11,4	0,5	0,434	11,4	0,5		
			1325	Формальдегид			0,0021600	0,0680000	1	1,543	11,4	0,5	1,543	11,4	0,5		
			2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)			0,4326300	12,6000000	1	2,163	11,4	0,5	2,163	11,4	0,5		
%	0	0	2	Поленово-Ланьшинский	1	8	2,0	0,00	0	0,00000	0	1,0	5100,0	5100,0	5100,0	17000,0	5,00
			Код в-ва	Наименование вещества			Выброс, (г/с)	Выброс, (т/г)	F	Лето: Ст/ПДК	Xт	Ут	Зима: Ст/ПДК	Xт	Ут		
			0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)			2,7800000	85,1472000	1	347,522	11,4	0,5	347,522	11,4	0,5		
			0328	Углерод (Сажа)			0,0420000	1,3245000	1	7,000	11,4	0,5	7,000	11,4	0,5		
			0330	Сера диоксид (Ангирид сернистый)			0,0500000	15,7680000	1	2,500	11,4	0,5	2,500	11,4	0,5		
			0337	Углерод оксид			20,5200000	646,4880000	1	102,606	11,4	0,5	102,606	11,4	0,5		
			0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)			0,0000015	0,0000473	1	3,750	11,4	0,5	3,750	11,4	0,5		
			1325	Формальдегид			0,0188000	5,9290000	1	13,429	11,4	0,5	13,429	11,4	0,5		
			2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)			3,7960000	116,6800000	1	18,981	11,4	0,5	18,981	11,4	0,5		
%	0	0	3	Малахово - Заокский	1	8	2,0	0,00	0	0,00000	0	1,0	14025,0	-9350,0	13600,0	15300,0	5,00
			Код в-ва	Наименование вещества			Выброс, (г/с)	Выброс, (т/г)	F	Лето: Ст/ПДК	Xт	Ут	Зима: Ст/ПДК	Xт	Ут		
			0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)			16,4850000	517,1900000	1	2 060,754	11,4	0,5	2 060,754	11,4	0,5		
			0328	Углерод (Сажа)			0,2545500	6,3072000	1	42,428	11,4	0,5	42,428	11,4	0,5		
			0330	Сера диоксид (Ангирид сернистый)			0,3045000	9,4608000	1	15,226	11,4	0,5	15,226	11,4	0,5		
			0337	Углерод оксид			139,5000000	4399,2700000	1	697,544	11,4	0,5	697,544	11,4	0,5		
			0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)			0,0000090	0,0002838	1	22,501	11,4	0,5	22,501	11,4	0,5		
			1325	Формальдегид			0,1200000	3,1536000	1	85,720	11,4	0,5	85,720	11,4	0,5		
			2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)			24,2400000	763,1700000	1	121,208	11,4	0,5	121,208	11,4	0,5		
%	0	0	4	Малахово - Тула	1	8	2,0	0,00	0	0,00000	0	1,0	13600,0	7650,0	5100,0	5100,0	10,00
			Код в-ва	Наименование вещества			Выброс, (г/с)	Выброс, (т/г)	F	Лето: Ст/ПДК	Xт	Ут	Зима: Ст/ПДК	Xт	Ут		
			0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)			4,5000000	141,9120000	1	562,535	11,4	0,5	562,535	11,4	0,5		
			0328	Углерод (Сажа)			0,0615000	1,9394640	1	10,251	11,4	0,5	10,251	11,4	0,5		
			0330	Сера диоксид (Ангирид сернистый)			0,0909000	2,8670000	1	4,545	11,4	0,5	4,545	11,4	0,5		

0337	Углерод оксид	35,1900000	1106,9100000	1	175,961	11,4	0,5	175,961	11,4	0,5
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпириен)	0,0000024	0,0000755	1	6,000	11,4	0,5	6,000	11,4	0,5
1325	Формальдегид	0,0300000	0,9460800	1	21,430	11,4	0,5	21,430	11,4	0,5
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	6,2400000	195,5232000	1	31,202	11,4	0,5	31,202	11,4	0,5

%	0	0	5	Малахово-Москва	1	8	2,0	0,00	0	0,00000	0	1,0	5100,0	5100,0	1700,0	7650,0	5,00	
Код в-ва				Наименование вещества				Выброс, (т/с)	Выброс, (т/г)	F	Лето:	Ст/ПДК	Xм	Ум	Зима:	Ст/ПДК	Xм	Ум
0301				Азота диоксид (Азот (IV) оксид)				20,985000	659,10200	1		37,457	11,4	0,5		37,457	11,4	0,5
0328				Углерод (Сажа)				0,3160000	8,2466640	1		0,950	11,4	0,5		0,950	11,4	0,5
0330				Сера диоксид (Ангидрид сернистый)				0,3954000	12,327800	1		0,190	11,4	0,5		0,190	11,4	0,5
0337				Углерод оксид				63,090000	5506,1800	1		10,951	11,4	0,5		10,951	11,4	0,5
0703				Бенз/а/пирен (3,4-Бензпириен)				0,0000114	0,0003594	1		0,434	11,4	0,5		0,434	11,4	0,5
1325				Формальдегид				0,1500000	4,0996800	1		1,543	11,4	0,5		1,543	11,4	0,5
2704				Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)				30,480000	958,69320	1		2,163	11,4	0,5		2,163	11,4	0,5

%	0	0	6	Автобан Москва-Тула-Москва	1	8	2,0	0,00	0	0,00000	0	1,0	16027,0	-20177,0	16027,0	24684,0	10,00	
Код в-ва				Наименование вещества				Выброс, (т/с)	Выброс, (т/г)	F	Лето:	Ст/ПДК	Xм	Ум	Зима:	Ст/ПДК	Xм	Ум
0301				Азота диоксид (Азот (IV) оксид)				46,7712000	1474,9800000	1		5 846,766	11,4	0,5		5 846,766	11,4	0,5
0328				Углерод (Сажа)				0,6904800	21,7750000	1		115,087	11,4	0,5		115,087	11,4	0,5
0330				Сера диоксид (Ангидрид сернистый)				0,6476400	20,4240000	1		32,384	11,4	0,5		32,384	11,4	0,5
0337				Углерод оксид				375,6200000	1184,6500000	1		1 878,218	11,4	0,5		1 878,218	11,4	0,5
0703				Бенз/а/пирен (3,4-Бензпириен)				0,0002620	0,0082600	1		655,041	11,4	0,5		655,041	11,4	0,5
1325				Формальдегид				0,3410000	10,7680000	1		243,587	11,4	0,5		243,587	11,4	0,5
2704				Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)				69,1740000	2181,4700000	1		345,892	11,4	0,5		345,892	11,4	0,5

**Расчет проводился по веществам (группам суммации)**

Код	Наименование вещества	Предельно Допустимая Концентрация			Коэф. экологич. ситуации	Фоновая концентр.	
		Тип	Спр. значение	Исп. в расч.		Учет	Интерп.
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,2	0,2	1	Нет	Нет
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15	0,15	1	Нет	Нет
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,5	0,5	1	Нет	Нет
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5	5	1	Нет	Нет
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензепирен)	ПДК с/c * 10	0,000001	0,000001	1	Нет	Нет
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,035	0,035	1	Нет	Нет
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	ПДК м/р	5	5	1	Нет	Нет
6009	Азота диоксид, серы диоксид	Группа	-	-	1	Нет	Нет

**Перебор метеопараметров при расчете  
Набор-автомат**

Перебор скоростей ветра осуществляется автоматически

Направление ветра

Начало сектора	Конец сектора	Шаг перебора ветра
0	360	1

**Расчетные области**

**Расчетные площадки**

№	Тип	Полное описание площадки				Ширина, (м)	Шаг, (м)	Высота, (м)	Комментарий				
		Координаты середины 1-й стороны (м)		Координаты середины 2-й стороны (м)									
		X	Y	X	Y								
1	Заданная	-10382	4204	30976	4204	37265	3700	3700	2				

**Карты рассеивания концентраций загрязняющих веществ от автомагистралей близ музея-заповедника В.Д.Поленова**

