Содержание

Введение

1 Загрязнение атмосферного воздуха выхлопами газа автомобильного транспорта

1.1 Основные загрязняющие вещества от выхлопов газа автомобильного транспорта

1.2 Специфика влияния автомобильного транспорта на окружающую среду

Заключение

Список литературы

Введение

Целью данной работы является изучение и анализ загрязнения атмосферного воздуха выхлопами газа автомобильного транспорта.

Начало второй половины XX столетия ознаменовалось ин­тенсивным процессом автомобилизации общества. Развитие ав­томобильного транспорта предопределило две четко выраженные и противоречивые тенденции. С одной стороны, достигнутый уровень автомобилизации, отражая технико-экономический по­тенциал развития общества, способствовал удовлетворению со­циальных потребностей населения, а с другой – обусловил увели­чение масштаба негативного воздействия на общество и окру­жающую среду, приводя к нарушению экологического рав­новесия на уровне биосферных процессов. Очевидная позитив­ность первой тенденции повлекла за собой ярко выраженные не­желательные последствия. К концу века возникла, повсеместно проявила себя и накрепко обосновалась новая угроза жизненно важным интересам личности, общества, государства – реальная экологическая опасность для жизнедеятельности, связанная с достигшим гигантских масштабов уровнем автомобилизации.

Актуальность данной темы обусловлена возрастающим количеством автомобильного транспорта и решением проблемы его воздействия на качество городской среды и здоровье населения.

Изучение негативных последствий развития автотранспорт­ного комплекса позволяет определить два пути воздействия автомобильного транспорта на природную среду с учетом его не­достаточно высокого уровня эколого-технологического совер­шенства. Во-первых, автотранспорт потребляет значительное ко­личество природных материалов и сырья и, прежде всего, нево­зобновляемых и дефицитных энергоносителей, таких, например, как нефть, а во-вторых – загрязняет окружающую среду.

Исследование данной работы предопределило ряд задач:

1. Выявить основные загрязняющие вещества от автомобильного транспорта.

2. Рассмотреть специфику влияния автомобильного транспорта на окружающую среду.

3. Проанализировать уровень загрязнения атмосферного воздуха в городах.

В качестве теоретической базы были использованы работы В.Н. Денисова, В.А Рогалева и других авторов. Данные работы позволили дать более качественную оценку в области загрязнения атмосферного воздуха выхлопами газа автомобильного транспорта.

1 Загрязнение атмосферного воздуха выхлопами газа автомобильного транспорта

1.1 Основные загрязняющие вещества от выхлопов газа автомобильного транспорта

Вследствие загрязнения среды обитания вредными вещест­вами отработавших газов двигателей внутреннего сгорания зоной экологического бедствия для населения становятся целые регионы, в особенности крупные города. Проблема даль­нейшего снижения вредных выбросов двигателей все более обостряется ввиду непрерывного увеличения парка эксплуатируемых авто­транспортных средств, уплотнения автотранспортных по­токов, нестабильности показателей самих мероприятий по сниже­нию вредных веществ в процессе эксплуатации. В денежном исчислении вели­чина ежегодного экологического ущерба (загрязнение атмосферы, шум, воздействие на климат) от функционирования автотранспортного комплекса Россий­ской Федерации достигает 2-3 % валового национального продук­та при общих экологических потерях 10 % и затратах на природоохранные мероприятия не более 1 %. Основная доля ущерба от автотранспорта (78 %) связана с загрязнением атмо­сферного воздуха выбросами вредных веществ (что во многом объясняется низким качеством отечественных топлив в сравнении с европейскими стандартами), 16 % ущерба приходится на последствия шумового воздействия транспорта на население.

Общее количество загрязняющих ве­ществ, поступивших в атмосферный воздух на территории Рос­сийской Федерации от выхлопов газа автомобильного транспорта, в 2000 г. состави­ло 11 824,2 тыс. т.

Принцип работы автомобильных двигателей основан на пре­вращении химической энергии жидких и газообразных топлив нефтяного происхождения в тепловую, а затем – в механическую энергию. Жидкие топлива в основном состоят из углеводородов, газообразные, наряду с углеводородами, содержат негорючие га­зы, такие как азот и углекислый газ. При сгорании топлива в ци­линдрах двигателей образуются нетоксичные (водяной пар, угле­кислый газ) и токсичные вещества. Последние являются продук­тами сгорания или побочных реакций, протекающих при высоких температурах. К ним относятся окись углерода СО, углеводороды CmHn, окислы азота (NO и NO2) обычно обозначаемые NOX. Кроме перечисленных веществ вредное воздействие на организм челове­ка оказывают выделяемые при работе двигателей соединения свинца, канцерогенные вещества, сажа и альдеги­ды. В таблице 1 приведено содержание основных токсичных веществ в отработавших газах бензиновых двигателей.

Таблица 1.

Содержание основных токсичных веществ в отработавших газах бензиновых двигателей

|  |  |
| --- | --- |
| **Токсичные вещества** | **Содержание** |
| Окись углерода % | до 10,0 |
| Углеводороды, % | до 3,0 |
| Окислы азота % | до 0,5 |
| Альдегиды % | 0,03 |
| Сажа г/м3 | до 0,04 |
| Бенз(а)пирен мкг / м | до 20 |
| Двуокись серы % | 0,008 |

Основным токсичным компонентом отработавших газов, выделяющихся при работе бензиновых двигателей, является окись углерода. Она образуется при неполном окислении углеро­да топлива из-за недостатка кислорода во всем объеме цилиндра двигателя или в отдельных его частях.

Основным источником токсичных веществ, выделяющихся при работе дизелей, являются отработавшие газы. Картерные газы дизеля содержат значительно меньшее количество углеводородов по сравнению с бензиновым двигателем в связи с тем, что в дизе­ле сжимается чистый воздух, а прорвавшиеся в процессе расши­рения газы содержат небольшое количество углеводородных со­единений, являющихся источником загрязнений атмосферы.

Примерное содержание токсичных компонентов в отрабо­тавших газах дизеля приведено в таблице 2.

Таблица 2.

Содержание токсичных компонентов в отрабо­тавших газах дизеля

|  |  |
| --- | --- |
| **Токсичные вещества** | **Содержание** |
| Окись углерода % | 0,2 |
| Углеводороды, % | 0,01 |
| Окислы азота % | 0,25 |
| Альдегиды % | 0,002 |
| Сажа г/м3 | 0,01 - 1,1 |
| Бенз(а)пирен мкг / м | до 10 |
| Двуокись серы % | 0,03 |

Загрязнение воздуха автомобильным транспортом происходит в результате сжигания топлива. Химический состав выбросов зависит от вида и качества топлива, технологии произ­водства, способа сжигания в двигателе и его технического со­стояния.

Наиболее неблагоприятными режимами работы являются малые скорости и «холостой ход» двигателя, когда в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества в количествах, значи­тельно превышающих выброс на нагрузочных режимах. Техниче­ское состояние двигателя непосредственно влияет на экологиче­ские показатели выбросов. Отработавшие газы бензинового дви­гателя с неправильно отрегулированными зажиганием и карбюра­тором содержат оксид углерода в количестве, превышающем норму в 2-3 раза.

Отработавшие газы двигателя внутреннего сгорания содержат около 200 компонентов. Период их существования длится от нескольких минут до 4-5 лет. По химическому составу и свойствам, а также характеру воздей­ствия на организм человека их объединяют в группы.

Первая группа. В нее входят нетоксичные вещества: азот, ки­слород, водород, водяной пар, углекислый газ и другие естест­венные компоненты атмосферного воздуха. В этой группе заслуживает внимания углекислый газ (СО2), содержание которого в отработавших газах в настоящее время не нормируется, однако вопрос об этом ставится в связи с особой ролью СО2 в «парниковом эффекте».

Вторая группа. К этой группе относят только одно вещество – оксид углерода, или угарный газ (СО). Продукт неполного сго­рания нефтяных видов топлива, он не имеет цвета и запаха, легче воздуха. В кислороде и на воздухе оксид углерода горит голубо­ватым пламенем, выделяя много теплоты и превращаясь в углекислый газ. Оксид углерода обладает выраженным отравляющим действием. Оно обусловлено его способностью вступать в реак­цию с гемоглобином крови, приводя к образованию карбоксигемоглобина, который не связывает кислород. Вследствие этого нарушается газообмен в организме, появляется кислородное голо­дание и нарушается функционирование всех систем организма. Отравлению угарным газом часто подвержены водители авто­транспортных средств при ночевках в кабине с работающим дви­гателем или при прогреве двигателя в закрытом гараже.

Третья группа. В ее составе оксиды азота, главным образом, NO – оксид азота и NO2 – диоксид азота. Это газы, образующиеся в камере сгорания двигателя при температуре 2800°С и давлении око­ло 1 МПа. Оксид азота – бесцветный газ, не взаимодействует с водой и мало растворим в ней, не вступает в реакции с раствора­ми кислот и щелочей. Легко окисляется кислородом воздуха и образует диоксид азота. При обычных атмосферных условиях NO полностью превращается в NO2 – газ бурого цвета с характерным запахом. Он тяжелее воздуха, поэтому собирается в углублениях, канавах и представляет большую опасность при техническом об­служивании транспортных средств.

Четвертая группа. В эту наиболее многочисленную по со­ставу группу входят различные углеводороды, то есть соединения типа СХНУ – этан, метан, бензол, ацетилен и др. токсичные веще­ства. В отработавших газах содержатся углеводороды различных гомологических рядов: парафиновые (алканы), нафтеновые (цикланы) и ароматические (бензольные), всего около 160 компонен­тов. Они образуются в результате неполного сгорания топлива в двигателе.

Несгоревшие углеводороды являются одной из причин появ­ления белого или голубого дыма. Это происходит при запаздыва­нии воспламенения рабочей смеси в двигателе или при понижен­ных температурах в камере сгорания.

Углеводороды под действием ультрафиолетового излучения Солнца вступают в реакцию с оксидами азота, в результате обра­зуются новые токсичные продукты – фотооксиданты, являющие­ся основой «смога» (от англ, smoke – дым и fog – туман).

Главным токсичным компонентом смога является озон. К фотооксидантам также относятся угарный газ, соединения азота, перекиси и др. Фотооксиданты биологически активны, оказывают вредное воздействие на живые организмы, ведут к росту легоч­ных и бронхиальных заболеваний людей, разрушают резиновые изделия, ускоряют коррозию металлов, ухудшают условия видимости.

Пятая группа. Ее составляют альдегиды – органические соединения,

О

содержащие альдегидную группу С , связанную с углеводородным

Н

радикалом (СН3, С6Н5 или др.).

В отработавших газах присутствуют в основном формальде­гид, акролеин и уксусный альдегид. Наибольшее количество аль­дегидов образуется на режимах холостого хода и малых нагрузок, когда температуры сгорания в двигателе невысокие.

Формальдегид НСНО – бесцветный газ с неприятным запа­хом, тяжелее воздуха, легко растворимый в воде. Он раздражает слизистые оболочки человека, дыхательные пути, поражает цен­тральную нервную систему. Обусловливает запах отработавших газов, особенно у дизелей.

Акролеин СН2=СН-СН=О, или альдегид акриловой кислоты, – бесцветный ядовитый газ с запахом подгоревших жиров. Ока­зывает воздействие на слизистые оболочки.

Уксусный альдегид СН3СНО – газ с резким запахом и ток­сичным действием на человеческий организм.

Шестая группа. В нее входят взвешенные твердые вещества (сажа и другие дисперсные частицы (продукты износа двигателей, аэрозоли, масла, нагар и др.)), которые состоят из мелкодисперс­ных частиц (диаметром менее 1 мкм), способные находиться во взвешенном состоянии в течение суток. Они состоят из разных материалов, включая неорганическую золу, кислые сульфаты или нитраты, дым, содержащий полициклические ароматические уг­леводороды, тонкодисперсную пыль, остатки свинца и асбеста.

Проблема загрязнения воздуха городов мира взвешенными частицами диаметром менее 10 мкм, называемые обычно РМ-10, признана одной из важнейших.

В России внимание этой проблеме начинает уделяться толь­ко сейчас. На сети мониторинга загрязнения атмосферы в России измеряются концентрации лишь суммы взвешенных веществ. Для развития сети станций, измеряющих концентрации мелкодис­персных взвешенных частиц диаметром менее 10 мкм недоста­точно финансовых ресурсов. [38 Денис.]

Полициклические ароматические углеводороды от­носятся к большому числу органических соединений, химическая структура которых состоит из двух и более бензольных колец. Наиболее широко известное соединение – бенз(а)пирен.

Сажа – частицы твердого углерода черного цвета, образую­щиеся при неполном сгорании и термическом разложении угле­водородов топлива. Она не представляет непосредственной опас­ности для здоровья человека, но может раздражать дыхательные пути. Создавая дымный шлейф за транспортным средством, сажа ухудшает видимость на дорогах. Наибольший вред сажи проявля­ется в адсорбировании на ее поверхности бенз(а)пирена, который в этом случае оказывает более сильное негативное воздействие на организм человека, чем в чистом виде. Поэтому уменьшение ее выбросов – весьма актуальная задача, от решения которой зависят как экологические показатели воздушного бассейна, так и разви­тие дизельного транспорта в целом. В настоящее время для очи­стки отработавших газов дизелей от сажевых (твердых) частиц во многих странах находят применение сажевые фильтры.

По данным работы [27 Горбунов], диаметр первичных сажевых частиц составляет 0,02-0,17 мкм. В отработавших газах сажа находится в виде образований неправильной формы размером 0,3-100 мкм. Наибольшее количество частиц сажи имеет размеры до 0,5 мкм.

Седьмая группа. Представляет собой сернистые соединения – такие неорганические газы, как сернистый ангидрид, сероводо­род, которые появляются в составе отработавших газов двигате­лей, если используется топливо с повышенным содержанием се­ры. Значительно больше серы присутствует в дизельных топливах по сравнению с другими видами топлив, используемых на транс­порте.

Для отечественных месторождений нефти (особенно в вос­точных районах) характерен высокий процент присутствия серы и сернистых соединений. Поэтому и получаемое из нее дизельное топливо по устаревшим технологиям отличается более тяжелым фракционным составом и вместе с тем хуже очищено от серни­стых и парафиновых соединений. Согласно европейским стандар­там, введенным в действие в 1996 г., содержание серы в дизель­ном топливе не должно превышать 0,005 г/л, а по российскому стандарту – 1,7 г/л. Наличие серы усиливает токсичность отрабо­тавших газов дизелей и является причиной появления в них вред­ных сернистых соединений. Сернистые соединения обладают резким запахом, тяжелее воздуха, растворяются в воде. Они ока­зывают раздражающее действие на слизистые оболочки горла, носа, глаз человека, могут привести к нарушению углеводного и белкового обмена и угнетению окислительных процессов, при высокой концентрации (свыше 0,01 %) – к отравлению организма.

Восьмая группа. Компоненты этой группы – свинец и его со­единения – встречаются в отработавших газах карбюраторных автомобилей только при использовании этилированного бензина, имеющего в своем составе присадку, повышающую октановое число. Оно определяет способность двигателя работать без дето­нации. Чем выше октановое число, тем более стоек бензин против детонации. Детонационное сгорание рабочей смеси протекает со сверхзвуковой скоростью, что в 100 раз быстрее нормального. Работа двигателя с детонацией опасна тем, что двигатель пере­гревается, мощность его падает, а срок службы резко сокращает­ся. Увеличение октанового числа бензина способствует сниже­нию возможности наступления детонации. В качестве присадки, повышающей октановое число, используют антидетонатор – эти­ловую жидкость Р-9. Бензин с добавлением этиловой жидкости становится этилированным. В состав этиловой жидкости входят собственно антидетонатор – тетраэтилсвинец РЬ(С2Н5)4, выноситель – бромистый этил (ВгС2Н5) и амонохлорнафталин, наполни­тель – бензин Б-70, антиокислитель – параоксидифениламин и краситель. При сгорании этилированного бензина выноситель способствует удалению свинца и его оксидов из камеры сгорания, превращая их в парообразное состояние. Они вместе с отрабо­тавшими газами выбрасываются в окружающее пространство и оседают вблизи дорог.

В придорожном пространстве примерно 50 % выбросов свинца в виде микрочастиц сразу распределяются на прилегаю­щей поверхности. Остальное количество в течение нескольких часов находится в воздухе в виде аэрозолей, а затем также осаж­дается на землю вблизи дорог. Накопление свинца в придорожной полосе приводит к загрязнению экосистем и делает близлежащие почвы непригодными к сельскохозяйственному использованию. Добавление к бензину присадки Р-9 делает его высокотоксичным. Разные марки бензина имеют различное процентное содержание присадки. Чтобы различать марки этилированного бензина, их окрашивают, добавляя в присадку разноцветные красители. Неэтилированный бензин поставляется без окрашивания (табл. 3).

Таблица 3.

Некоторые показатели физико-химических свойств автомобильных бензинов по ГОСТ 2084 – 77 и ОСТ 38.01.9 – 75

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатели качества** | **А-76** | **Аи-93** | **Аи-95** | **Аи-98** |
| Октановое число, не менее:  По моторному методу  По исследовательскому методу | 76  - | 85  93 | -  95 | 89  98 |
| Содержание (масса) свинца, г/кг бензина, не более | 0,24 | 0,50 | - | 0,50 |
| Содержание (массовая доля) серы, %, не более | 0,10 | 0,10 | 0,05 | 0,10 |
| Цвет этилированного бензина | Желтый | Оранжевый | - | Синий |

В развитых странах мира применение этилированного бен­зина ограничивается или уже полностью прекращено не только по причине высокой токсичности присадки Р-9, но и из-за его не­совместимости с каталитическими нейтрализаторами отработав­ших газов. Достаточно одной заправки этилированным бензином, чтобы вывести из строя активный слой дорогостоящего нейтрали­затора и датчика свободного кислорода (Х-зонда), т.е. лишить ав­томобиль инструментов подавления СО, СН, NOX и стехиометрического дозирования топлива с последующими непредсказуемыми последствиями, вплоть до возгорания автомобиля.

Негативное воздействие на экосистемы оказывают не только рассмотренные компоненты отработавших газов двигателей, вы­деленные в восемь групп, но и сами углеводородные топлива, масла и смазки. Обладая большой способностью к испарению, особенно при повышении температуры, пары топлив и масел рас­пространяются в воздухе и отрицательно влияют на атмосферный воздух.

1.2 Специфика влияния автомобильного транспорта на окружающую среду

Необходимым условием успешного развития одной из важнейших составляющих материально-технической базы любого общества является автодорожный комплекс. Во всем мире автомобильный транспорт приобретает все более интенсивное развитие: по объему перевозок он в четыре раза превосходит все остальные виды транспорта, вместе взятые. Однако, наряду с очевидными преимуществами, процесс развития автодорожного комплекса сопровождается возрастающим негативным воздействием на окружающую среду.

Специфика источников загрязнения (автомобилей) проявляется:

- в высоких темпах роста численности автомобилей;

- в их пространственной рассредоточенности (автомобили распределяются по территории и создают общий повышенный фон загрязнения);

- в непосредственной близости к жилым районам (автомоби­ли заполняют все местные проезды и дворы жилой застройки);

- в более высокой токсичности выбросов автотранспорта;

- в сложности технической реализации средств защиты от загрязнений на подвижных источниках;

- в низком расположении источника загрязнения от земной поверхности, в результате чего отработавшие газы автомобилей скапливаются в зоне дыхания людей (приземном слое) и слабее рассеиваются естественным образом (даже при ветре) по сравне­нию с промышленными выбросами, которые, как правило, осуществля­ются через дымовые и вентиляционные трубы значительной вы­соты.

Перечисленные особенности подвижных источников приво­дят к тому, что автотранспорт создает в городах обширные зоны с устойчивым превышением санитарно-гигиенических нормативов загрязнения воздуха.

Наибольшее загрязнение выбросами от автотранспорта от­мечается в Татарстане, Краснодарском и Ставропольском краях, Ростовской, Московской, Ленинградской, Нижегородской, Волго­градской областях. На долю автотранспорта в ряде регионов при­ходится свыше 50 % общего объема выбросов загрязняющих ве­ществ в атмосферу, в том числе, согласно данным Минздрава РФ, в Пензенской области – 70 %, в Санкт-Петербурге –71 %, в Во­ронежской области – 77 %, в Краснодарском крае – 87 %, в Моск­ве – 88 %. Оценки, выполненные для действующего парка авто­транспортных средств, показывают, что в целом по России от автотранспорта ежегодно в атмосферу поступает 27 тыс. т бензо­ла, 17,5 тыс. т формальдегида и 1,5 т бенз(а)пирена.

Высокий процент автомобилей с карбюраторными двигате­лями, наряду с широким применением этилированного бензина на большей части территории России, обусловили загрязнение атмо­сферы соединениями свинца. Суммарный выброс свинца от авто­транспорта по России в целом в 1998 г. составил 3 тыс. т., причем основным загрязнителем является грузовой транспорт: на его до­лю приходится 54 % общей массы выброса свинца. На террито­рии России максимальные выбросы свинца по абсолютной вели­чине отмечаются в Уральском, Поволжском и Западно-Сибирском регионах.

Загрязнение атмосферы подвижными источниками авто­транспорта происходит в большей степени отработавшими газами через выпускную систему двигателя автомобиля, а также, в мень­шей степени, картерными газами через систему вентиляции картера двигателя и углеводородными испарениями бензина из системы питания двигателя (бака, карбюратора, фильтров, трубо­проводов) при заправке и в процессе эксплуатации.

Отработавшие газы автомобилей с карбюраторными двига­телями в числе наиболее токсичных компонентов содержат оксид углерода, оксиды азота и углеводороды, а газы дизелей – оксиды азота, углеводороды, сажу и сернистые соединения. Один авто­мобиль ежегодно поглощает из атмосферы в среднем более 4 т. кислорода, выбрасывая при этом с отработавшими газами при­мерно 800 кг угарного газа, 40 кг оксидов азота и почти 200 кг различных углеводородов. Снижению токсичности и нейтрализа­ции отработавших газов уделяется основное внимание, и в этом направлении ведется постоянный поиск эффективных техниче­ских решений.

Картерные газы вносят свою долю в загрязнение атмосфер­ного воздуха. Их количество в двигателе возрастает с увеличени­ем износа. Кроме того, оно зависит от условий движения и режи­мов работы двигателя. На холостом ходу система вентиляции картерных газов, которой снабжены практически все современ­ные двигатели, работает менее эффективно, что ухудшает эколо­гические показатели автомобилей.

Испарения бензина имеют место при работе двигателя и в нерабочем состоянии. Внутренняя полость бензобака автомобиля всегда сообщается с атмосферой для поддержания давления внутри бака на уровне атмосферного по мере выработки бензина, что является необходимым условием нормальной работы всей систе­мы питания двигателя, но в то же время создает условия для ис­парения легких фракций бензина и загрязнения ими воздуха.

Заключение

Таким образом, можно сделать вывод о том, что изложенное выше определяет необходимость принятия широкомасштабных и комплексных мер по предотвращению, ней­трализации или хотя бы существенному сокращению тех нега­тивных последствий, которые порождаются автомобилизацией нашей страны. В этом плане обращает на себя внимание активная позиция исполнительной власти Санкт-Петербургского региона, по инициативе которой в 2004 г. на Международной научно-практической конференции «Экологизация автомобильного транспорта: передовой опыт России и стран Евросоюза» состоя­лось обсуждение вопроса о необходимости создания долгосроч­ной поэтапной региональной программы по повышению экологи­ческой безопасности АТК на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области. В резолюции конференции отмечено, что разработка программы и ее реализация должны осуществляться по следующим направлениям:

- широкое внедрение результатов работ по снижению эколо­гической опасности существующих двигателей, используемых нефтяных и синтетических углеводородных топлив для авто­транспортных средств;

- поэтапная замена нефтяных топлив на сжиженный природ­ный газ (СПГ) как наиболее чистого из углеводородных топлив, с обязательным созданием необходимой криогенной инфраструк­туры в транспортном комплексе региона;

- перспективные разработки по подготовке к переходу на водородную энергетику, которые через 15-20 лет должны будут обеспечить сохранение темпов хозяйственно-экономического развития нашей страны за счет перехода вместе с ведущими стра­нами мира на абсолютно экологически чистое водородное топли­во, предполагающего замену ДВС двигателями, оборудованными электрохимическим генератором;

- модернизация дорожного хозяйства и реализация планов строительства дорог и мостов в регионе;

- создание управляющей системы обращения и утилизации отходов АТК, способной обеспечить их селективную и безопас­ную переработку, а также их вторичное использование в произ­водственно-хозяйственной сфере;

- совершенствование современной нормативно-правовой ба­зы и системы налогообложения и платежей за загрязнение ОС, стимулирующих перевод деятельности АТК на экологически приемлемые технологии.

Список литературы

1. Казанцева Л.К., Тагаева Т.О. Современная экологическая ситуация в России // ЭКО. – 2005. – № 9. – С.30 – 45. – Таблицы.
2. Коробкин В.И Экология. – М., 2006. – 465с.
3. Петрунин В.В. Плата за негативное воздействие на окружающую среду в 2006 году // Финансы. – 2006. – № 4. – С.25 – 30.
4. Региональная экономика: Учебник для вузов/ Т.Г. Морозова, М.П. Победина, Г.Б. Поляк и др.; Под ред. проф. Т.Г. Морозовой. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2003. – 472 с.
5. Родзевич Н.Н. Экологическая глобализация // География в школе. – 2005. – № 4. – С.8 – 15.
6. Руденко Б. Цена цивилизации // Наука и жизнь. – 2004. – № 7. – С.32 – 36.
7. Суэтин А. 2006 год: мир сегодня и завтра (обзор основных положений доклада «Состояние планеты – 2006») // Вопросы экономики. – 2006. – № 4. – С.90 – 103.
8. Шишков Ю. Хрупкая экосистема Земли и безответственное человечество // Наука и жизнь. – 2004. – № 12. – С.2 – 11.