**Муниципальное общеобразовательное учреждение**

**Открытая (сменная) общеобразовательная школа №6**

**г. Барнаула**

**Оценка антропогенного воздействия на воздушный бассейн**

**г. Барнаула**

**Выполнил: ученик 11б класса**

**Казанцев Андрей**

**Руководитель: учитель географии**

**Речкунова Татьяна Александровна**

**Барнаул 2011**

Содержание: стр.

Введение ……………………………………………………………………………….. 2

Глава I. Основные термины и понятия……………………………………………… 4

Глава II. Экологическая ситуация воздушного бассейна г. Барнаула,

основные источники загрязнения……………………………………………………. 6

Глава III.Оценка антропогенного воздействия на воздушный бассейн г. Барнаула 12

Заключение…………………………………………………………………………….. 14

Приложение……………………………………………………………………………. 15

Список литературы……………………………………………………………………. 19

**Введение**

«Раньше природа устрашала человека,

а теперь человек устрашает природу».

Жак Ив Кусто

В условиях возрастания антропогенной нагрузки на природу, ухудшения её качества, необходимости ограничения воздействия, одним из актуальных вопросов является анализ и оценка антропогенного давления на природную среду.

С 2008 года Барнаул входит в тридцатку неблагополучных по экологическому состоянию городов России.

Город оказался под пристальным вниманием научной общественности в силу неблагополучия его экологического состояния и высокой концентрации населения.

В связи с этим целью исследования являлась – оценка антропогенной нагрузки на воздушный бассейн г. Барнаула и выявление районов с разным уровнем загрязнения атмосферы.

Для решения поставленной цели потребовалось решить следующие задачи:

1. Проанализировать современное экологическое состояние атмосферы г. Барнаула.
2. Оценить экологическую опасность города.
3. Составить карту – схему с выявлением районов с разным уровнем загрязнения атмосферы.
4. Наметить пути решения экологической проблемы.

Для достижения поставленных задач я использовал следующие формы исследования:

1. Изучил литературу по данной теме.
2. Запросил информацию в службе ГИБДД по количеству автотранспорта, находящегося на территории г. Барнаула.
3. Посетил лабораторию мониторинга окружающей среды Госкомгидромета, ознакомился с результатами проб воздуха.
4. Систематизировал и обобщил материал.

Объектом исследования является воздушный бассейн г. Барнаула.

Предметом исследования является антропогенное воздействие на воздушный бассейн.

Источниками информации послужили опубликованные материалы института водных и экологических проблем СО РАН, материалы главного управления природных ресурсов по Алтайскому краю.

Работа состоит из введения, 3 глав, заключения, списка использованной литературы и приложения.

**Глава 1. Основные термины и понятия.**

**Вред окружающей среде** – негативное изменение окружающей среды в результате ее загрязнения, повлекшее за собой деградацию естественных экологических систем и отношение природных ресурсов.

**Загрязняющее вещество**- вещество или смесь веществ, количество и (или) концентрация которых превышает установленные для химических веществ, в том числе радиоактивных,, иных веществ и микроорганизмов нормативы и оказывают негативное воздействие на окружающую среду.

**Загрязнение окружающей среды** – поступление в окружающую среду веществ и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду.

**Изменение окружающей среды** – качественная или количественная перемена (обратимая или необратимая) свойств средообразующих компонентов и или их сочетаний и соотношений в результате оказываемых на них воздействий.

**Качество окружающей среды** – состояние окружающей среды, которое характеризуется физическими, химическими биологическими и иными показателями и (или) их совокупность.

**Мониторинг окружающей среды (экологический мониторинг)-** комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноз изменения состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

**Нормативы качества окружающей среды –** нормативы, которые установлены в соответствии с физическими, химическими, биологическими и иными показателями для оценки состояний окружающей среды и при соблюдении которых обеспечивается благоприятная окружающая среда.

**Нормативы предельно допустимых концентрации химических «веществ», в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов -**  (далее также – нормативы предельно допустимых концентрации)- нормативы, которые установлены в соответствии с показателями предельно допустимого содержания химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов в окружающей среды, деградации естественных экологических систем.

**Общественность –** одно или несколько физических или юридических лиц, общественные организации и или объединения, чьи профессиональные, групповые, жизненные и или другие интересы затрагиваются или могут быть затронуты при реализации решении по объекту хозяйственной деятельности, воздействующие на окружающую среду.

**Окружающая среда –** совокупность компонентов природной среды, природных и «природно-антропогенных » объектов, а также антропогенных объектов.

**Охрана окружающей среды -** деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных и иных некоммерческих объектов, юридических и физических лиц, направления на сохранения и восстановления природной среды, рационально использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий (далее также - природоохранная деятельность).

**Оценка воздействия на окружающую среду -** вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятий решения о возможности или невозможности ее осуществления (из ФЗ «Об охране окружающей среды» № 7 - ФЗ)

**Природная среда -** (далее также - природа)- совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов.

**Проект -** документально оформленная идея о реализации технического предложения по удовлетворению социального потребности в производстве товаров и услуг.

**Экологическая безопасность -** состояние защищенности природной среды и важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственного и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.

**Экологический риск -** вероятность наступления события, имеющего неблагоприятных последствий для природной среды и вызванного негативных воздействием хозяйственной и иной деятельности чрезвычайным ситуациями природного и техногенного характера.

**Глава 2. Экологическая ситуация воздушного бассейна г. Барнаула, основные источники загрязнения.**

Атмосферный воздух загрязняется вредными веществами. К сожалению, человек сам создает себе то, что его убивает.

В Алтайском крае, как и во многих других регионах России, экология находится в трудном положении. Острая экологическая ситуацию отмечается и в городе Барнауле. Состояние окружающей среды в Алтайском крае постоянно контролируется органами Госкомгидромета. Судя по его данным, ежегодно в атмосферу края выбрасывается более 200 тыс. тонн загрязняющих веществ, а очистка воздуха проводится лишь, примерно на 70%. Основными причинами загрязнения воздуха являются предприятия химической и пищевой промышленности, электроэнергетики, черной металлургии, коксохимии, машиностроения. Особенный вред наносит Барнаульские ТЭЦ -1,2,3, работающие на угле. Немалый вред экологии приносят автомобили. Выбросы вредных веществ которых составляют более 45% от общего загрязнения воздуха. Экологическая проблема города требует к себе все больше и больше внимания. Ежегодно город включается в список городов с высоким уровнем загрязнения атмосферы.

Количество пыли в воздухе Барнаула стабильно перекрывает все мыслимые нормы. Способствует распространению пыли песок и соль, которыми посыпают гололед. Эта смесь на дорогах превращается в мелкую песочно-солевую пыль и становится полностью готовой к «употреблению». Тем более она опасна на проезжих частях, где впитывает в себя выхлопные газы машин.

Причина колоссальной запыленности краевого центра. По мнению начальника комплексной лаборатории мониторинга окружающей среды Валентины Михайловны Лабунько, в первую очередь, заключается в плохой уборке улиц. «После зимы на асфальте остаются соль и песок, которые в течение теплого времени года циркулируют в воздухе. Пыль поднимается ветром, проезжающим транспортом. А дворники убирают только мусор, а не пыль. К тому же наши улицы летом не поливают водой как надо, а только сбрызгивают. Толку от этого нет. Причем наиболее эффективно мести улицы после дождя; а когда метутся сухие тротуары, то пыль только поднимается вверх. Кстати, самый грязный воздух в городе наблюдается примерно в 7 часов утра, когда вовсю трудятся дворники» - поясняет Валентина Михайловна.

По ее словам, пыль становится наиболее опасной, когда впитывает в себя автомобильные выбросы. В этом случае образуется канцерогенная пыль.

После вырубке тополей на проспекте Ленина, в центре не стало надоедливого пуха, зато воздушное пространство претерпело изменения. Деревья хорошо абсорбировали вредные примеси. Теперь пройдет еще много времени, прежде чем подрастут березки и станут способными справляться с пылью и копотью. Почти полностью «облысели» тротуары проспектов Ленинский, Красноармейский, Комсомольский и Строителей. К самым грязным районам относятся те, где мало зелени, грязные подстилающие поверхности (вместо асфальта голая земля) и не убираются территории после строек. Это районы Потока, ВРЗ, Власихи и посёлок Восточный. Катастрофическая экологическая обстановка наблюдается в районе Первомайского рынка, который находится в зоне пониженного рельефа. Мало того, что в низине оседает вся грязь в Первомайском из-за плотной квартальной застройки высотками внутри дворов образуются воздушные колодцы, из которых пыль выветривается с трудом. «Мрак», - говорят сами жители Первомайского. [10]

Запыленность Барнаула намного увеличилась из-за того. Что в городе идет точечная застройка. В районах, где дом стоит на доме. Воздух застаивается. Город взяла за горло и транспортная проблема: резкое увеличение транспорта наряду с низкой пропускной способностью дорожных магистралей. В Барнауле отсутствуют объездные дороги беспрерывного движения, которые могли бы снизить количество пробок, а значит и выбросов в воздух.

Загрязненный городской воздух может спровоцировать развитие сердечного приступа. К такому выводу пришли ученые, которые опросили 772 бостонских пациента. Перенесших инфаркт, и сравнили результаты с данными о содержании вредных частиц в воздухе в соответствующий период времени. Исследователи изучали влияние веществ, которые выбрасываются в атмосферу автомобилями, промышленными предприятиями и выделяются при горении древесины. Они характеризуются диаметром частиц менее 2,5 микрометра. Частицы проникают в легкие и другие ткани. Вызывают воспаление и формирование тромбов. Последние оказывают крайне неблагоприятное воздействие на работу сердца. Оказалось, что риск инфаркта в некоторые дни возрастал более чем в полтора раза. Грязный воздух приводит также к повышению давления. [11]

Официальная статистика свидетельствует: заболеваемость органов дыхания у барнаульцев регистрируется чаще, чем в среднем по стране. Главную опасность для здоровья людей в городе представляет автотранспорт, число которого продолжает расти. По данным межрайонного отдела государственного технического осмотра и регистрации автотранспортных средств при ГУВД алтайского края, ежедневно в Барнауле дополнительно ставится на учет до 60 автомобилей. [9] Количество автомобилей в Барнауле постоянно возрастает. На декабрь 2009 г. В Барнауле зарегистрировано 190 тыс. автомобилей. При сгорании дизельного топлива и бензина, особенно низкооктанового (А-80), происходит выброс токсичных и канцерогенных веществ. В транспорте, работающем на сжиженном газе, ситуация чуть лучше, но окислы углерода заменяются окислами азота. Лабораторией было установлено, что на главных магистралях города в час пик содержание оксида углерода превышает предельно допустимую максимально разовую концентрацию (ПДК) в три-пять раз. Когда на перекрестках по сигналу светофора одновременно трогаются десятки автомобилей, содержание оксида углерода превышает ПДК в 8-10 раз!

Городские власти стали принимать меры: сделали объездную дорогу, сократили частный сектор, перевели котельные на газ, а результатов все равно нет. Воздух чистым не стал. Виной тому многоэтажные застройки, недостаточное озеленение и плохая уборка городских улиц.

Формальдегид, пыль, диоксид азота и бензапирен. Именно содержание этих четырех веществ в воздухе над Барнаулом превышает санитарные нормы и именно из-за этих четырех веществ мы и попали в нелицеприятный список самых грязных городов. Бензапирен – типичный химический канцероген окружающей среды, способствующий развитию онкологических заболеваний. Формальдегид обладает токсичностью, негативно воздействует на генетический материал, репродуктивные органы, дыхательные пути, глаза, кожный покров, центральную нервную систему.

В лаборатории мониторинга окружающей среды ежедневно проводят анализ проб городского воздуха. Для этого три раза в день (в 7.00ч., в 13.00ч. и в 19.00ч.) специалисты собирают данные с пяти специально приспособленных постов наблюдения.

Стационарный пост наблюдений - это специально оборудованный павильон, в котором размещена аппаратура, необходимая для регистрации концентраций загрязняющих веществ и метеорологических параметров по установленной программе. Из числа стационарных постов выделяются опорные стационарные посты, которые предназначены для выявления долговременных изменений содержания основных или наиболее распространенных загрязняющих веществ. Место для установки стационарного поста выбирается, как правило, с учетом метеорологических условий формирования уровней загрязнения атмосферного воздуха. При этом заранее определяется круг задач: оценка средней месячной, сезонной, годовой и максимальной разовой концентраций, вероятности возникновения концентраций, превышающих ПДК и др.

Перед установкой поста следует проанализировать: расчетные поля концентраций по всем ингредиентам от совокупности выбросов всех стационарных и передвижных источников; особенности застройки и рельефа местности: перспективы развития жилой застройки и расширения предприятий промышленности, энергетики, коммунального хозяйства; транспорта и других отраслей городского хозяйства, функциональные особенности выбранной зоны; плотность населения; метеорологические условия данной местности и др.

Химики лаборатории исследуют воздух на предмет содержания девяти загрязняющих веществ. Если в воздухе содержится небольшое количество примесей вещества, это не влияет на здоровье человека. Если же норма превышается, да еще в несколько раз, тогда вдыхать такой воздух становится просто опасно. На сегодняшний день в городском воздухе есть вредные вещества, количество которых превышает норму в 5-10 раз, отсюда и предрасположенность барнаульцев к заболеваниям дыхательной системы. Уже сегодня Алтайский край занимает лидирующее место в стране по количеству больных раком легких.

Традиционно самыми «грязными» периодами в году считается весна и осень. В это время нет травы, а значит, вредные вещества зеленью не сорбируются. Усугубляют ситуацию субботники, когда сжигают мусор и сгребают опавшие листья, поднимая пыль столбом. Огромное влияние на состояние воздуха оказывает и погода. Когда стоит жаркая и сухая погода, количество пыли многократно возрастает.

«Наш первый наблюдательный пост находится на пересечении улиц Профинтерна и Ленина, - рассказывает Валентина Михайловна Лабунько.- Сейчас там построили многоэтажные дома, естественной вентиляции вообще нет. И это при таком огромном движении машин!» Получается, что все то, что выбрасывает транспорт, оседает на людей, на дома и никак не выветривается. Если раньше между домами были просветы, через которые воздух проходил, то сейчас эти просветы закрываются многоэтажными домами, кафе и другими зданиями. По этой причине в районе Октябрьской площади обнаруживаются высокие показатели содержания вредных веществ, ПДК формальдегида превышают в летние месяцы в 7-9 раз!

В частном секторе и воздух, и грязь, которая в нем содержится, совсем другие. Здесь загрязнение связано в основном с мусором, который жгут весной. Смог накрывает город. Раньше частный сектор считался большой проблемой. В центральной части города его значительно сократили, стали возводить огромные дома, естественную вентиляцию, таким образом, закрыли.

Также наблюдательные посты находятся на пересечении улиц М.Прудской и Пролетарской; улиц Э. Алексеевой и П.Сухова; Георгиева и 50 лет СССР; в районе Детской краевой больницы.

Влияет на загрязнение воздуха и ландшафт. Пропитанный выхлопными газами воздух оседает в низине, которая находится в центре города. В итоге эту часть Барнаула смело можно назвать самой грязной. Специалисты лаборатории мониторинга никому не рекомендуют гулять по центру города. Лучше всего переносить прогулки в парки.

За последние 5-7 лет в Барнауле было немало сделано для защиты атмосферы города. Повсеместно котельные переходят с угля и мазута на более экологически чистое газовое топливо. Несколько хуже идут дела в автомобильной отрасли. И все-таки хоть и медленно, но в автомобилях начинают устанавливать нейтрализаторы, уменьшающие количество выбросов, машины переводятся на газ.

Тем не мене, загрязненность барнаульского воздуха по-прежнему превышает нормы ПДК. И тому есть несколько причин.

Во-первых, Барнаул – сложившийся город, застройка которого велась до принятия современных экологических норм. Поэтому зачастую заводы размещаются вплотную к жилому сектору. Без необходимых санитарно-защитных зон;

Во-вторых, на многих промышленных предприятиях отсутствуют очистные сооружения и используются устаревшие технологии производства;

В – третьих, современные методики работы внедряются медленно;

Четвертая причина повышенной загрязненности воздуха – ускоренный рост парка автомашин. И, наконец» не нужно забывать, что центральная часть Барнаула находится на дне своеобразной котловины. Поэтому для нашего города характерны штили, которые затрудняют рассеивание вредных веществ и способствуют их накоплению в городской атмосфере. Также высока доля частного сектора.

**Экологическая ситуация в г. Барнауле оценивается, как кризисная.** Она определяется большими валовыми выбросами в атмосферу, большим количеством сбрасываемых неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод в поверхностные водоёмы, крайне неудовлетворительной ситуацией со сбором. Переработкой и использованием вторичных отходов производства и потребления.

Таким образом, природные условия, планировочная структура города и хозяйственная деятельность оказывает в большей или меньшей степени негативное влияние на состояние окружающей среды. На санитарно-гигиенические условия проживания населения и противоречит основным положениям устойчивого развития города.

**Глава 3. Оценка антропогенного воздействия на воздушный бассейн г. Барнаула.**

В процессе оценки загрязнения воздушного бассейна города я определил: основные источники вредных выбросов в воздушный бассейн – промышленные и энергетические объекты, автотранспорт и их характеристики; районы города с уровнем загрязнения атмосферного воздуха сверх нормативного.

Планировочная структура, сформировавшаяся в городе, очень неблагоприятна с экологических и санитарно-гигиенических позиций, что определяется взаиморасположением промышленных зон и жилой застройки. Так, Власихинский промрайон расположен с наветренной стороны от города и жилых районов, вплотную к Северному промышленному району подступают жилые кварталы Октябрьского и Ленинского районов, ряд промышленных и коммунально-складских предприятий, образующие небольшие промузлы, расположены внутри жилой застройки. Через город, его центральную часть проходит транссибирская железнодорожная магистраль.

Высокая антропогенная нагрузка на атмосферу создается на фоне неблагоприятных метеорологических условий рассеивания примесей (слабые скорости ветра, большая повторяемость приземных инверсий), характерны для данного региона, особенно в холодный период. Кроме того,

На состояние атмосферного воздуха значительное влияние оказывает высокая запыленность, которая обусловлена нерациональным размещением предприятий, жилых районов и магистралей, не благоустроенностью и неудовлетворительным состоянием большей части территории города.

Наибольший уровень загрязнения регистрируется на территориях с высокой интенсивностью движения автотранспорта (в Центральном районе) и в жилых кварталах, соседствующих с промузлами.

На протяжении ряда лет в атмосфере города отмечается повышенное содержание формальдегида. Максимальная концентрация формальдегида отмечается на пос. Докучаево, а так же на пос. Урожайном. Загрязнение металлами (железо, кадмий, марганец, медь, никель, свинец, хром, цинк) невелико, среднемесячные значения не превышают ПДК.

Результатами оценки антропогенного воздействия на воздушный бассейн г. Барнаула является составленная карта-схема с выделением на территории города зон со «слабым», «умеренным» и «сильным» уровнем загрязнения. При определении факторов, обуславливающих то или иное состояние атмосферного воздуха, принимались во внимание особенности планировки и застройки города в целом и его отдельных элементов (ориентация и профили улиц, формирующие аэрационный режим на городской территории, влияние открытых, застроенных и озелененных пространств на характер движения и турбулентный режим воздушных потоков и др.), автотранспорт, формы рельефы города.

**Заключение**

Оценивая воздействие хозяйственной деятельности на состояние атмосферного воздуха, приходиться в совокупности рассматривать природные, социальные и экономические явления. Поступая в окружающую среду, многие загрязняющие вещества становятся причиной изменения важнейших свойств природных систем и приводят к серьезным негативным социально-экономическим последствиям, увеличению заболеваемости населения. Уже не первый год Барнаул входит в скорбный список грязных городов России.

Для решения экологической проблемы необходимо:

- улучшение качества дорожного полотна;

- увеличение количества зеленых насаждений на оживленных улицах и магистралях;

- создание новых двигателей, использующих экологически чистые продукты;

- хорошая организация общественного транспорта и более строгие требования к экологическим характеристикам автомобиля;

- контроль со стороны службы ГИББД, призванной контролировать техническое состояние автомобиля, должен быть ужесточен.

Полученные результаты могут быть использованы для планирования и размещения промышленных объектов, районов жилой застройки.

**Приложение №1**

**Повторяемость различных направлений ветра, %**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| направл | янв | февр | мар | апр | май | июнь | июль | авг | сент | окт | нояб | дек | год |
| С | 9 | 10 | 11 | 10 | 12 | 16 | 20 | 16 | 11 | 8 | 7 | 6 | 11 |
| СВ | 2 | 3 | 4 | 8 | 9 | 13 | 13 | 9 | 7 | 4 | 2 | 2 | 6 |
| В | 7 | 7 | 8 | 12 | 10 | 12 | 12 | 10 | 10 | 7 | 6 | 7 | 9 |
| ЮВ | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 6 |
| Ю | 24 | 22 | 16 | 13 | 12 | 12 | 10 | 12 | 14 | 21 | 22 | 25 | **17** |
| ЮЗ | 33 | 32 | 26 | 21 | 19 | 14 | 10 | 15 | 20 | 31 | 32 | 34 | **24** |
| З | 13 | 15 | 21 | 21 | 21 | 15 | 13 | 18 | 20 | 18 | 19 | 16 | **18** |
| СЗ | 4 | 5 | 9 | 10 | 12 | 12 | 14 | 14 | 12 | 6 | 5 | 4 | 9 |
| штиль | **12** | **12** | 10 | 6 | 7 | 9 | **12** | **11** | 10 | 6 | 6 | 10 | 9 |

**Приложение№2**

**Роза ветров г. Барнаула**

**Приложение №3**

**Предельно допустимые концентрации (ПДК) примесей в атмосфере, в населенном пункте (гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03 Минздрав России)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Примеси | ПДК, мг/м³ максимальные | Среднесуточные | Класс опасности |
| 1 | Взвешенные вещества | 0,5 | 0,15 | 3 |
| 2 | Диоксид серы | 0,5 | 0,05 | 3 |
| 3 | Оксид углерода | 5 | 3 | 4 |
| 4 | Диоксид азота | 0.2 | 0,04 | 3 |
| 5 | Оксид азота | 0,4 | 0,06 | 3 |
| 6 | Фенол | 0,01 | 0,003 | 2 |
| 7 | Формальдегид | 0,035 | 0,003 | 2 |
| 8 | Сероводород | 0,008 | - | 2 |
| 9 | Сажа | 0,15 | 0,05 | 3 |
| 10 | Хлористый водород | 0,2 | 0,1 | 2 |
| 11 | Цианистый водород | 0,04 | 0,01 | 2 |
| 12 | Бензапирен | - | 0,1 | 1 |



Приложение №4

**Список литературы:**

1.Ермакина О.Видишь, чем ты дышишь: ученые считают, что воздух в Барнауле опасен для здоровья // Купи-продай. -2005. – 30 июня. – С. 1 Прил.: Ваш город.

2.Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. №7 – ФЗ

3. Федеральный закон «об охране атмосферного воздуха» от 4 мая 1999 г. №96 – ФЗ

4. Сан ПиН 4946-89 Санитарные нормы и правила по охране атмосферного воздуха. Замятина З.Н.

5. Экологическая экспертиза и оценка.2003 г. Замятина З.Н.

6.Алтай: экология и природопользования. 2009 г. В.М. Важов

7.Комитет природных ресурсов по Алтайскому краю. 2001 г.

8.Экологическая доктрина РФ. Одобрена распоряжением правительства РФ от 31 августа 2002 г. №1225 р.

9. КадинаО. Отчего Барнаул кашляет?: здоровье людей съедают автомобили /О. Кадина, В. Денисюк//Свободный курс.- 2005.- 20 янв. – С.25.

10.Сидоркин С. Воздух родного дома// Вечерний Барнаул. – 2004. – 22 окт.[*Загрязнение воздушной среды*].

11.Шмидт А. Над Барнаулом завис смог //Комсомольская правда. – 2004. –22 янв. – С.6.

12. Волковинская Н.Да будет газ!: дышать станет легче // Вечерний Барнаул. – 2005. – 5 апр. – С. 2.