

УДК 504.05:62/69, 504.05.656

РОЛЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И АВТОТРАНСПОРТА В ЗАГРЯЗНЕНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОЙ И РЕГИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

© 2003 г. Х.А. Джувеликян, В.С.Маликов*

Воронежский государственный университет

**Главное управление природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Воронежской области*

Установлена роль предприятий и автотранспорта в техногенном загрязнении окружающей среды в глобальном и региональном масштабах.

С вступлением человечества в новое тысячелетие на Земле все интенсивнее поговаривают об Апокалипсисе, возможности глобального потепления климата, увеличения числа природных катаклизмов (землетрясения, наводнения, пожары, ураганы, извержения вулканов и т.д.) и об опасности “конца света”. Конец света многие предсказывали в 33 г. нашей эры, в 999, 1013, 1599, 1844, 1914, 2000 годы, однако, как показало время, жизнь на нашей планете продолжается. В последние десятилетия особое внимание специалистов уделяется вопросу глобального и регионального изменения климата, который особенно изменчив за последние 150 лет (1,2). По расчетам группы ученых (более 1500 человек), которые в течение 5 лет работали над материалами Синтетического доклада Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) ясно, что концентрация двуокиси углерода (CO_2) за последние 150 лет вырос на 31%, в следствии ежегодного выброса в атмосферу более 6 млрд.т. углерода. По мнению большинства специалистов ежегодное поступление CO_2 в атмосферу планеты составляет 3,5%, проблема в последние годы глобального потепления стала настолько очевидной, что с 29 сентября 2003 года в Москве проходила Всемирная конференция посвященная глобальному изменению климата. В течении нескольких дней 1000 участников (специалистов) различных стран вели научные споры по проблеме потепления климата.

Одни специалисты утверждают, что с 1891 года температура на планете выросла на 1,4°C (в России на 0,9°C), другие, (МГЭИК), – на 0,6°C, третьи (3), что темпы потепления могут нарастать и к 2100 году она возрастет до 1,4-5,8°C и наиболее вероятно его повышение на 2,5°C, а такое изменение климата может ухудшить жизнь сотням миллионов людей и отдельных стран и континентов.

К аналогичному неутешительному выводу пришли и французские ученые из Межправительственной груп-

пы экспертов, которая занимается вопросами эволюции климата.(4) Международная конвенция климатологов прогнозировала к 2030-2050гг повышение температуры на 1,5-4,5°C, которое может вызвать повышение уровня мирового океана на 50-100 см., а к концу этого века на 2 метра (5). Отдельные исследования (15) указывают, что примерно 125 тысяч лет назад глобальная температура была выше современной на 2-2,5°C, то есть такой, которая ожидается к середине XXI века. До сих пор нет единого мнения среди ученых по вопросу глобального изменения климата, и возможно, поэтому отдельные страны (США, Австралия, Россия) не подписывают Киотский протокол по климату. Как показало время, потепление климата для отдельных регионов имело место в июле-августе 2003г., когда температура воздуха в отдельных странах перевалила за отметку 40-50°C (Германия, Англия, Испания, Франция). Такой высокой температуры в этих местах не наблюдалось за последних 150 лет. И последствия не дали себя долго ждать: только во Франции от жары умерло более 10 тысяч человек, в Альпах начали таять ледяные шапки и т.д. Дошло до того, что Папа Римский обратился к Богу с мольбой о дожде.

Спрашивается в чем же причина? С 1850года на планете вырублено 7,7 млн.км² лесов, в Африке, Азии, и Америке площадь пустынь с 1970 года увеличилась на 120 млн.га (3). На нашей памяти произошла катастрофическая ситуация в бассейне Аральского моря, когда из-за разбора воды рек Амударья и Сырдарья (с 1960 по 1990гг) уровень Аральского моря упал на 15метров, площадь акватории с 67,4 тыс.км² до 34,9тыс.км², объем водных масс с 1089 км³ до 314 км³ средняя соленость с 9,8% увеличилась до 30,1%. Там, где раньше плескалось морская вода, теперь образовалась солёная пустыня (“аккумы”) площадью более 3млн.га.(6)

Угрожающие симптомы деградации почвенно-растительного покрова проявляются в Австралии,

Азии, Латинской Америке, Казахстане, Поволжье, Калмыкии и т.д. Вследствие пыльных бурь с каждого слоя пашни толщиной в 1см. сносится до 30 кг/га азота, 22 кг фосфора, 30 кг калия. В условиях Воронежской области площадь подкисленных почв превысила 700 тыс.га, с низким содержанием гумуса 370 тыс.га. Содержание подвижного фосфора снизилось на 15%, площадь земель подверженных водной эрозии превысила 700 тыс.га. На площади 168 тыс.км² ЦЧР в среднем выпало серы 578 кг/км² и нитратного азота 163 кг/км².

Последние исследования (7) показывают, что в России эрозии подвержены 56 млн.га в том числе 36,2 млн.га пашни, где урожайность на 50-60% ниже обычного, площадь оврагов перешел рубеж 2,4 млн.га и ежегодно увеличивается на 0,2 млн.га.

Общая площадь земель подверженных загрязнению выбросами промышленных предприятий составила 62 млн.га и более 60% территории России (1100 млн.га) занята вечной мерзлотой. Данные за 1999 год показывают, что общая площадь земель загрязненных токсикантами составила 74,3 млн.га в том числе 0,7 млн.га с чрезвычайно опасным уровнем загрязнения. В результате Чернобыльской аварии загрязнению радионуклидами подвержено 4,9 млн.га в том числе 0,24 млн.га с высоким уровнем загрязнения (более 15 Ки/км²). По Воронежской области частичное превышение допустимой нормы по свинцу (16,3 тыс.га), кадмию (5 тыс.га), никелю (11,8 тыс.га) и меди 0,9 тыс.га, обнаружены в Россошанском, Ольховатском, Подгоренском, Каменском и других районах. Доза гамма излучения в течении года колеблется в пределах 8-13мкР/час то есть сохраняется на прежнем уровне (8).

В настоящее время атмосфера нашей планеты недополучает 30 млрд.т. кислорода. С ускоренным развитием топливной энергетики (уголь, нефть, газ) резко возрастают антропогенные выбросы парниковых газов, что, возможно, приведет к глобальному потеплению климата и разрушению озонового слоя.

Основными поставщиками таких газов являются промышленно-развитые страны. По данным отдельных авторов (3) на каждого жителя США вырабатывается 5,48 т. СО₂, Германии – 2,77 т., Великобритании – 2,41 т., Франции – 1,59 т. и т.д.

Большинство специалистов не могут пока точно утверждать или опровергнуть причину массовых разломов паковых льдов и выхода в свободное плавание мегаайсбергов. Так, в 2000 и 2001 году площадь отколовшихся айсбергов от ледяного шельфа Росса (Антарктика) достигла соответственно 11000 км² и 1450 км²(4). Если такая тенденция сохранится в наступившем столетии, то к концу века можно ожидать

повышение уровня мирового океана в отдельных регионах до 40-60 см. Особо опасная обстановка при такой ситуации ожидается для Англии, Японии, Италии, отдельных регионов России и т.д. Первые признаки региональных наводнений имели место в 2002 году в Германии, Чехии, Румынии, России, Польши и т.д. Но все проблемы касающиеся глобального потепления, парникового эффекта, озонового щита, поднятия уровня мирового океана и региональных наводнений пока носят дискуссионный характер. Единственное в чем нет противоречий среди ученых – это огромный вклад предприятий и автотранспорта в техногенном загрязнении окружающей среды, как в глобальном, так и региональном масштабах. Проведем некоторый анализ для нашего региона. Центральное Черноземье в том числе Воронежская область не является исключением. Среди промышленных предприятий региона основными источниками загрязнения являются Россошанское ОАО “Минудобрения”, ОАО “Воронежсинтезкаучук”, Старооскольский цементный завод, предприятия системы КМА, Новолипецкий металлургический комбинат (НЛМК), химические предприятия и ТЭЦ Тамбовской области и сотни других предприятий. Надо отметить, что в нашей области работают около 40 химических объектов представляющих высокую потенциальную опасность и среди них можно выделить ОАО “Минудобрение” г.Россошь, ОАО “Воронежсинтезкаучук” и аммиакопровод Тольятти-Одесса проходящий через нашу территорию (342,1 км). В каждом километре трубы находится 55тонн аммиака с давлением 98 кг/см³ с диаметром трубы 355,6 мм, толщиной стенки 7,88 мм. Этот объект потенциально чрезвычайно опасен.

В целом по ЦЧР за 2002 год выбросы, стоки и отходы приведены в таблице 1, откуда видно, что лидирующее место по выбросу от автотранспорта занимает Воронежская область, а Липецкая область лидирует по стационарным выбросам.

По твердым бытовым отходам лидируют Белгородская и Курская области и это связано с открытой добычей железной руды системы КМА и работой горнообогатительных комбинатов.

По Воронежской области в 2002 году было всего выброшено в атмосферу 412,2 тыс.тонн вредных веществ в том числе от стационарных источников 56,2 тыс.тонн, а от передвижных 356 тыс.тонн. (8) Вклад автотранспорта в загрязнении окружающей среды составляет в Москве более 90%, Воронежской области – 85%, Смоленской более 80%. Учитывая, что согласно переписи населения России в 2002 году в Воронежской области проживает 2 млн.379тыс. человек, можно с определенной точностью утверждать,

Таблица №1

Общие сведения загрязнения окружающей среды в областях ЦЧО

Название области	Выброшено в атмосферу			Сброшено сточных вод млн.м ³	Образовалось отходов тыс.т.	Использовано и обезврежено отходов %
	Стационарные источники		автотранспорт			
	Всего выброшено	Уловлено и обезврежено %				
Воронежская	56,2	48,6	356,0	413,4	1674,0	5,3
Белгородская	100,0	87,9	168,0	216,8	71765,0	16,1
Курская	18,5	83,9	100,2	157,5	41684,4	8,6
Липецкая	406,6	75,0	166,5	190,7	6935,0	94,2
Тамбовская	24,1	37,3	167,6	80,0	753,8	36,9

Таблица №2

Содержание токсичных веществ сгоревшего топлива в отработавших газах карбюраторного двигателя и дизельного кг/1000л

Токсичные вещества	Карбюраторный двигатель	Дизель
Окись углерода CO	200	25
Углеводороды C _m H _n	25	8
Оксиды азота NO _x	20	36
Сажа	1	3
Оксиды серы SO ₂	1	30
Свинец Pb	0,2	-
Всего	247,2	102

что коэффициент эмиссионной нагрузки на каждого жителя составляет 0,173 то есть на каждого человека в год выбрасывается в атмосферу предприятиями и автотранспортом по 173 кг. вредных выбросов. (Для сравнения этот коэффициент для Липецка=1-2, Норильска 5-10). Среди городов России, Воронеж входит в первую десятку с максимальным загрязнением атмосферы от работы автотранспорта.

В отработавших газах авто более 200 компонентов, из которых 170 являются вредными для природы и человека в том числе 160 – это производные углеводородов.

Специалистами подсчитано, что ежегодно одна машина в среднем выбрасывает в воздушный бассейн 297кг CO, 39кг ПАУ (полициклические ароматические углеводороды) 10кг NO_x, 1кг SO₂, 0,5 кг Pb, 2 кг пыли и т.д. Стендовыми испытаниями немецких ученых (9) установлено, что при сжигании 1000л. бензина в атмосферу попадает 247,2 кг вредных ингредиентов, а дизельного топлива 102 кг (табл. 2).

При правильной регулировке топливной аппаратуры выброс токсичных веществ в отработавших газах дизеля составляет только 40% выброса токсичных веществ карбюраторного двигателя. Суммар-

ный выброс загрязняющих веществ поступающих от автотранспорта в России в 2001 году составил 14,2 млн.т. или 90% массы выбросов от всех видов транспортных средств в том числе по CO-10890 тыс.т., C_m H_n -1535, NO_x -1601, C-191, SO₂ - 120, Pb-2,61тыс.т. По данным ООН за последние 3 года в автокатастрофах нашей планеты погибло 1260000 человек (в России ежегодно гибнет 30-35тыс. человек). Экспериментальные исследования свидетельствуют, что окись углерода составляет до 80% содержания токсичных веществ в отработавших газах карбюраторного двигателя и до 25% в отработавших дизеля (9).

При сжигании этилированного бензина свинец выбрасывается в атмосферу в виде мелкодисперсной пыли, оседает на растительность и почвы, вызывает отравление организма человека попадая в легкие вместе с воздухом. Установлено (10,11), что вдоль автодорог (в пределах 50-100 м. от кромки шоссе) задерживается и включается в природный миграционный цикл до 50% количества свинца, выбрасываемого с выхлопными газами. В условиях Центрального Черноземья попадая на поверхность почвы, свинец, кадмий и другие тяжелые металлы (ТМ) концентри-

руются в верхнем гумусовом слое почв и с глубиной ее количество резко падает. Многолетние наши исследования (11) влияния выбросов автотранспорта на загрязнение черноземов вдоль автодорог свидетельствуют, что количество подвижных форм свинца в верхних слоях черноземов немного превышает фоновое его содержание в полосе вдоль дорог шириной до 50-100 метров. Черноземы обладают удивительным свойством, они имеют нейтральную реакцию среды, тяжелый грансостав и относительно высокое содержание гумуса, а при таких условиях абсолютное большинство многих вредных ингредиентов в том числе ТМ переходят в хелатные, недоступные для растений формы. По различным оценкам, количество автотранспорта в России ежегодно увеличивается на 5-10%. В 1997 году было 22,5млн. единиц, в 2001 – 26,4 млн. в 2003 более 30 млн. единиц. В среду обитания человека от работы автотранспорта ежегодно попадает более 4 тыс.т. свинца, не считая оксидов углерода, серы, азота, ПАУ и т.д.(12).

Приведем сравнительную характеристику загрязнения воздушного бассейна и жизнеспособность населения для города Воронежа почти с миллионным населением занимающим площадь 59322га (13). Анализируя весь комплекс факторов по всем видам загрязнения становится неоспоримым тот факт, что мы живем в эпоху экологического кризиса и все живые организмы существуют не сами по себе, а зависят от окружающей среды и испытывают ее воздействие.

Для г.Воронежа, как и для других крупных городов основными источниками загрязнения являются промышленные предприятия, котельные и автотранспорт. Для каждого из этих источников в общем загрязнении воздуха сильно различается в зависимости от места расположения объекта загрязнения. Основные “грязные” производства расположены в левобережной части Воронежа, которая находится на 50 м. ниже уровня Правобережья. Роза ветров имеет восточное и северо-восточное направление и основная масса загрязненного воздуха переносится на открытые участки занятые под сельскохозяйственные культуры. Как правило в городах и поселках городского типа России проживает $\approx 75\%$ населения или ≈ 108 млн. человек причем все города миллионники представляют собой зоны экологического неблагополучия I и II категории, которые оцениваются как “очень высоко”. В то же время 31% население страны получает денежное пособие ниже уровня прожиточного минимума. Как в условиях такого коллапса выжить человеку? Вот факты. Воронеж с населением более 849 тыс. человек входит в список 10 городов с наиболее неблагоприятным положением атмосферного загрязнения от работы автотранспорта, количество которого превысило 225 тыс. единиц, с ежегодным

суммарным выбросом вредных веществ в атмосферу свыше 131 тысячи тонн. Данные Главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Воронежской области и ЦГСЭН свидетельствуют, что процент статистического влияния загрязнения атмосферы на здоровье населения составляет 34%, а в структуре заболеваемости органов дыхания у детей составляет – 51,6%, у подростков 28,4% и у взрослых – 17%. Результаты наших исследований (11) указывают на повышение содержания в воздухе, воде и почве отдельных ТМ и БП. На 11 водозаборах города с проектной мощностью 520,4 млн.м³/год для водоснабжения ежедневно забирается 500 тыс.м³ воды из 223 артезианских скважин, качество воды, в них не соответствует требуемым нормам: на ВПС №3,4,8 концентрация Fe превышает норму соответственно 29,1; 36,1; 31,8 раз. По марганцу на ВПС №3,4,11,8 превышение ПДК соответственно в 16,6;15,3;11,4; 10,9 раз (13). Качество воды Воронежского водохранилища по микробиологическим показателям остается неудовлетворительным: коли-индекс превышает предельно допустимый уровень от 64 до 20 тысяч раз. Источниками бактериального загрязнения служат левобережные очистные сооружения и ливневые стоки (в городе 60 ливнестоков по которым ежегодно сбрасывается в водохранилище более 35 млн.м³ стоков). Вследствие спада производства сохраняется тенденция в снижение сброса загрязняющих веществ в водохранилище, однако, за последние 5 лет стабильно наблюдается превышение ПДК по БПК-5, Мп, Fe, Cu, Ni, нефтепродуктам. О каком качестве воды можно говорить, если за последние три года в водные объекты города было сброшено более 474000 тонн загрязняющих веществ в том числе азота аммонийного –2627 тонн, азота нитратного 2014 тонн, нефтепродуктов более 150 тонн и хлоридов 78146 тонн (из Доклада о состоянии окружающей среды за 2001 г). В донных отложениях водохранилища накопилась вся “таблица Менделеева”, но наиболее высоко накопление нефтепродуктов – до 4000 мг/кг и свинца до 160 мг/кг. Не менее тревожная обстановка в зоне влияния отдельных предприятий. Довольно опасная обстановка сложилась в зоне влияния Россошанского ОАО “Минудобрения”. Исследования, проводимые нами в последние десятилетия свидетельствуют, что после запуска предприятия (1979 г.) в зоне его влияния резко изменилась обстановка. Под промплощадкой предприятия уровень грунтовых вод поднялся на 9 метров, вода в наблюдательных скважинах вокруг завода по девяти показателям ухудшилась на 1-2 порядка, в почвах произошли негативные изменения физико-химических свойств. Из-за повышения уровня грунтовых вод водопотребление из колодцев села “Заречье” категорически запрещено. Под влиянием

твердых промышленных отходов, до 100 тыс.т./год (конверсионный мел), стоков полей фильтрации и прудов накопителей увеличилась площадь болотных почв с 146 до 228 га, глеевых с 486 до 703 га, карбонатных обыкновенных черноземов с 76 до 1509 га.

В конечном итоге в зоне влияния этого объекта резко ухудшилась экологическая обстановка.

Вокруг НЛМК, в радиусе до 1-1,5км. в верхнем 30см. слое почвы концентрация большинства ТМ превышает фон и ПДК, а именно: Pb от 1 до 7 раз, Cr -1-5 раз, Ni-1-2,5 раз, Cu-1-5раз, Zn-1-6,5раз.

В зоне влияния Цементного завода (Старый Оскол) в верхнем горизонте почв резко увеличилось содержание Ca – в 150раз, Mg – 2 раза, Pb – 3 раза, Cu – 7 раз, Cr – 1,3 раза, Bi – 2 раза и т.д.

Исследования, проводимые нами вокруг агломерационной фабрики (Липецк) показывают, что на каждый гектар площади, на расстоянии до 500 метров от источника загрязнения за последние десятилетия осело в пылевидном состоянии более 254 тонн железа. Исследования выполненные нами (14) в зоне влияния Лебединского ГОК и карьера Лебеди (добыча железной руды ведется открытым способом) показывают, что в черноземных почвах вокруг ГОК и карьера на удалении до 10 км. количество подвижных форм ТМ (Cr, Ni, Cu) превышает ПДК до 2 раз, а Cd, Pb, и Zn остается на уровне фона зональных почв. Вокруг карьера и ЛГОКа на удалении 150,300,1000 – 4000 м.ежегодно выпадает от 600 до 47кг/га пыли от работы комбината и взрывных работ карьера. Осевшая на почвы пыль ухудшает физико-химические свойства черноземов, происходит ожелезнение почв.

Обобщая вышеизложенное можно с полной уверенностью констатировать огромную роль предприятий и автотранспорта на ухудшение экологической ситуации и жизнедеятельность населения как в глобальном, так и региональном масштабах. Данные ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения) показывают, что состояние окружающей среды, вносит в среднем 30% “вклад” в здоровье каждого человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Будыко М.И. Антропогенное изменение климата. // Природа.1986.-№8.-с.14-21.
2. Голицын Г.С. Парниковый эффект и изменения климата.// Природа.1990.-№7.-с.17-24.
3. Иноземцев В.Л. Кризис Киотских соглашений и проблема глобального потепления.//Природа.-2002.-№1.-с.20-24.
4. Человек и наука.2001.-№3.-с.21-23.
5. Цветкова Л.И., Алексеев М.И., Усманов Б.П. и др. Экология.-М.,-Химиздат.-1999.488с.
6. Бостанджогло А.А., Исмаилов Г.Х. Анализ водохозяйственных балансов рек бассейна Аральского моря с учетом природоохранных мероприятий.//Проблемы окружающей среды и природных ресурсов.(обзорная информация ВИНТИ).-М.,-1991.-№6.-с.61-90.
7. Комов Н.В., Лойко П.Ф., Жиров Л.А. О мерах по предотвращению деградации почв России.//Почвоведение.-1994.-№10.-с.5-9.
8. Доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых, водных, лесных ресурсов, состоянии и охране окружающей среды Воронежской области в 2002 году. Воронеж.-2003.-с.179.
9. Шерман В.Бергман Д. Защита внешней среды от токсических веществ, выделяемых двигателями автотранспорта.//Автомобильный транспорт (экспресс-информация ВИНТИ).-1975.-№17.-с.10-14.
10. Никифорова Е.М. Автомобильная опасность загрязнения свинцом природной среды.//V Конгресс в Югославии 31 мая – 2 июня 1976г.с.449-452.
11. Джувеликян Х.А. Экология и человек. Изд.ВГУ.-Воронеж.-199.-360с.
12. Джувеликян Х.А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения.//Проблемы химии и биологии.-2002.-№1.-том.1.-с.64-67.
13. Окружающая среда г.Воронежа. (Доклад о состоянии окружающей среды и природоохранной деятельности г.Воронежа в 2001г.) Воронеж.2002.-48с.
14. Джувеликян Х.А. Роль железнорудной промышленности в загрязнении окружающей среды тяжелыми металлами.// Экология и промышленность России.2002.-июль.-с.26-29.
15. Добровольский Г.В., Куст Г.С. Глобальные изменения климата и эволюция почв.// Почвоведение.-1995.-№8.-с.63-71.