

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ОПАСНЫХ АНТРОПОГЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Сирина Н.В.

Иркутский государственный университет
(г. Иркутск, ул. Карла Маркса, 1)

Возрастающие масштабы воздействия человека на природу породили глобальную, имеющую первостепенное значение для всего человечества, проблему ухудшения качества окружающей среды. Предприятия выбрасывают в окружающую среду большое количество вредных промышленных отходов, загрязняя при этом атмосферный воздух, почвы, поверхностные и подземные воды. Особенно актуально в данном ключе уделять внимание атмосферному воздуху, так как загрязняющие вещества, поступающие в атмосферу могут попадать во все компоненты окружающей среды (почвы, поверхностные и подземные воды) находящиеся в непосредственной близости от предприятия, а также переносится на значительные расстояния.

Значительный вклад в загрязнение воздушной среды вносит цветная металлургия, в частности алюминиевая промышленность, предприятия которой выбрасывают значительное количество загрязняющих веществ в атмосферу, среди которых наиболее опасны фтористые соединения и бенз(а)пирен.

В настоящее время в России функционируют 11 алюминиевых заводов: Братский, Иркутский, Красноярский, Саянский, Новокузнецкий, Богословский, Уральский, Кандалакшинский, Волховский, Новодвоицкий, Волгоградский. В сумме все заводы производят 3,2-3,4 млн.т. Al/год. Из вышеперечисленных заводов два (Братский и Красноярский) являются крупнейшими в мире. Кроме них, к числу крупных и весьма заметных среди всех 190 действующих в мире предприятий относятся Саянский, Новокузнецкий и Иркутский (г. Шелехов) алюминиевые заводы.

В нашем исследовании, мы уделили особое внимание заводам расположенным на территории Иркутской области. В частности, Иркутскому и Тайшетскому (планируемому) алюминиевым заводам.

В 2000 г. г. Шелехов был внесен в приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха.

Анализ данных Ежегодных докладов (1980-2004) за период с 1980 по 2003 гг. позволил выявить тенденции изменения загрязнении атмосферного воздуха за данный период. Основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха в городе вносят стационарные источники (рис.1), выбросы от которых как в целом, так и по отдельным источникам имеют тенденции к уменьшению (рис.2).

Градообразующим предприятием, на долю которого приходится основное количество выбросов (в том числе специфических, таких как фториды и бенз(а)пирен) является Иркутский алюминиевый завод (ИркАЗ).

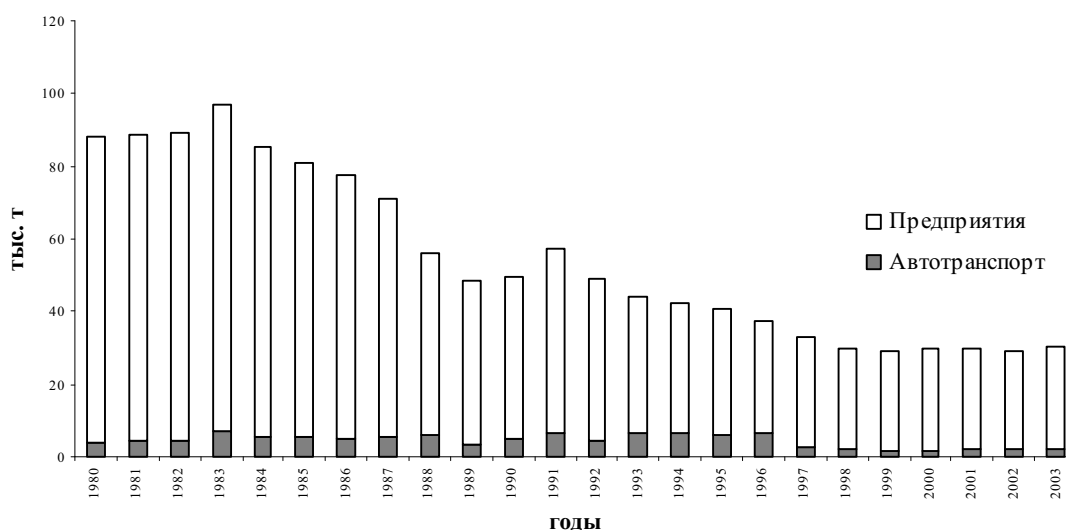


Рис. 1 – Валовые выбросы от предприятий (стационарные источники) и автотранспорта в г. Шелехов за период с 1980 по 2003 г.

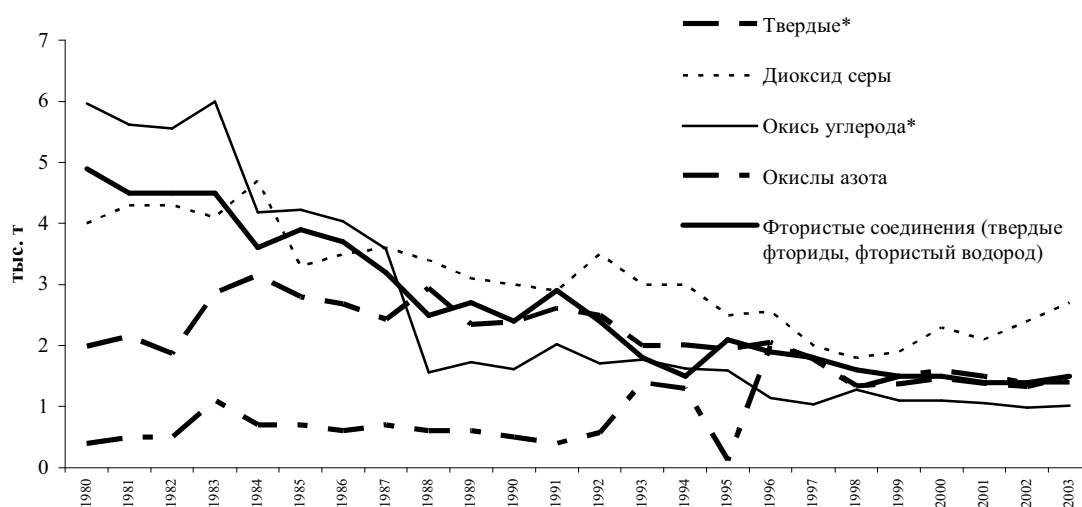


Рис. 2 – Выбросы в атмосферный воздух от стационарных источников в г. Шелехов по ряду веществ за период с 1980 по 2003 г., *- х 0,1

К настоящему времени был выполнен ряд исследований по состоянию компонентов окружающей среды (почв, вод, растительности) в районе г. Шелехов, а также по содержанию токсичных компонентов в снежном покрове (Оценка..., 1996; Государственный, 2004). Исследования показывают, что загрязнение элементов окружающей среды резко увеличивается по мере приближения к промышленной зоне Иркутского алюминиевого завода.

Согласно исследованиям, снеговой покров на территории города интенсивно загрязнен бенз(а)пиреном, соединениями фтора, алюминия, свинца и др. По сравнению с загородной зоной уровень загрязнения, например, бенз(а)пиреном может увеличиваться в 176 раз.

В почвах исследованных районов города содержание токсических веществ, таких как водорастворимый фтор, бенз(а)пирен превышает фоновое в десятки-сотни раз, а также допустимый уровень от 3,5 до 45 раз. Отмечена деградация почв в прилегающей к заводу полосе (до 1,5 км).

В питьевых (колодезных) водах на территории Шелеховского района наблюдается повышенное содержание токсических веществ, в частности бенз(а)пирена, и составляет от 6 до 10 фоновых концентраций. Природные воды (р. Олха и болота в пригороде) содержат его на уровне 2 ПДК или 100 фоновых концентраций.

Воздействие промвыбросов на растительность в районе действия завода хорошо освещено в ряде работ, например, в работах Михайловой Т.А. и др. (2000, 2005), Горшкова А.Г. и др. (2005). В результате данных работ выявлено, что общая площадь ослабленных лесов к 2005 г. увеличилась с 20 до 130 тыс. га. Распространение сильно угнетенных лесов наблюдается в северо-западном (10 км), юго-восточном (10 км) и северо-восточном (5 км) направлениях.

В настоящее время для оценки воздействия на атмосферный воздух предприятий используются стандартные методики, определяющие максимальные концентрации веществ, которые могут наблюдаться при наиболее часто повторяющихся метеорологических условиях. Но, ответная реакция на качество среды обитания может быть не только на временные критически повышенные концентрации ингредиентов. Долговременное воздействие многих специфических веществ, даже в небольших концентрациях может приводить к накоплению их как в живых организмах, так и на подстилающей поверхности.

Поэтому наряду с абсолютными концентрациями ингредиентов, важно знать дозу, или время воздействия, отравляющих веществ на проживающее население и окружающие ландшафты. С этой целью были проанализированы климатические условия города, рассматриваемые как потенциал атмосферы к рассеиванию примесей. Самыми неблагоприятными месяцами с точки зрения рассеивающей способности являются декабрь и январь, обеспеченность которых застойными явлениями, сопровождающимися приземными и мощными приподнятыми инверсиями, составляют 40%.

На основе моделей (Аргучинцева, 1999; Аргучинцева и др., 2001), с учетом реализации всех ветров за данный отрезок времени (многолетний месяц), были рассчитаны и картированы области рискованного (с точки зрения нарушения допустимых норм и времени воздействия отравляющих веществ на живые организмы) загрязнения окружающей среды различными ингредиентами с учетом вероятностной реализации всех ветров, имевших место в рассматриваемом интервале времени. Результаты расчетов приведены на рисунках 3, 4, которые иллюстрируют зоны превышения 1 ПДК твердых

фторидов (см. рис.3) и пятикратного превышения ПДК бенз(а)пирена (см. рис.4) в январе. Изолинии проведены с шагом 48 часов. Из рисунка 3 можно видеть, что зона превышения 1ПДК твердых фторидов в течение 48 часов в месяц наблюдается на расстоянии более 10 км, и вытянута преимущественно в северо-западном направлении. На рисунке 4 показано, что зона превышения 5 ПДК бенз(а)пирена имеет радиус более 6 км в юго-восточном, северо-восточном и северо-западном направлении.

Как упоминалось выше, в Иркутской области ведутся разработки к строительству нового алюминиевого завода в Тайшете, на котором планируется выпуск первичного алюминия и обожженных анодов. Планируемая мощность завода около 600 тыс. т первичного алюминия в год, производство обожженных анодов в объеме 350 тыс. т/год. Существовало несколько проектов реализации проектируемого завода. На основе математических моделей начаты работы по расчетам опасного влияния планируемых объектов алюминиевой промышленности на окружающую среду, по одному из проектов. Ставится цель проиграть на моделях предлагаемые различные варианты, выбрать наиболее оптимальный по критериям минимизации опасного влияния, оценить продолжительность воздействия загрязняющих веществ на живые организмы, картографировать местность по степени ее загрязнения отдельными ингредиентами.



Рис. 3 – Частота превышения ПДК твердых фторидов в январе



Рис. 4 Частота превышения 5 ПДК бенз(а)пирена в январе.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Иркутского государственного университета для молодых ученых.

1. Оценка экологической обстановки на территории г. Шелехова с целью определения зоны экологического неблагополучия/ Ангарск., 1996. – 157с.
2. Михайлова Т.А. Воздействие фторсодержащих соединений на состояние хвойных лесов Предбайкалья / Т.А. Михайлова, Н.С. Бережная, Л.В. Афанасьева, О.В. Игнатьева, О.В. Шергина // Лесоведение. – 2005. С. 38-45.
3. Михайлова Т.А. Оценка состояния сосновых лесов при длительном воздействии выбросов алюминиевого завода / Т.А. Михайлова, Н.С. Бережная // География и природные ресурсы. – 2000. С. 43-50.
4. Горшков А.Г. Мониторинг СОЗ с применением хвои сосны обыкновенной (*Pinus Sylvestris* L.) как биоаккумулятора (первые результаты) / А.Г. Горшков, Т.А. Михайлова, Н.С. Бережная // Четвертая Верецагинская байкальская конференция: Тез. докл. и стенд. сообщений, 26 сент. – 1 окт. 2005 г.– Иркутск, 2005. С. 50.
5. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2003 г. – Иркутск: Изд-во «Облмашинформ», 2004. –296 с.
6. Аргучинцева А.В. Вероятностный подход к моделированию задач рационального природопользования / А.В. Аргучинцева // Оптика атмосферы и океана. – Томск, 1999. - Т.12, №6. С.499-502.
7. Аргучинцева А.В. Моделирование и управление процессами регионального развития / А.В. Аргучинцева, В.К. Аргучинцев и др. - М.: Наука, Физматлит, 2001.- 432с.