ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ ОБЬ-ИРТЫШСКОГО БАССЕЙН АТМОСФЕРНЫМИ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ВЫБРОСАМИ

Стоящева Н.В.

Статья посвящена проблеме загрязнения атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий и оценке степени загрязненности земель, находящихся в зонах влияния городов. Произведена оценка современного уровня загрязненности территорий крупных водосборов Обь-Иртышского бассейна в пределах Российской Федерации

В настоящее время одной из актуальнейших экологических проблем во всем мире является загрязнение атмосферного воздуха выбросами вредных веществ промышленных предприятий. Поскольку подавляющая часть предприятий приурочена к городским поселениям, воздействие загрязнения, прежде всего, наносит вред здоровью проживающих в них людей.

Однако вредное воздействие загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах, не ограничивается снижением качества атмосферного воздуха городских территорий. Под действием гравитации частицы выбросов постепенно оседают на земную поверхность, при этом основная их часть (наиболее тяжелые элементы) – в непосредственной близости от источника, в радиусе 5-6 (до 8-10) км. Более легкие вещества рассеиваются до 50-60 и даже 80-100 км от крупных источников загрязнения, наиболее тонкие частицы, попадая в верхние слои атмосферы, вовлекаются в межрегиональный и глобальный перенос [1]. В результате оседания частиц выбросов вокруг городов формируются ореолы с постепенно уменьшающейся загрязненностью, переходящей в итоге к природному фону. В плотно заселенных областях ореолы близлежащих городов сливаются, в результате образуются огромные по площади зоны загрязнения, порой охватывающие несколько регионов.

Внутри зон загрязнения в почве накапливаются значительные объемы загрязняющих веществ, что делает, в частности, выращивание здесь сельскохозяйственной продукции рискованным и даже опасным для здоровья. Так, при массовой проверке овощей в г. Тольятти было выявлено, что содержание тяжелых металлов в них существенно превышает фоновые значения даже в 20-40 км от города. Концентрация кадмия в корнеплодах и томатах достигала 3-4,5 ПДК, никеля – 1,5-4 ПДК, хрома – 1,5 ПДК. При этом загрязнение овощей подобными элементами соответствует приоритетным загрязнителям атмосферного воздуха в городе [2].

Накопленные в почве вещества-загрязнители постепенно фильтруются во внутренние горизонты, загрязняя подземные воды, а также смываются в ближайшие водоемы и водотоки. Помимо непосредственного влияния на качество речных вод, наличие загрязненных территорий в пределах речного бассейна оказывает воздействие на гидрологический режим реки. Так, вследствие снижения альбедо загрязненной поверхности на водосборах, подверженных хроническому техногенному загрязнению, отмечают более поздние сроки образования устойчивого снежного покрова и ранние – снеготаяния. В результате этого увеличивается продолжительность половодья (на 5-15 суток) и уменьшаются максимальные расходы воды во время него. Ледяной покров на реках, находящихся в сфере техногенного влияния города, неустойчив, сокращается длительность ледостава [3].

В настоящее время одним из средств наблюдения за границами городского влияния на окружающие территории является съемка загрязненного снежного покрова искусственными спутниками Земли. В районах с устойчивым в течение продолжительного времени года снежным покровом в конце зимы, когда обнажаются накопленные за зиму загрязнения, эти пятна хорошо видны из космоса, откуда они и фиксируются спутниками.

В России масштабные фундаментальные исследования загрязнения снежного покрова вокруг городов и поселков городского типа в 80-е и 90-е годы прошлого столетия осуществлял Государственный гидрологический институт. В работе В.Г. Прокачевой с соавторами «Зоны загрязнения вокруг городских поселений и вдоль дорог по республикам, краям, областям Российской Федерации» (1992) приводятся площади зон хронического загрязнения снежного покрова вокруг городов, поселков городского типа и вдоль транспортных магистралей по всем административным образованиям РФ, в том числе, расположенным в Сибирском регионе. При этом рассматривается десяти- и двухкратный уровень превышения ПДК загрязняющих веществ над фоновыми значениями. На основе данной информации в монографии «Загрязненные земли в регионах России. Гидрографический аспект» (Прокачева, Усачев, 2004) рассмотрены размеры земель, загрязняемых от стационарных источников и транспорта по водосборным территориям (ситуация на 1990-е годы). В частности, приводятся данные по бассейнам рр. Обь, Иртыш и Тобол.

Однако с конца прошлого столетия в российской промышленности произошли существенные сдвиги, что привело к изменению объемов выбросов загрязняющих веществ, а, следовательно, и площадей загрязнения. Исходя из современной динамики, площади зон в регионах были несколько откорректированы. Однако, так как зоны загрязнения формировались в течение многих лет (они так и называются, "хронические"), и это уже привело к накоплению в почве большого объема загрязняющих веществ, корректируя площади ореолов, мы не уменьшали их в регионах, где в настоящее время отмечается сокращение выбросов.

Так как речной бассейн представляет собой систему, взаимосвязь между элементами которой обеспечивает речной поток, а качество воды, в свою очередь, зависит от происходящих на водосборе процессов, перед нами была поставлена задача оценки уровня загрязнения Обь-Иртышского бассейна – крупнейшей водосборной территории в России, площадь которой в границах РФ составляет 2194,4 км^2 [3]. На территории бассейна расположено 17 административных субъектов, 14 из которых занимают 98,8 % его территории (рис. 1). Поскольку суммарная площадь Республики Башкортостан, Оренбургской области и Пермского края в пределах бассейна составляет чуть более 0,2%, нами они в расчет не брались.

По данным Государственного гидрологического института, в административных регионах, лежащих в пределах Обь-Иртышья, в конце прошлого столетия площадь земель вокруг городов с двухкратным превышением фонового уровня загрязнения составляла 184,27 тыс. км^2 или более 6% территории [4]. При этом максимальная доля загрязненных земель была отмечена в Челябинской (46,5%) и Кемеровской (32,6%) областях, почти одна четверть земель загрязнена в Омской (24,3%) и Свердловской областях (24,1%) (таблица). Наиболее благополучная ситуация наблюдалась в Республике Алтай (0,4%), Ханты-Мансийском (0,4%) и Ямало-Ненецком (0,2%) автономных округах.

Рис. 1. Территория Обь-Иртышского бассейна в пределах РФ

Таблица

Площади загрязнения вокруг городских поселений по субъектам РФ в пределах Западной Сибири [3, 4]

Наименование	Площадь территории, тыс. км^2	Площадь загрязненной территории, тыс. км^2	Доля загрязняемой площади, %
Республика Алтай	92,6	0,34	0,4
Республика Хакасия	15,5	1,32	8,5
Алтайский край	169,1	7,20	4,3
Красноярский край	94,0	6,78	7,2
Кемеровская область	95,5	31,12	32,6
Курганская область	71,0	8,56	12,1
Новосибирская область	178,2	16,82	9,4
Омская область	139,7	33,90	24,3
Свердловская область	164,0	39,48	24,1
Томская область	316,9	2,55	0,8
Тюменская область, в т.ч.	1435,2	9,72	0,7
Ханты-Мансийский АО	523,1	2,10	0,4
Ямало-Ненецкий АО	750,3	1,43	0,2
Челябинская область	57,0	26,48	46,5
ИТОГО	2828,7	184,27	6,5

Согласно официальным статистическим данным [5], с 1990 по 1995 гг. во всех административных субъектах было зафиксировано сокращение объемов выбросов, после чего в большинстве регионов ситуация стабилизировалась, и отмечаются лишь незначительные колебания объемов загрязнения (рис. 2). При этом, в ряде регионов наблюдается незначительный рост объемов загрязняющих веществ (Кемеровская область – с 1039 тыс. т в 1995 г. до 1311 тыс. т – в 2006 г., Томская область – с 180 до 285, Республика Алтай – с 4 до 13 тыс. т), в большинстве же административных образований продолжается сокращение объемов выбросов (Свердловская область – с 1474 до 1250, Челябинская – с 1129 до 996, Омская – с 326 до 198, Курганская – с 131 до 53 тыс. т и др.). Существенно возрос (с 1050 до 3022 тыс. т) объем выбросов загрязнений в Ханты-Мансийском автономном округе, происходит это в основном благодаря увеличению нефте- и газодобычи в этом регионе.

Приводимая по регионам статистическая информация была рассмотрена в разрезе водосборов крупных рек (длиной не менее 600 км) Обь-Иртышского бассейна и области внутреннего стока, приуроченной к Обь-Иртышскому междуречью в пределах Российской Федерации. При этом была использована система Arc/View. Загрязненность территории бассейнов определялась путем отношения площади загрязненных земель к общей площади бассейна.

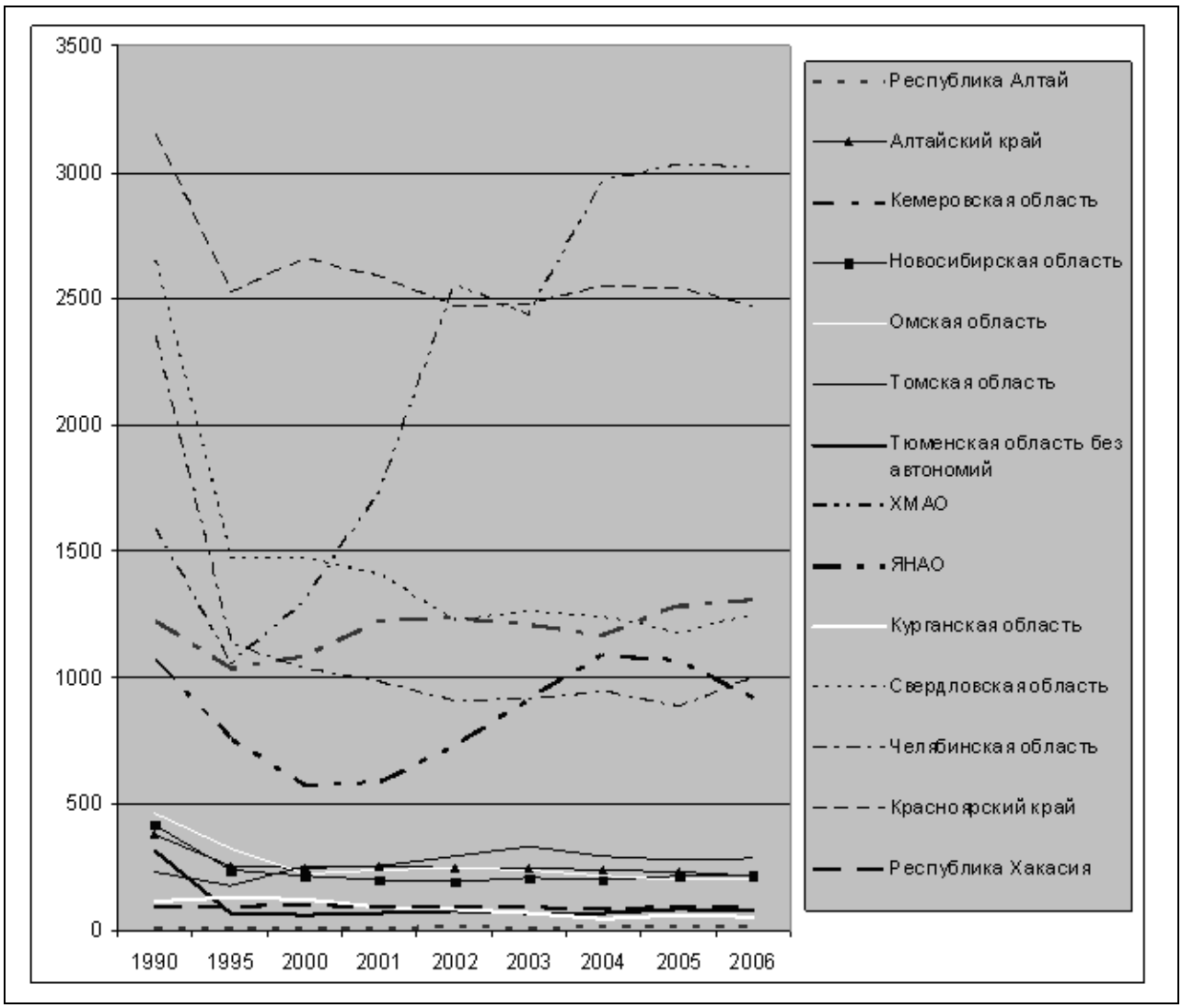

Рис. 2. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников по регионам Обь-Иртышского бассейна [5]

В настоящее время наибольший процент земель, загрязненных атмосферными промышленными выбросами, отмечается в бассейне рр. Иня (68%) и Исеть (58%) (рис. 3). Объясняется это тем, что большая часть водосбора Ини приурочена к территории Кемеровской области, лидирующей по данному показателю среди субъектов федерации Западной Сибири, и именно здесь сосредоточено основное количество угледобывающих предприятий Кузбасса (гг. Белово, Ленинск-Кузнецкий, Гурьевск и др.). Река Исеть берет начало в высокоиндустриальных Челябинской и Свердловской областях, более того, столицы этих регионов расположены на берегах самой Исети (Екатеринбург) и ее притока р. Миасс (Челябинск).

Более чем 20% земель загрязнено в бассейнах рр. Тура (39%) и Томь (23%). Истоки Туры, как и Исети, находятся в Свердловской области, кроме того, значительный выброс загрязняющих веществ в атмосферу производит ряд промышленных предприятий Тюменской области (в частности, на берегу р. Тура стоит г. Тюмень). Значительная загрязненность бассейна Томи так же, как и Ини, объясняется его приуроченностью к территории Кемеровской области.

Бассейны рр. Чумыш, Тобол, Иртыш, Чулым и Омь загрязнены на 11-13%. Чумыш в верхнем течении протекает по Кемеровской области, в низовьях на его берегу находится г. Заринск – центр металлургического производства Алтайского края. В бассейне Тобола (без крупных притоков) основные очаги загрязнения расположены в Челябинской и Курганской областях. Бассейны Иртыша на территории России (также без крупных притоков) и Оми загрязняются в основном благодаря предприятиям Омской области. Бассейн Чулыма расположен в четырех субъектах РФ – Кемеровской и Томской областях, Красноярском крае и Республике Хакасия. Крупнейшие очаги загрязнения приурочены к территориям Кемеровской области и Красноярского края.

Наименее всего атмосферными промышленными выбросами загрязнены бассейны рр. Кеть, Вах, Тым, Васюган, Демьянка и Казым (таких территорий здесь менее 0,1%).

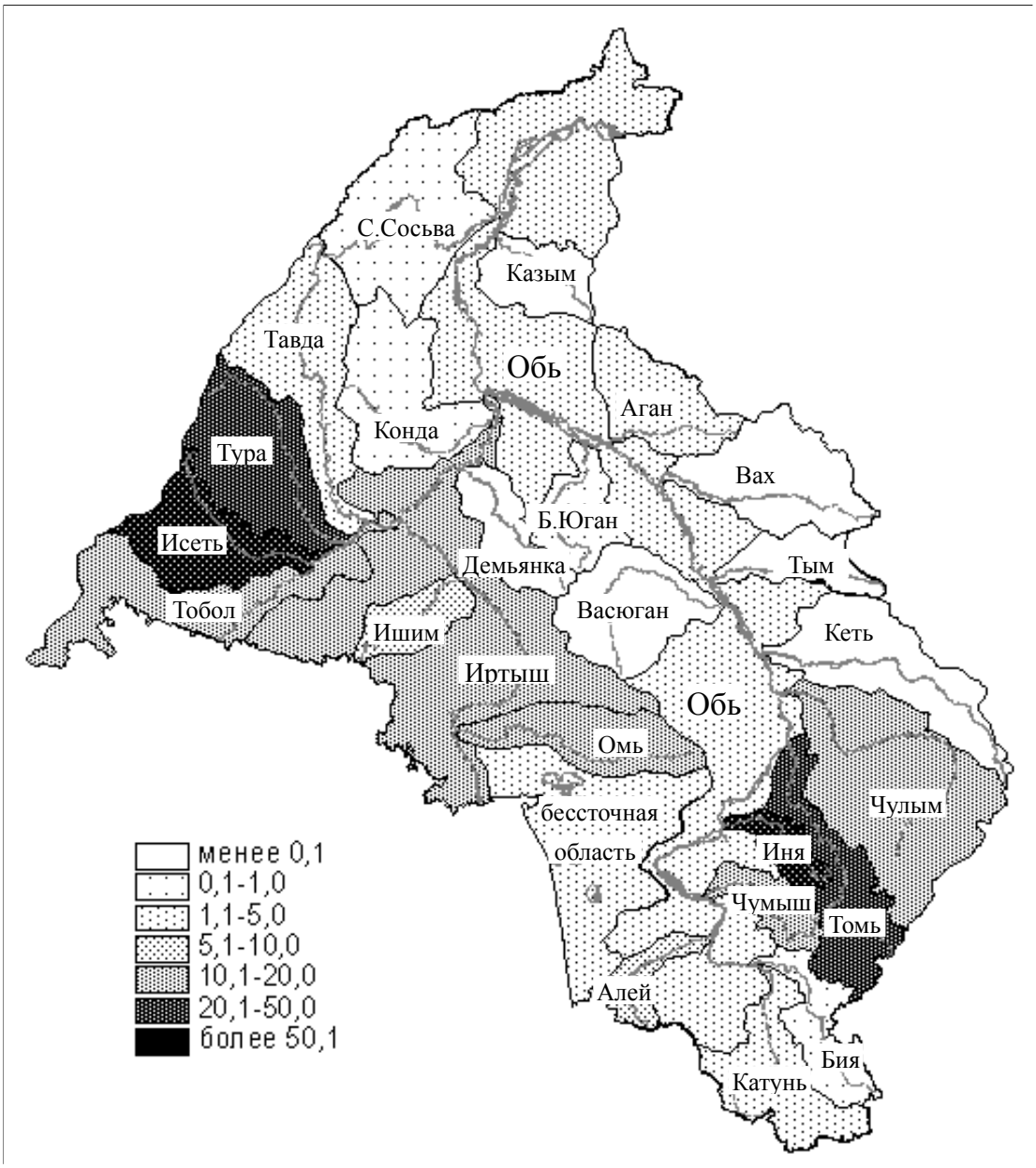

Рис. 3. Степень загрязненности Обь-Иртышского бассейна в пределах РФ (доля загрязненных земель, %)

Как ни парадоксально, уровень загрязненности бассейнов рек Тюменского Севера – района крупнейшей нефте- и газодобычи России – оказался относительно невысоким (от 0,1 и менее до 1,5% в бассейне Агана). Вероятно, это можно объяснить составом загрязняющих выбросов (объем которых, кстати, самый значительный в рассматриваемом регионе), содержащих в основном тонкодисперсные и летучие вещества, переносящиеся в верхние слои атмосферы и вовлекающиеся в межрегиональный и глобальный круговорот. Однако для уточнения этих данных требуются дополнительные исследования.

Проведенный анализ иллюстрирует, насколько остро в настоящее время стоит проблема загрязнения территории Обь-Иртышского бассейна атмосферными промышленными выбросами. Несмотря на то, что влияние загрязняющих выбросов в атмосферу на качество речной воды опосредовано (основной вклад в это вносят сбросы неочищенных промышленных стоков), при проведении мониторинга качества вод необходим учет и этой составляющей.

Литература

1. *Рунова Т.Г., Волкова И.Н., Нефедова Т.Г.* Территориальная организация природопользования. М.: Наука, 1993. 208 с.
2. *Перельман А.И., Касимов Н.С.* Геохимия ландшафта: Учебное пособие. М.: Астрея-2000, 1999. 768 с.
3. *Прокачева В.Г., Усачев В.Ф.* Загрязненные земли в регионах России. Гидрографический аспект. СПб: Недра, 2004. 106 с.
4. *Прокачева В.Г. и др*. Зоны загрязнения вокруг городских поселений и вдоль дорог по республикам, краям, областям Российской Федерации: Справочник. СПб., 1992. 188 с.
5. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2007: Стат. Сб. / Росстат. М, 2007. 991 с.

ASSESSMENT OF THE INDUSTRIAL EMISSIONS POLLUTION OF THE OB-IRTYSH BASIN

Stoyashcheva N.V.

The paper deals with the problem of industrial emissions pollution of atmosphere and the assessment of land pollution near the cities. The estimation of the territory pollution at large catchments of the Ob-Irtysh watershed in the Russian Federation is carried out.