

В.Ф. Рапута<sup>1</sup>, В.В. Коковкин<sup>2</sup>, **А.П. Садовский<sup>3</sup>**, С.Е. Олькин<sup>3</sup>,  
И.К. Резникова<sup>3</sup>, С.В. Морозов<sup>4</sup>, И.И. Кузнецова<sup>5</sup>, В.А. Чирков<sup>5</sup>

## Анализ аэрозольных выпадений в окрестностях ТЭЦ г. Новосибирска

<sup>1</sup> *Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН,*

<sup>2</sup> *Институт неорганической химии СО РАН, г. Новосибирск*

<sup>3</sup> *ГНЦ ВБ «Вектор», Институт аэробиологии, Кольцово Новосибирской обл.*

<sup>4</sup> *Новосибирский институт органической химии СО РАН*

<sup>5</sup> *Западно-Сибирский центр мониторинга загрязнения окружающей среды, г. Новосибирск*

Поступила в редакцию 27.01.2003 г.

Обсуждаются данные экспериментальных исследований по загрязнению снежного покрова в окрестностях основных теплоэлектростанций г. Новосибирска. С использованием моделей длительного аэрозольного загрязнения местности и данных наблюдений проводится восстановление полей выпадений пыли, тяжелых металлов, макрокомпонентов, полиароматических углеводородов в снеговой покров. Показано удовлетворительное согласие рассчитанных и измеренных значений концентраций определяемых параметров загрязнения в ближней и дальней зонах аэрозольных выпадений.

### Введение

Многие города Сибири зимой отличаются высокой степенью загрязнения воздуха. В первую очередь это относится к городам, в которых для отопления используется каменный уголь. При выбросе в атмосферу больших количеств токсичных продуктов сгорания и наличии неблагоприятных условий рассеяния загрязняющих веществ (низкие отрицательные температуры, слабые ветры, сложная орография и т.д.) в этих городах часто наблюдаются смоговые явления, представляющие большую опасность для здоровья населения. Это обуславливает необходимость изучения состава загрязняющих веществ, а также закономерности их распространения в воздушном бассейне городов [1–4].

Топливо-энергетический комплекс г. Новосибирска включает в себя несколько крупных теплоэлектроцентралей (ТЭЦ), а также около 300 мелких и средних котельных. Аэрозольные выбросы этих предприятий вносят существенный вклад в загрязнение атмосферы города и его окрестностей.

Основными компонентами выбросов являются угольная зола, тяжелые металлы, окислы серы и азота, полиароматические углеводороды (ПАУ) и др. [5, 6].

В качестве основного топлива на ТЭЦ используются каменные угли Кузнецкого и бурые угли Канско-Ачинского месторождений. Несмотря на относительно эффективное сжигание топлива и очистку отходящих пылегазовых смесей, по объемам выбросов ТЭЦ оказывают доминирующее воздействие на территорию города [5, 6]. Это обстоятельство определило приоритеты в выборе первоочередных объ-

ектов исследования источников загрязнения г. Новосибирска.

В данной статье анализируются данные экспериментальных исследований загрязнения снежного покрова выбросами теплоэлектростанций: ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, ТЭЦ-5. Выброс продуктов горения происходит через дымовые трубы высотой от 100 до 260 м, что приводит к их рассеянию над значительной территорией города и его окрестностей.

### 1. Характеристика объектов исследования и маршрутов пробоотбора

Исследуемые ТЭЦ находятся в пределах городской застройки. ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 располагаются неподалеку друг от друга в северо-западной части города. В зоне их постоянного влияния находится значительная его часть. На ТЭЦ-2 выброс отходящих газозвудушных смесей происходит в основном через две близко расположенные дымовые трубы высотой 100 и 120 м соответственно, диаметрами 5,1 и 8 м. В качестве топлива используются преимущественно кузнецкие каменные угли. К северу от ТЭЦ-2 на расстоянии нескольких сот метров находится промплощадка ТЭЦ-3. Выброс отходящих газозвудушных смесей происходит в основном через трубу высотой 120 м диаметром 8,2 м. В качестве топлива преобладают бурые угли Канско-Ачинского месторождения.

ТЭЦ-5 расположена на восточной окраине города. Топливом для котлов являются различные марки углей Кузнецкого бассейна. Отходящие ды-

мовые газы от котельных агрегатов удаляются через трубу высотой 260 м и диаметром 10,8 м.

Маршрутный отбор проб снега проводился по направлениям преобладающих ветров в конце зимнего сезона 2001/02 г. в окрестностях ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 – 1 марта, ТЭЦ-5 – 15 марта. Данные снегосъемок представлены в табл. 1 и на рис. 1.

Таблица 1

**Характеристики результатов пробоотбора снега в окрестностях новосибирских ТЭЦ**

Номер точки	Расстояние, км	Проба, г	Концентрация БП, мг/кг
<i>ТЭЦ-2, северо-северо-восточное направление</i>			
1	0,9	740	68,4
2	1,6	510	44,0
3	2,3	705	42,2
4	3,2	680	18,0
<i>ТЭЦ-3, северное направление</i>			
1	0,5	650	16,0
2	1,9	780	16,1
<i>ТЭЦ-5</i>			
1	1,3	860	14,0
2	2,2	870	501
3	3,4	800	28,0
4	7,2	1080	22,0
5	16	920	8,0
6	11	1200	20,0
7	3,3	810	26,0
8	4,8	720	31,0

Примечание. Площадь отбора пробы для ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 составляла 0,98, для ТЭЦ-5 – 1,37 дм<sup>2</sup>.

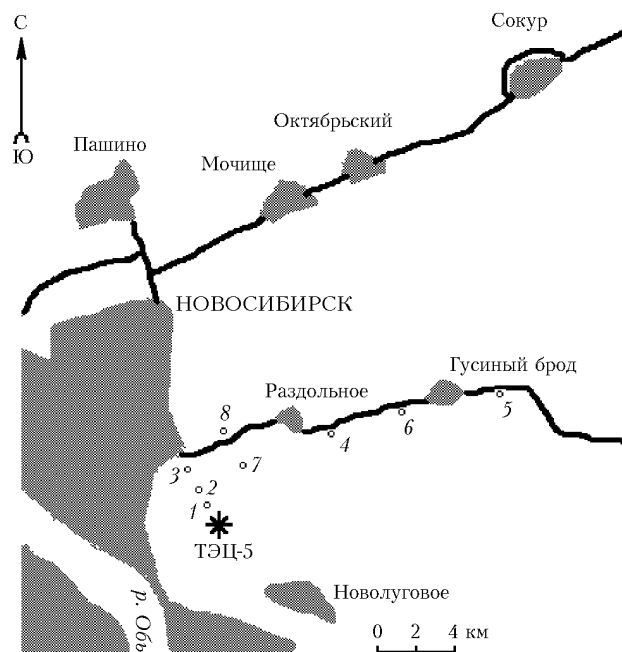


Рис. 1. Схема маршрутного пробоотбора снега в окрестности ТЭЦ-5; ◦ – место отбора пробы

Точки пробоотбора размещались на открытых участках местности с учетом расположения застройки, ближайших локальных источников (авто-трассы, частный сектор, мелкие котельные), лесной и парковой зоны. Выполнение перечисленных условий в пределах города является непростой зада-

чей, и, как правило, успешность ее решения уславливается на более поздних стадиях исследования при интерпретации данных наблюдений. Наиболее благоприятные условия наблюдений оказались в зоне влияния ТЭЦ-5, что позволило обследовать значительную территорию в радиусе до 16 км от нее. Этому способствовали следующие факторы: большая высота выброса, расположение станции на окраине города, достаточно удобно ориентированная для отбора проб система дорог.

До анализа в химической лаборатории пробы снега хранились в замороженном состоянии. Перевод проб в жидкое состояние проводили топлением при температуре 50–60 °С. Использовали две схемы анализа. Для определения неорганических компонентов растопленную пробу фильтровали через мембранный фильтр (Ø 0,45 мкм). Полученные осадки сушили на воздухе, анализу подвергали осадки и фильтрат. Относительное стандартное отклонение S<sub>r</sub> методик определения Ca, Mg, Na, K составляло 0,03–0,05; HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> – 0,04–0,06; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup> – 0,05–0,10; NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-</sup> – 0,07–0,12; Ba, Fe, Cd, Mn, Cu, Pb, Cr, Ni, Be – 0,15–0,30. Определение ПАУ проводили после предварительного экстракционного концентрирования в дихлорэтан из всего объема нефильтрованной пробы [7]. S<sub>r</sub> для ПАУ составляло 0,15–0,30. Определяемые компоненты приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Методы анализа и определяемые компоненты для проб снежного покрова**

Определяемые компоненты	Метод анализа
pH, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Потенциометрия (Анион-410) Ионная хроматография (Waters, США)
Ca, Mg, Na, Zn, K	Атомно-абсорбционная пламенная спектрофотометрия (Hitachi 8000, Япония)
Ba, Fe, Cd, Mn, Cu, Pb, Cr, Ni, Be	Атомно-эмиссионная спектроскопия с дуговым возбуждением спектров (PGS-2, Германия)
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Фотоколориметрия (SQ-118, Merck, Германия)
ПАУ	Хромато-масс-спектрометрия (Hewlett Packard, Германия)

## 2. Постановки обратных задач

Исходным для построения моделей восстановления загрязнения снега по данным наблюдений концентраций является соотношение [8]:

$$\bar{q}_{\bar{\tau}} = \int_0^{\infty} q \rho_{\tau, \bar{\tau}}(q) dq, \quad (1)$$

выражающее связь между  $\bar{q}_{\bar{\tau}}$  – средней концентрацией за длительный период  $\bar{\tau}$  и  $q$  разовыми концентрациями, относящимися к интервалу времени  $\tau \ll \bar{\tau}$ ,  $\rho_{\tau, \bar{\tau}}$  – плотность вероятности для разовых концентраций.

Значения  $q$  находятся на основании решений стационарного уравнения турбулентной диффузии [9, 10]:

$$u \frac{\partial q}{\partial x} - w \frac{\partial q}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial y} K_y \frac{\partial q}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial z} K_z \frac{\partial q}{\partial z} + Q \delta(x) \delta(y) \delta(z - H). \quad (2)$$

Здесь ось  $x$  ориентирована по среднему за период  $\tau$  направлению ветра;  $u$  — скорость ветра;  $w$  — скорость гравитационного оседания частиц примеси;  $K_y$ ,  $K_z$  — коэффициенты обмена по осям  $y$  и  $z$ ;  $Q$  — мощность источника, расположенного в точке  $x = y = 0$ ;  $z = H$ ;  $\delta$  — символ дельта-функции.

### а) Локальное загрязнение

При расчете средних концентраций в приземном слое атмосферы определяющее значение имеют часто встречающиеся метеорологические условия. К ним относятся так называемые нормальные метеоусловия, для которых применимы следующие степенные аппроксимации скорости ветра и коэффициента вертикального турбулентного обмена [10]:

$$u(z) = u_1 \left( \frac{z}{z_1} \right)^n, \quad K_z = K_1 \frac{z}{z_1}, \quad (3)$$

где  $u_1$  и  $K_1$  — значения  $u$  и  $K_z$  при  $z = z_1$ .

Переходя в (2) к полярным координатам, с учетом (1), (3) получаем следующее представление для средней приземной концентрации [8]:

$$\bar{q}(r, \varphi) = \iint_{\Omega} q(r, \varphi, K_1, u_1) P_1(K_1, u_1) dK_1 du_1, \quad (4)$$

где  $r, \varphi$  — полярные координаты;  $P_1(K_1, u_1)$  — совместная плотность вероятности  $K_1$  и  $u_1$  за период оседания;  $\Omega$  — область реального изменения  $K_1$  и  $u_1$ ;

$$q(r, \varphi, K_1, u_1) = \frac{P(\varphi + 180^\circ) q_{\Lambda}(r, K_1, u_1)}{r}. \quad (5)$$

Здесь  $P(\varphi)$  — приземная роза ветров;  $q_{\Lambda}$  — разовая концентрация от линейного источника.

Использование степенных аппроксимаций (3) скорости ветра и коэффициента турбулентного обмена дает возможность представить  $q_{\Lambda}(r, K_1, u_1)$  в аналитической форме:

$$q_{\Lambda} = \frac{Q}{(1+n)K_1\varphi_0 r \sqrt{2\pi}} \exp\left[-u_1 H^{1+n} / K_1(1+n)^2 r\right]. \quad (6)$$

Проведение расчетов полей загрязнения на основе (5), (6) весьма затруднительно, поскольку они содержат в себе большое число параметров, которые либо неизвестны, либо требуют существенного уточнения. В связи с этим выражение (5) полезно преобразовать к более удобному виду, используя обобщенную интегральную теорему о среднем значении функции [11], позволяющую представить среднюю концентрацию в следующем виде:

$$\bar{q}(r, \varphi) = q(r, \varphi, \bar{K}_1, \bar{u}_1) \iint_{\Omega} P_1(K_1, u_1) dK_1 du_1, \quad (7)$$

где  $\bar{K}_1, \bar{u}_1$  — средние значения параметров в области  $\Omega$ .

Полагая, что концентрация примеси в снеге  $\Phi(r, \varphi)$  пропорциональна ее концентрации в атмосфере, с учетом (5)–(7) приходим к следующей регрессионной зависимости:

$$\Phi(r, \varphi, \theta) = S(r, \theta) P(\varphi + 180^\circ), \quad (8)$$

где

$$S(r, \theta) = \theta_1 r^{\theta_2} \exp(-2r_m/r), \quad (9)$$

$$\theta_1 = \frac{cQB(2r_m)^w}{2(1+n)\sqrt{\pi}\varphi_0\Gamma(1+w)}, \quad \theta_2 = -\frac{w}{K_1(1+n)} - 2; \quad (10)$$

$c$  — параметр, характеризующий оседание примеси на снеговую поверхность;  $\Gamma(1+w)$  — гамма-функция Эйлера.

Оценки неизвестных параметров  $\theta_1, \theta_2$  могут быть найдены с использованием данных наблюдений, например по методу наименьших квадратов [12]. Параметр  $r_m$  определяется через геометрические характеристики источника [9].

Регрессионная зависимость (8) позволяет проводить восстановление полей аэрозольных выпадений примесей по сравнительно небольшому числу опорных точек измерения [13]. Остальные точки пробоотбора могут использоваться для проверки адекватности предложенной модели восстановления.

### б) Региональное загрязнение

Процесс распространения примеси на значительном удалении (7–10 км) от источника выброса можно описать с помощью следующей зависимости [14]:

$$Q(x, y) = F(x, y) P(\varphi + 180^\circ); \quad (11)$$

$$F(x, y) = \theta / \sqrt{(x - \lambda)^2 + (y - \mu)^2}; \quad (12)$$

$$\varphi(x, y) = \arctg(y - \mu) / (x - \lambda), \quad (13)$$

где  $Q(x, y)$  — концентрация примеси в точке  $(x, y)$ ;  $\lambda, \mu$  — координаты точечного источника;  $P(\varphi)$  — роза ветров в пограничном слое атмосферы за рассматриваемый промежуток времени;  $\theta = (M/2\pi) uH$ ,  $M$  — суммарное поступление примеси;  $u$  и  $H$  — средняя скорость ветра и высота слоя перемешивания.

Регрессионная зависимость (11) показывает, что для определения функции  $Q(x, y)$  достаточно оценить неизвестный параметр  $\theta$ , используя, например, данные наблюдений.

## 3. Численное моделирование

Полученные экспериментальные данные по химическому составу снега позволяют провести их интерпретацию в рамках предложенных моделей локального и регионального переноса аэрозольных примесей. Использование зависимостей (8), (11),

данных табл. 1, а также характеристик источников позволяет осуществить обоснованный выбор опорных точек для восстановления полей аэрозольного загрязнения снежного покрова в окрестностях рассматриваемых ТЭЦ.

На рис. 2 приведены результаты оценивания по модели (8) для ТЭЦ-2 удельного содержания бенз(а)пирена (БП), пыли, водорастворенного кальция и цинка в направлении выбранного маршрута пробоотбора. Для данного источника величина  $r_m$  составила 1,8 км. Анализ рис. 2 показывает, что уровень соответствия восстановленных и измеренных значений концентраций определяемых компонентов вполне удовлетворителен и позволяет также сделать предварительные выводы об относительных характеристиках их оседания. В отличие от кальция и цинка максимумы приземных концентраций пыли и БП заметно смещены к источнику выброса. Это означает, что перенос этих компонентов происходит в виде достаточно тяжелых аэрозольных фракций.

На рис. 3 представлено относительное содержание в снеговых пробах канцерогенных ПАУ к сумме всех ПАУ (в % по массе), взятых на территории, прилегающей к ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3. Среди канцерогенных ПАУ содержание БП выделено отдельно. Сравнение рис. 3,а и рис. 3,б показывает, что относительный выброс канцерогенных ПАУ на ТЭЦ-2 заметно выше, в том числе и БП. Это обстоятельство, по-видимому, связано как с режимами сжигания, так и с особенностями используемого топлива.

Имеющиеся данные экспериментальных исследований позволили провести более обстоятельный численный анализ картины как локального, так и регионального загрязнения местности выбросами ТЭЦ-5. На рис. 4,а приведены результаты восстановления нормированной на зимнюю повторяемость ветра концентрации БП в снеге. Для ее оценивания использовалась зависимость (9) и данные наблюдений, деленные на их вес в долях единицы относительно полной повторяемости направлений ветра зимнего сезона 2001/02 г. в приземном слое атмосферы

Анализ рис. 4,а показывает вполне удовлетворительное согласие расчета наблюдениям до расстояний порядка 6–8 км от источника выброса. Максимум аэрозольных выпадений БП заметно смещен к источнику по сравнению со значением  $r_m = 3,5$  км – максимумом приземной концентрации для слабо оседающей примеси. Наличие этого смещения означает, что на сравнительно близких расстояниях от ТЭЦ-5 выпадение БП происходит в виде крупных аэрозольных фракций и для установления закономерностей этих выпадений необходимо проведение дополнительных экспериментальных исследований в ближней зоне действия источника. Значительные отличия вычисленных и измеренных значений концентраций на больших расстояниях от ТЭЦ объясняются следующими двумя основными причинами: неадекватностью используемой модели (9), расхождениями в повторяемости направлений ветра в приземном и пограничном слоях атмосферы [15].

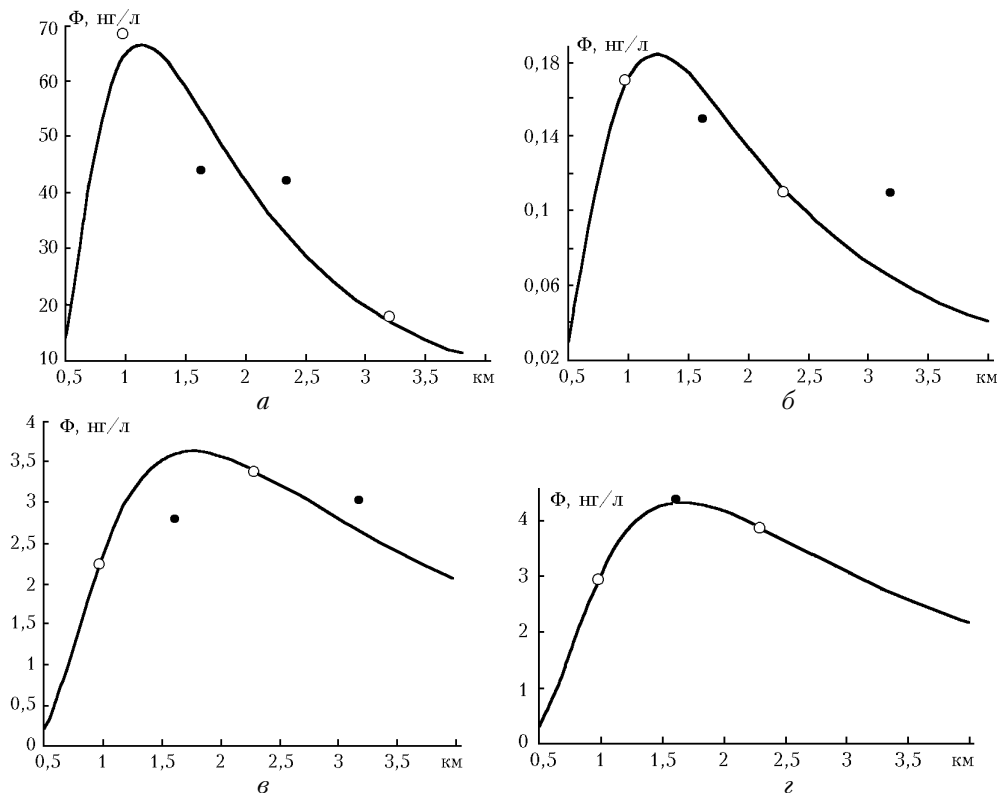


Рис. 2. Восстановленное и измеренное содержание бенз(а)пирена (а), пыли (б), водорастворенной формы кальция (в), крупнодисперсной части цинка (z) в направлении на северо-северо-восток от ТЭЦ-2 (о – опорные; ● – контрольные точки)

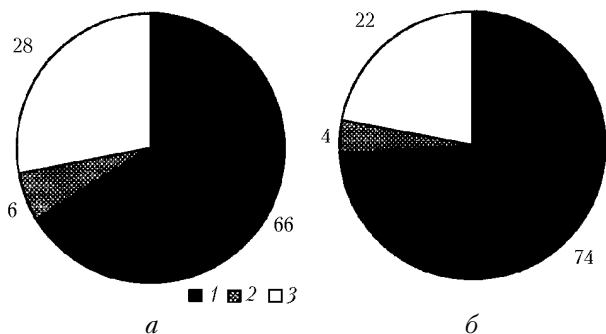


Рис. 3. Относительное содержание компонентов ПАУ (в массовых %) в пробах снега, отобранных в окрестностях ТЭЦ-2 (а) и ТЭЦ-3 (б): 1 – неканцерогенные ПАУ; 2 – бенз(а)пирен; 3 – остальные канцерогенные ПАУ

Для анализа данных наблюдений в дальней зоне (точки 4, 5, 6, 8) целесообразно воспользоваться моделью (11)–(13). Результаты оценивания представлены

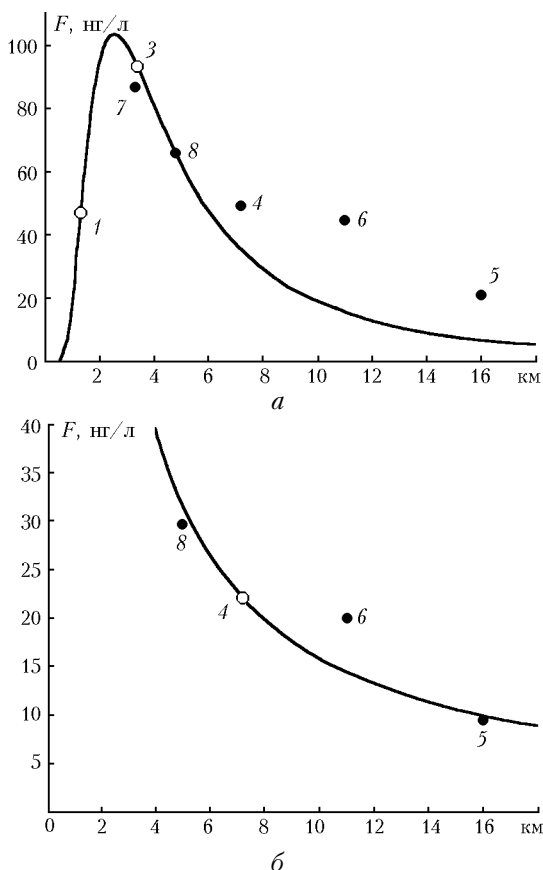


Рис. 4. Нормированное на повторяемость направлений ветра, рассчитанное и измеренное удельное содержание в снеге бенз(а)пирена в районе ТЭЦ-5: а – восстановление на основе зависимости (9), б – с использованием (12)

на рис. 4,б. Для этого использовалась регрессионная зависимость (12) и измеренные концентрации БП, деленные на их вес в долях единицы относительно полной зимней повторяемости направлений ветра в пограничном слое атмосферы [15]. Анализ информации, приведенной на рис. 4, показывает достаточно высокий уровень соответствия построенной модели данным наблюдений.

Полученные оценки параметров моделей (9), (12) применительно к ТЭЦ-5 с использованием соответствующих зимних роз ветров 2001/02 г. дают возможность определить поля концентраций БП в ближней и дальней окрестностях станции. Представленные на рис. 5 поля выпадений имеют ярко выраженный следовой характер, что является следствием весьма специфических роз ветров данного зимнего сезона. Повторяемость приземных ветров южных направлений в рассматриваемом зимнем сезоне составила около 90%.

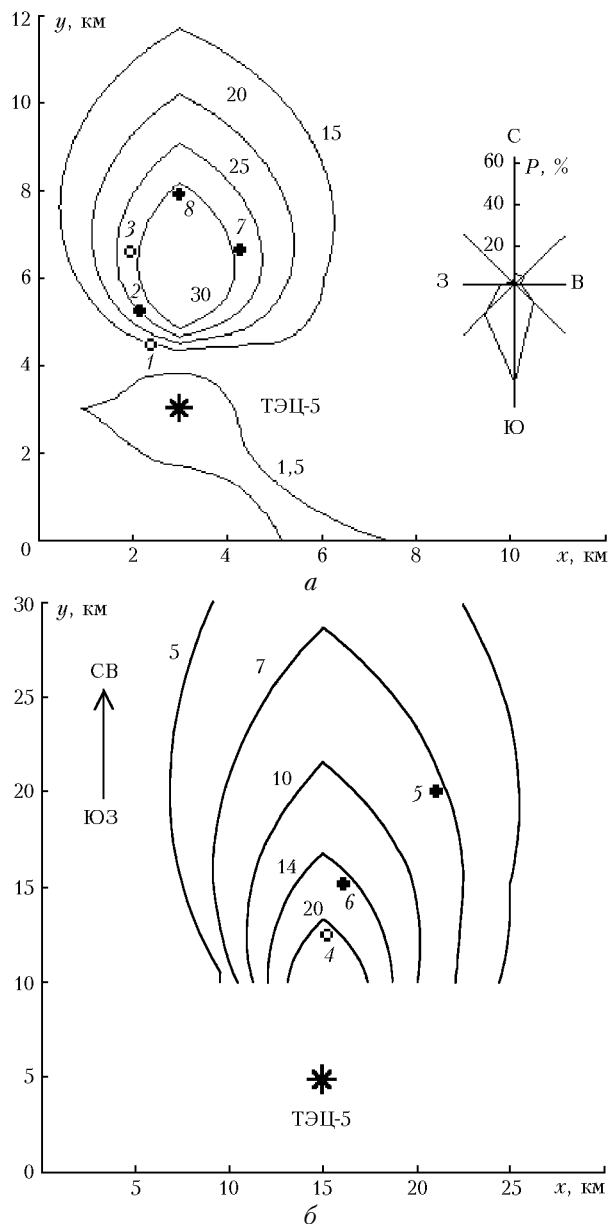


Рис. 5. Восстановленная концентрация бенз(а)пирена (нг/л) в ближней (а) и дальней (б) окрестности ТЭЦ-5

Большая высота источника выброса позволяет обеспечить относительно умеренные уровни содержания БП в снеге. Однако, с другой стороны, следует отметить, что в зоне влияния ТЭЦ находится обширная территория, на которой с учетом вклада

других источников могут возникать весьма напряженные экологические ситуации.

### Заключение

Численный анализ данных мониторинга снегового покрова в окрестностях ТЭЦ г. Новосибирска показывает существование достаточно простых закономерностей формирования полей длительного загрязнения местности. Процедура агрегирования неизвестных параметров существенно повышает эффективность решения обратных задач переноса примесей. По небольшому числу точек измерения и с учетом весьма ограниченной входной информации показана возможность построения количественных моделей длительного аэрозольного загрязнения местности.

На основе постановок обратных задач переноса примесей в приземном и пограничном слоях атмосферы и данных наблюдений было проведено восстановление полей выпадений в снеговой покров пыли, макро- и микрокомпонентов, ПАУ. Сопоставление рассчитанных значений концентраций с измерениями в контрольных точках показало их удовлетворительное согласие. Анализ результатов численного моделирования позволяет сделать вывод о том, что перенос ПАУ происходит в составе как легких, так и относительно тяжелых аэрозольных фракций и зона значительного влияния станций проявляется на весьма обширной территории.

Проведенные исследования являются лишь определенным этапом изучения источников аэрозольных выбросов и степени их влияния на территорию города Новосибирска. Дальнейшее развитие этих работ предполагает учет загрязнения других источников (автотрассы, котельные, частный сектор и т.д.), расширение числа определяемых химических параметров, оптимизацию условий проведения наблюдений.

1. *Беляев С.П., Бесчастнов С.П., Хомушку Г.М., Моршина Т.И., Шилина А.И.* Некоторые закономерности загрязнения природной среды продуктами сгорания каменного угля на примере г. Кызыла // *Метеорол. и гидрол.* 1997. № 12. С. 54–62.

2. *Василенко В.Н., Назаров И.М., Фридман Ш.Д.* Мониторинг загрязнения снежного покрова. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 182 с.
3. *Бояркина А.П., Байковский В.В., Васильев Н.В., Глухов Г.Г., Медведев М.А., Писарева Л.Ф., Резников В.И., Шелудько С.И.* Аэрозоли в природных планшетах Сибири. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1993. 159 с.
4. *Рапута В.Ф., Садовский А.П., Олькин С.Е., Коковкин В.В., Морозов С.В., Вялков А.И.* Экспериментальное и теоретическое исследование выбросов ПАУ угольными котельными и электростанциями // *Оптика атмосф. и океана.* 1999. Т. 12. № 6. С. 540–543.
5. *Состояние окружающей природной среды в Новосибирской области в 1993 году: Доклад Новосибирского областного комитета экологии и природных ресурсов / Под ред. А.И. Петрика, Ю.Р. Широкова.* Новосибирск, 1994. 112 с.
6. *Состояние окружающей природной среды в Новосибирской области в 2000 году: Доклад Департамента природных ресурсов по Сибирскому региону / Под ред. Г.В. Селиверстова, В.Ю. Александрова.* Новосибирск, 2001. 144 с.
7. *Коковкин В.В., Рапута В.Ф., Шуваева О.В.* Пространственная динамика аэрозольных выбросов угольной котельной // *Химия в интересах устойчивого развития.* 1999. Т. 7. № 5. С. 477–483.
8. *Берлянд М.Е., Генрихович Е.Л., Чичерин С.С.* Теоретические основы и методы расчетов поля среднегодовых концентраций примеси от промышленных источников // *Труды ГГО.* 1984. Вып. 479. С. 3–16.
9. *Берлянд М.Е.* Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1975. 448 с.
10. *Бызова Н.Л.* Рассеяние примеси в пограничном слое атмосферы. М.: Гидрометеиздат, 1974. 192 с.
11. *Камынин Л.И.* Курс математического анализа. М.: Изд-во МГУ, 1995. 424 с.
12. *Успенский А.Б., Федоров В.В.* Вычислительные аспекты метода наименьших квадратов при анализе и планировании регрессионных экспериментов. М.: Изд-во МГУ, 1975. 168 с.
13. *Рапута В.Ф., Садовский А.П., Олькин С.Е.* Реконструкция выпадений бенз(а)пирена в окрестностях Новосибирского электродного завода // *Метеорол. и гидрол.* 1997. № 2. С. 33–41.
14. *Рапута В.Ф., Коковкин В.В., Шуваева О.В.* Исследование процессов регионального переноса пыли с территории города // *Оптика атмосф. и океана.* 2002. Т. 15. № 5–6. С. 475–478.
15. *Климат Новосибирска.* Л.: Гидрометеиздат, 1979. 224 с.

*V.F. Raputa, V.V. Kokovkin, A.P. Sadovskii, S.E. Ol'kin, I.K. Reznikova, S.V. Morozov, I.I. Kuznetsova, V.A. Chirkov. The analysis of aerosol sedimentation in vicinity of Novosibirsk power stations.*

The data of experimental study of snow cover contamination in the vicinity of some basic power stations in Novosibirsk are discussed. The dust, heavy metals, macro components, and polyaromatic hydrocarbons sedimentation fields were reconstructed on the basis of long-term territory contamination model and experimental observations. A good agreement was shown between evaluated and measured concentrations of parameters determined in the regions close to and far from to the sources.