

УДК 332.1+330.4+339.9+502/504
ББК 65.9(2Рос) +65.28
П 82

П 82 **Труды Гранберговской конференции, 10–13 октября 2016 г., Новосибирск** : Междунар. конф. «Пространственный анализ социально-экономических систем: история и современность» : сб. докладов – Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2017. – 526 с.

ISBN 978-5-89665-310-3

Сборник представляет доклады международной конференции "**Пространственный анализ социально-экономических систем: история и современность**", которая состоялась в ИЭОПП СО РАН 10-13 октября 2016 г. Доклады посвящены вопросам пространственного анализа и моделирования социально-экономических систем, использования новых методов и данных в этой области.

Конференция была посвящена памяти академика А.Г. Гранберга, внесшего неоценимый вклад в становление региональной науки в России. Публикуемые здесь труды ученых из разных регионов и стран, принадлежащих к разным научным школам, представляют современное состояние региональных исследований на постсоциалистическом пространстве.

Идеи и выводы авторов не обязательно отражают мнения представляемых ими организаций.

УДК 332.1+330.4+339.9+502/504
ББК 65.9(2Рос) +65.28

ISBN 978-5-89665-310-3

© ИЭОПП СО РАН, 2017

Секция II

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

УДК 502.17(1/9)

Бурматова О.П.

МОДЕЛИРОВАНИЕ АТМОСФЕРООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕГИОНЕ

Аннотация

Рассматривается проблема прогнозирования уровня загрязнения воздушной среды в регионе и выбора путей его предупреждения. Основная цель исследования – разработка инструмента анализа влияния хозяйственной деятельности на состояние атмосферного воздуха. Сформулированы задачи, решение которых необходимо для достижения поставленной цели. Изложена суть подхода к анализу возможного негативного антропогенного воздействия на состояние атмосферного воздуха в регионе, в основе которого лежит разработка и реализация модельного аппарата, предназначенного для учета атмосферозащитных требований. С позиций учета требований охраны атмосферного воздуха предложенный модельный аппарат включает три группы моделей, в каждой из которых учитываются различные аспекты воздействия хозяйственной деятельности на состояние воздушного бассейна. Приведена модель выбора варианта хозяйственных решений в регионе с учетом возможных последствий в связи с загрязнением атмосферного воздуха. Изложены некоторые результаты прикладных исследований с использованием блока по охране атмосферного воздуха.

Ключевые слова: прогнозирование уровня загрязнения атмосферы, атмосфероохранная деятельность, инструментальный анализ эколого-экономических взаимосвязей, экономический ущерб.

Подход к анализу возможного негативного антропогенного воздействия на состояние атмосферного воздуха в регионе

Одним из важных направлений комплексного эколого-экономического анализа формирования региональных производственных систем является прогнозирование влияния последствий реализации хозяйственных решений на уровень загрязнения воздушной среды. Данное направление исследований находит отражение в составе предложенного нами экономико-математического аппарата оптимизации природоохранной деятельности при прогнозировании развития хозяйства территории. Данный аппарат прошел практическую реализацию на материалах отдельных регионов Сибири¹.

¹ Бурматова О.П. Инструментарий оптимизации природоохранной деятельности при прогнозировании развития экономики региона. Препринт. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2009. – 76 с.; Бурматова О.П. Влияние хозяйственной деятельности на состояние водного бассейна: моделирование и анализ результатов. // Вестник НГУЭУ. – 2014. – № 2. – С. 213–232; Бурматова О.П. Модель выбора варианта хозяйственных решений в регионе с учетом их экологических последствий. // Проблемы инновационного управления экономикой регионов Сибири. / Под ред. А.С. Новоселова, В.Е. Селиверстова. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2015. – С. 270–282.

Основные направления исследований в рамках предложенного экономико-математического аппарата предусматривают [1]:

- 1) разработку блоков тех или иных условий по охране окружающей среды в составе территориальных моделей внутрирегионального развития;
- 2) выбор системы природоохранных мероприятий при формировании специфических хозяйственных комплексов (например, топливно-энергетического, лесопромышленного, металлургического и др.);
- 3) организацию рационального использования и охраны отдельных элементов природной среды, включая земельные ресурсы, водный бассейн и атмосферу (в данном случае объектом исследования выступают те или иные элементы природной среды с более детальным отражением вопросов их использования и охраны);
- 4) учет фактора здоровья людей на основе установления количественных зависимостей между заболеваемостью и состоянием окружающей природной среды (включая, с одной стороны, специфические местные климатические условия – атмосферное давление и температуру воздуха и, с другой стороны, загрязнение атмосферы объектами теплоэнергетики);
- 5) анализ экологических последствий создания крупных инженерных сооружений (гидроузлов с водохранилищами, прудов-охладителей и др.);
- 6) определение направлений, масштабов и очередности проведения рекультивации земель, нарушенных открытыми горными разработками (на примере добычи угля).

Основная цель данного исследования – разработка инструмента анализа влияния хозяйственной деятельности на состояние атмосферного воздуха и его практическое использование. Для ее решения предполагается реализация следующих задач:

- 1) определение уровня загрязнения атмосферы в различных частях исследуемого региона с учетом условий рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе;
- 2) определение объемов сверхнормативного выхода загрязняющих веществ с пылегазовыми выбросами рассматриваемых производственных объектов и соответствующей величины платы за сверхнормативное загрязнение воздушной среды региона;
- 3) установление ограничений на выход в атмосферу комбинаций ряда вредных веществ;
- 4) определение суммарной величины экономического ущерба, наносимого загрязнением атмосферы в выделенных промузлах;
- 5) формирование ограничений на лимит инвестиций, направляемых на осуществление атмосферозащитных мероприятий.

Для решения поставленных задач предложен подход к анализу возможного негативного антропогенного воздействия на состояние атмосферного воздуха в регионе, в основе которого лежит разработка и реализация модельного аппарата, предназначенного для учета атмосферозащитных требований.

С позиций учета требований охраны атмосферного воздуха названный модельный аппарат включает три группы моделей, в каждой из которых учитываются различные аспекты воздействия хозяйственной деятельности на состояние воздушного бассейна.

Первая группа предусматривает разработку атмосфероохранного блока в составе отдельных моделей территориального развития. Решаемые в данных блоках задачи предусматривают:

- 1) прогнозирование уровня загрязнения атмосферы;
- 2) определение экологически допустимых масштабов воздействия хозяйственного комплекса на окружающую среду;
- 3) определение уровня сверхнормативного загрязнения атмосферы и водоемов;
- 4) анализ влияния факторов накопления и естественного переноса вредных веществ на формирование уровня загрязнения водоемов и атмосферного воздуха;
- 5) определение суммарной величины экономического ущерба от загрязнения природной среды;
- 6) выбор варианта системы атмосфероохранных мероприятий.

Вторая группа моделей охватывает модели выбора варианта хозяйственных решений с учетом их экологических последствий. Основные задачи, решаемые при реализации данных моделей, предполагают:

- 1) минимизацию экологических потерь от осуществления хозяйственной деятельности в связи с загрязнением атмосферного воздуха;
- 2) учет атмосфероохранных аспектов формирования объектов различных отраслевых и межотраслевых комплексов (лесопромышленного, топливно-энергетического и др.);
- 3) уточнение производственной структуры региона с позиций обеспечения требований охраны атмосферного воздуха;
- 4) установление объема платежей за загрязнение атмосферного воздуха, который может сформироваться на исследуемой территории;
- 5) анализ экологической совместимости различных производств.

Третья группа моделей включает модели учета отдельных экологических проблем, в которых решаются следующие задачи:

- 1) анализ влияния загрязнения атмосферы и климатических особенностей территории на здоровье людей;
- 2) выявление влияния загрязнения атмосферы на состояние лесов.

Блок условий по охране атмосферного воздуха в составе модели варианта хозяйственных решений с учетом их экологических последствий

В качестве примера приведем экономико-математическую запись блока по охране атмосферного воздуха в составе модели варианта хозяйственных решений с учетом их экологических последствий (рисунок).

Экономико-математическая запись названных условий имеет следующий вид (условия (1) – (12) и табл. 1).

1. Выбор одного варианта технологий производства, отличающихся:

$$\sum_k \sum_r x_{jk}^r \leq 1, \quad (\forall j \in J_1) \quad (1)$$

$$x_{jk}^r = \begin{cases} 1, & \text{если выбирается вариант } r \\ 0 & \text{в противном случае} \end{cases}$$

2. Выполнение задания на выпуск продукции экологически значимыми предприятиями в зависимости от их мощности:

$$\sum_{j \in J_1} \sum_k \sum_r a_{ij}^{rt} x_{jk}^r = B_i^t \quad (\forall i, t), \quad (2)$$

3. Формирование уровня загрязнения атмосферы:

$$Y_{gk}^t - (1 - \gamma_{gk})^{\tau_t} Y_{gk}^{t-1} - \sum_{j \in J} \sum_r A_{gj}^{rt} x_{jk}^r = 0 \quad (\forall g, k, t) \quad (3)$$

4. Формирование сверхнормативных объемов выхода загрязнений в атмосферу:

$$Y_{gk}^t - \Delta Y_{gk}^t \leq H_{gk}^t \quad (\forall g, k, t), \quad (4)$$

5. Ограничения на выход в атмосферу комбинаций вредных веществ:

$$\sum_{g \in Q} \sum_{j \in J_1} \sum_r \frac{C_{gj}^{rt} x_{jk}^r}{G_g} \leq 1 \quad (\forall k, t), \quad (5)$$

Условия	Объекты				Загрязнение атмосферы		Нормирующие показатели по загрязнению атмосферы	Экономический ущерб от загрязнения атмосферы	Плата за загрязнение	Знак условия	Ограничения
	1		2		общее	сверхнормативное					
	Варианты	Варианты	1	2							
Выбор одного варианта основной технологии производства										≤	
Задание на выпуск продукции										=	
Ограничения на лимит капвложений										≤	
Формирование уровня загрязнения атмосферы										=	0
Сверхнормативный выход загрязнений в атмосферу										≤	0
Формирование экономического ущерба от загрязнения атмосферы										=	0
Формирование платы за сверхнормативный выход загрязнений										=	0
Функционал										→	min

Рис. 1. Блок-схема модели выбора варианта хозяйственных решений с учётом загрязнения атмосферного воздуха¹

Для расчетов по модели запись условия (3) удобно представить с учетом приведения его к одному из вредных веществ в составе комбинации, например, к $g = 1$.

$$\sum_{j \in J_1} \sum_r (c_{ij}^{rt} + \sum_{g=2}^n \frac{G_l}{G_g} c_{gj}^r) x_{jk}^r \leq G_l \quad (\forall k, t) \tag{5a}$$

6. Условия неухудшения экологической ситуации в каждом из ареалов с течением времени:

$$\Delta Y_{gk}^t < \Delta Y_{gk}^{t-1} \quad (\forall q, k, t) \tag{6}$$

7. Формирование величины экономического ущерба от загрязнения атмосферы:

$$V_k^t - \sum_g \bar{U}_{gk} Y_{gk}^t = 0 \quad (\forall k, t), \tag{7}$$

¹ Для простоты на рис. 1 рассмотрен вариант модели с одним ареалом, одним ингредиентом в выбросах и одним периодом времени. Заштрихованы блоки, содержащие ненулевые элементы. В блок-схеме перечислены основные условия модели и рассматриваемые объекты исследования, представлен характер ограничений и коэффициентов целевой функции, показаны ненулевые элементы матрицы связи.

8. Формирование величины платы за сверхнормативный выход загрязнений в атмосферный воздух:

$$\phi_k^t - \sum_g \bar{\pi}_g \Delta Y_{gk}^t = 0 \quad (\forall k, t), \quad (8)$$

9. Ограничения на лимит капвложений, направляемых на атмосфероохранные мероприятия:

$$\sum_{j \in J_1 \cup J_2} \sum_r \sum_k k_j^{rt} x_{jk}^r - \sum \phi_k^t \leq k^t \quad (\forall t), \quad (9)$$

10. Выбор необходимого числа объектов, обеспечивающих заданный объем выпуска той или иной продукции:

а) одного из всевозможных пар объектов:

$$\sum_k \sum_r (x_{jk}^r + x_{j_n k}^r) = 1 \quad (\forall j_n \in J_1^i \text{ при } n = \overline{2, N_i}) \quad (10)$$

б) допустимой комбинации объектов:

$$\sum_k \sum_r \left[(N_i - 1) x_{j_1 k}^r + \sum_{n=2}^{N_i} x_{j_n k}^r \right] = N_i - 1, \quad (\forall i) \quad (11)$$

Принимается: $a_{ij_1}^{rt} x_{j_1 k}^r = \sum_{n=2}^{N_i} a_{ij_n}^{rt} x_{j_n k}^r \quad (\forall i, j_n \in J_1^i, k, r, t)$, т.е. производственная

мощность объекта j_1 равна суммарной мощности всех остальных объектов по производству продукции вида i . Это значит, что выполнить задание на выпуск соответствующей продукции можно, выбрав либо один объект j_1 , либо $(N_i - 1)$ объектов j_n (при $n = \overline{2, N_i}$).

11. Требование минимизации потерь (в виде суммы величины экономического ущерба и платежей за сверхнормативный выброс вредных веществ) от загрязнения атмосферы:

$$\sum_k \sum_t V_k^t + \sum_k \sum_t \phi_k^t \rightarrow \min \quad (12)$$

В результате включения в модель названных условий по загрязнению атмосферы предполагается в процессе решения задач ответить на следующие вопросы:

1) установить, какие изменения в схеме размещения рассматриваемых в задаче производств могут произойти под влиянием фактора загрязнения воздушного бассейна;

2) определить, какой уровень загрязнения атмосферы может сформироваться в каждом из выделенных промышленных узлов в зависимости от состава и масштабов производства в их пределах;

3) выявить промышленные узлы, в которых может сложиться наиболее сложная ситуация с загрязнением воздушного бассейна, а также определить вклад различных производств в общий уровень атмосферного загрязнения;

4) определить величину суммарного экономического ущерба, наносимого народному хозяйству загрязнением атмосферного воздуха в каждом из рассматриваемых узлов и в целом по комплексу (с учетом исследуемых ингредиентов выбросов).

Таблица 1

Обозначения модели и их интерпретация

Обозначения	Содержание обозначений
x_{jk}^r	интенсивность функционирования варианта r объекта j в промузле k ; $j \in J_1$, где J_1 – множество промышленных предприятий
a_{ij}^{rt}	объем производства продукции вида i на предприятии j по варианту r в период времени t (здесь варианты r отражают различную производственную мощность на потенциально экологически опасных предприятиях)
B_i^t	задание на выпуск продукции i на конец периода t
Y_{gk}^t	уровень загрязнения атмосферы ареала k веществом g в период времени t
γ_{gk}	коэффициент, характеризующий рассеивание вещества g в атмосфере ареала k
A_{qj}^{rt}	объем выброса вредного вещества g в атмосферу при функционировании объекта j по варианту r в период времени t
ΔY_{gk}^t	объем сверхнормативного выхода загрязнения вида q (g) в водную (воздушную) среду ареала k в период t
H_{gk}^t	норматив выброса вещества g в атмосферу ареала k на конец периода t
C_{gj}^{rt}	конечная концентрация вещества g , содержащегося в выбросах предприятия j при функционировании его по варианту r в период t
G_g	ПДК вещества g в атмосферном воздухе; $g \leq Q$, Q – множество комбинаций вредных веществ, обладающих эффектом суммации
V_k^t	величина суммарного экономического ущерба от загрязнения воздушной среды ареале k на конец периода времени t
\bar{U}_{gk}	показатели удельных экономических ущербов от загрязнения атмосферы веществом g в ареале k
ϕ_k^t	суммарная величина платы за загрязнение воздушной среды в ареале k в период времени t
$\bar{\pi}_g$	удельная плата за сверхнормативный выход загрязнения вида q в воздушную среду
k_j^{rt}	капвложения, направляемые на проведение атмосфероохранных мероприятий на объекте j ($j \in J_1 \cup J_2$) при варианте r на конец периода t
k^t	лимит капвложений, направляемых на проведение атмосфероохранных мероприятий в период t
J_1^i	множество предприятий, производящих продукцию вида i ; $j_n \in J_1^i$, $J_1^i \subset J_1$, $n = \overline{1, N_i}$
n	индекс числа объектов, производящих продукцию вида i , N_i – общее число объектов по производству продукции вида i

Некоторые результаты прикладных исследований с использованием блока условий по охране атмосферного воздуха

Практическое приложение данных моделей было осуществлено на материалах ряда регионов Сибири в пределах Красноярского края (западная часть КАТЭКа, Нижнее Приангарье, а также ряда промышленных узлов – Шарыповского, Лесосибирского, Козинского, Богучанского и др.)¹. В табл. 2 показаны, в частности, некоторые результаты реализованных с учетом атмосферозащитных требований задач, в которых ареалом приложения выступает Нижнеангарский регион в целом и его отдельные части.

Таблица 2

**Задачи, реализованные с использованием условий
по охране атмосферного воздуха**

Задачи	Решаемые проблемы	Используемый аппарат	Ареал приложения
1. Предупреждение загрязнения воздушного бассейна	1) Анализ влияния хозяйственной деятельности в регионе на состояние атмосферного воздуха 2) Определение уровня сверхнормативного загрязнения атмосферного воздуха 3) Оценка величины экономического ущерба от загрязнения атмосферы	Модель оптимизации пространственной структуры экономики региона с блоком по воздуху	Нижнее Приангарье
2. Борьба с загрязнением атмосферы	1) Прогнозирование уровня загрязнения воздушной среды 2) Определение экологически допустимых масштабов территориальной концентрации производства 3) Определение суммарной величины экономического ущерба от загрязнения окружающей природной среды и др.	Модель оптимизации пространственной структуры экономики региона с блоком по воздуху	Нижнее Приангарье
3. Анализ взаимосвязей загрязнения атмосферы и здоровья людей	Установление количественных зависимостей между заболеваемостью людей и состоянием окружающей природной среды (включая загрязнение атмосферного воздуха и климатические особенности территории) в районе размещения крупных теплоэлектростанций	Методы регрессионного и факторного анализа. УПРЗА Эколог [2, 3]	Лесосибирский ареал
4. Распространение загрязнений в атмосфере от различных источников выбросов	Построение карт рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе для отдельных промышленных объектов. Уточнение размеров санитарно-защитных зон для отдельных экологически опасных объектов	УПРЗА Эколог	Богучанский и Козинский ареалы

¹ Бурматова О.П. Возможности и ограничения развития Нижнего Приангарья с позиций экологического императива. // Реки Сибири. Материалы VI Международной конференции «Реки Сибири». – Красноярск, 2011. – С. 18–21; Бурматова О.П. Реализация инвестиционных проектов в регионе с позиций экологического императива (на примере Нижнего Приангарья). // Проблемы управления социально-экономическим развитием регионов Сибири. / Под ред. А.С. Новоселова. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2013. – С. 269–284; Бурматова О.П. Формирование пространственной структуры экономики региона с учетом загрязнения водных объектов. // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал, 2014. – № 3(39). –

URL: <http://region.mcnip.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=334>.

Задачи	Решаемые проблемы	Используемый аппарат	Ареал приложения
5. Минимизация экономического ущерба от загрязнения атмосферы в связи с осуществлением хозяйственной деятельности	1) Определение экономических потерь, связанных с загрязнением атмосферного воздуха 2) Формирование суммарной величины платежей за загрязнение воздушного бассейна как одного из источников образования местных экологических фондов 3) Уточнение производственной структуры отдельных ареалов, выбор экологически приемлемых вариантов мощностей для основных объектов хозяйственного комплекса	Модель выбора варианта хозяйственных решений с учетом их экологических последствий	Нижнее Приангарье в целом и в разрезе отдельных ареалов
6. Исследование взаимосвязей загрязнения атмосферы и состояния лесов	Прогноз влияния выбросов промышленных объектов на состояние лесов и определение экономического ущерба, наносимого лесному хозяйству загрязнением воздуха. Определение площадей возможного нарушения лесов (с учетом их породного состава) в зависимости от мощностей, профиля, технологий и размещения объектов-загрязнителей	УПРЗА Эколог. Модель выбора варианта хозяйственных решений с учетом их экологических последствий	Кодинский ареал

Примечание: УПРЗА Эколог – Унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы «Эколог» (реализует положения «Методики расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86)» Госкомгидромета.) [2, 3].

Выводы

Практическое приложение охарактеризованных блоков по загрязнению воздушного бассейна в составе модели варианта хозяйственных решений с учетом их экологических последствий в районе Нижнего Приангарья и анализ полученных результатов расчетов позволили сделать следующие выводы.

Результаты расчетов показали необходимость децентрации производства по территории Нижнего Приангарья. При этом, возможно, придется отказаться от создания намечаемых здесь достаточно крупных промышленных узлов и пойти по пути рассредоточения производства по территории с целью лучшего использования адаптационных механизмов окружающей природной среды.

При заданных условиях задачи технологиях производства совместное решение вопросов охраны воздушной среды и размещения объектов-гигантов представляется весьма проблематичным, в связи с чем требуется, в частности, сокращение единичных мощностей ряда рассматриваемых предприятий-загрязнителей и прежде всего целлюлозно-бумажных комбинатов и заводов цветной металлургии. Так, по нашим расчетам, оптимальный размер единичных мощностей алюминиевого завода в целях неухудшения состояния атмосферы не должен превышать 250 тыс. т.

Формирование предполагаемого хозяйственного комплекса в районе Нижнего Приангарья при условии строгого соблюдения действующих экологических стандартов обуславливает, прежде всего, необходимость:

- выхода на новые экологически более совершенные технологии производства;
- пересмотра задаваемых масштабов рассматриваемых объектов в сторону снижения единичных мощностей отдельных предприятий-загрязнителей с учетом характера и масштабов их воздействия на окружающую природную среду;
- более тщательного обоснования (на стадии постановки задачи) числа предполагаемых к размещению в пределах Нижнего Приангарья промышленных предприятий и их возможной территориальной концентрации по промышленным узлам.

Выполненные расчеты позволили определить ориентировочные величины экономического ущерба от загрязнения атмосферы в промузлах Нижнего Приангарья. Так, суммарная величина экономического ущерба от загрязнения атмосферы исследуемыми вредными веществами в промузлах Нижнего Приангарья составила на конец рассматриваемого периода прогнозирования 547,3 млн. руб. (в ценах 2012 г.).

В целом реализация прикладных работ с использованием блока по охране атмосферного воздуха позволяет ставить и решать следующие задачи:

- прогнозирование уровня загрязнения воздушной среды в зависимости от предполагаемых направлений и масштабов развития хозяйства в том или ином регионе или промышленном узле;
- борьба с загрязнением атмосферного воздуха с учетом анализа распространения загрязнений в атмосфере от различных источников выбросов;
- определение экологически допустимых масштабов территориальной концентрации производства с точки зрения воздействия на состояние атмосферного воздуха;
- выбор варианта системы атмосфероохранных мероприятий в условиях заданных экологических и экономических ограничений;
- выявление влияния на формирование производственной структуры промышленных узлов ряда специфических экологических факторов, таких, например, как накопление загрязнений в атмосфере и характер распространения загрязнений в атмосфере от источников выбросов с учетом местных природно-климатических условий;
- определение возможного и фактического экономического ущерба для воздушного бассейна от осуществления хозяйственной деятельности в регионе и др.

Список источников

1. **Региональное** и муниципальное управление социально-экономическим развитием Сибирского федерального округа. / Под ред. А.С. Новоселова. – Новосибирск: ИЭОППСОРАН, 2014. – С. 341–358.

2. **Методика** расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. / ГГО им. А.И. Воейкова Госкомгидромета. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 93 с.

3. **Унифицированная** программа расчета загрязнения атмосферы «Эколог». Версия 3.0. Руководство пользователя. – Санкт-Петербург, 2003. – 61 с.

Информация об авторе

Бурматова Ольга Петровна (Россия, Новосибирск) – кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник. Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН (630090, Новосибирск, Пр. Акад. Лаврентьева, 17, тел. +73833300536, факс +7383 3302580; e-mail: burmatova@ngs.ru).

Burmatova O.P.**MODELING ACTIVITIES FOR PROTECTION
OF THE ATMOSPHERE IN THE REGION***Abstract*

The problem of forecasting air pollution levels in the region and the choice of ways to prevent it is considered. The main objective of the study is to develop a tool for analyzing the impact of economic activity on the atmospheric air. Tasks, solution of which is necessary to achieve this goal, are formulated. The author describes the essence of the approach to the analysis of potential negative anthropogenic influence on atmospheric air quality in the region, based on the development and implementation of a model system, designed to take into account the requirements to protect the atmosphere. The proposed model unit from the standpoint of accounting requirements of atmospheric air protection includes three groups of models, each of which takes into account various aspects of the impact of economic activities on the state of the air basin. Model for selection of options of economic solutions in the region, taking into account the possible consequences in relation to air pollution is given. Some results of applied research with the use of air protection unit are laid out.

Keywords: forecasting of atmospheric pollution on atmosphere protection activities, the tools of analysis of ecological and economic relationships, economic damage.