

УДК 628.94:551.5:502.7

*А. Н. МОЛОЧКО***МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОЗДАНИЮ КАРТ
ОХРАНЫ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ
ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ
КОМПЛЕКСНЫЕ СХЕМЫ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ**

В решении проблем регионального природопользования и охраны окружающей среды важная роль отводится разработке территориальных комплексных схем охраны природы (ТерКСОП), научно-методическим и практическим рекомендациям по выявлению пространственно взаимосвязанных природных и социально-экономических особенностей регионов [1, 3, 4, 6]. Существенно возрастает значимость опыта территориального планирования и применения картографического метода исследования для ТерКСОП.

На основании изучения информационной базы и использования материалов, находящихся в ведении различных государственных административно-территориальных, отраслевых, плановых, научных, проектных и других органов и учреждений Украинской ССР, исходя из позиций системного подхода и метода моделирования, автором выполнены разработки тематик, содержания и систем показателей для серии карт охраны воздушного бассейна от загрязнений, установлены общие принципы комплексного картографирования для включения этих карт в ТерКСОП разных рангов.

Исследования пространственно-временных масштабов информации проводились по трем направлениям картографирования: источники-загрязнители; качество атмосферного воздуха; мероприятия по охране окружающей среды.

Следует отметить, что методические приемы картографического обеспечения республиканских ТерКСОП ограничены уровнями обобщения имеющихся для этого ранга статистических данных и пригодны для составления серии карт обзорно-справочного типа. Изобразительными средствами для большинства карт этой серии являются локализованные диаграммные фигуры, размеры которых пропорциональны показателям картографирования, а структура соответствует комплексу характеристик объекта.

Изучение материалов отчетности Госкомгидромета и Минздрава СССР о состоянии загрязнения атмосферного воздуха позволяет сделать вывод о том, что использование их для картографирования затруднительно в силу целого ряда причин. Без анализа особенностей распространения примесей в атмосфере, выводы о пространственных закономерностях загрязнения, основанные на изолинейных построениях при редком расположении опорных точек картографирования, могут оказаться ошибочными. Следует учитывать, что данные о качестве атмосферного воздуха являются репрезентативными лишь для точек отбора проб воздуха, а не для всей исследуемой территории.

Выполненные нами разработки по картографическому обеспечению охраны воздушного бассейна для ТерКСОП ранга административной области включают следующие элементы содержания различных карт серии:

источники загрязнения — на картах кадастрово-справочного типа;

объем выбросов в атмосферу, их очистка и утилизация — на комплексной карте «Природоохранная обстановка»;

выполнение мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферу — на дежурной карте «Мероприятия по охране атмосферного воздуха», созданной для осуществления контроля за выполнением плановых природоохранных мероприятий (таблица);

эффективность работы газоочистных установок — для карт разных рангов регионального картографирования. Разработана типовая легенда (изобразительным средством является структурная диаграмма);

изменение объемов выбросов по сравнению с предыдущим годом — на карте динамики ежегодного изменения объемов выбросов на предприятиях.

Специализация хозяйства в таких регионах, как горнодобывающие, сельскохозяйственные, курортные, определяет доминирующее значение не промышленных, а других источников загрязнения, санитарный надзор за которыми осуществляет санэпидслужба (СЭС). Разработана серия инвентаризационных карт объектов контроля СЭС адресно-справочного типа, которые также необходимо включать в ТерКСОП областного ранга. Проведенные картографические исследования для ТерКСОП ранга крупного индустриального города касаются промышленности и автотранспорта, которые объективно складываются как основные загрязнители воздуха городов.

Автотранспорт, в отличие от промышленности, является подвижным источником выбросов. Эксперименты для картографического исследования загрязнения атмосферного воздуха городов вдоль магистралей с интенсивным движением транспорта проводились с рассмотрением транспортного потока как линейного источника выброса. Методика наблюдений была основана на изучении пропускной способности одной из магистралей в старой части города. Регистрировались режим работы и время переключения

Стадия выполнения назначено / не вы- полнено / точно	выполне- но час- но пол- ностью

промышленные автогаспортные системы контроля за состоянием воздушного бассейна

На промывочных предприятиях:

автоматические лабораторные

В автогаспортных предприятиях: контрольно-пропускные пункты

посты диагностики

Посты диагностики на станциях техобслуживания частного транспорта

Мероприятия по охране воздушного бассейна

перевод на газовой топливо

внедрение менее токсичного сырья и материалов

замена технологического оборудования

перенос предприятия на новую промплощадку

Строительство и монтаж установок по дожиганию и бездымному сжиганию выбросов

каталитических

гидравлических камер с гидрофильтром пылеулавливающих установок /общее количество/ в том числе мокрых пылеулавливателей

ремонт и реконструкция аспирационных сетей, в том числе

установка дополнительных рукавных фильтров

замена воздухопроводов

замена пылеулавливающих установок Условия производства, неблагоприятные для окружающей среды /выбрасываемые в результате надзора/

Нарушение герметичности технологического оборудования

неэффективная работа сачетных установок /выбросы превышают нормы/

отсутствие санитарных защитных зон

выбросы в атмосферу без очистки

Ингредиенты

пары масел
кислоты
парафин
фреон
циклопексан
опилки
формальдегид
прочие

СТАБИЛИЗАТОРЫ ДООХРАННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

наметчено

выполнено

	наметчено	выполнено
отсад земельных участков	-	+
разработка проектной документации	+	+
привлечение оборудования	+	+
монтаж оборудования и строительств объектов	+	+
сдача оборудования под наладку	+	+
ввод в эксплуатацию	+	+

Модель легенды карты «Мероприятия по охране воздушного бассейна».

смежных светофоров на выбранном участке. Затем определялась их цикличность и при средней скорости движения в 40 км/ч на перегонах между регулируемыми перекрестками рассчитывались задержки транспортного потока у светофоров. Время задержек у перекрестков в сравнении с графиком среднесуточной интенсивности движения позволило судить о загрязненности магистрали и степени загрязнения воздуха выхлопными газами автомобильных двигателей, работающих у перекрестков в режиме холостого хода. По предложенной методике разработаны легенды и экспериментальные образцы карт.

Особенностью методики создания серии карт промышленного загрязнения воздушного бассейна города являлась последовательная разработка взаимосвязанных тематических карт. Первоначально проводились исследования по выявлению структуры и плотности размещения источников загрязнения и их выбросов, а затем условий загрязнения и определения территориальных различий в изменении качества городской среды, обусловленных особенностями формирования поля ветра. Для анализа сложившейся структуры размещения источников загрязнения составлялась адресная карта «Промышленные источники выбросов в атмосферу», которая разрабатывалась на основе паспортизации выбросов предприятий города. Специальная основа карты максимально разрежена: изображены границы города, его районов (городских и планировочных), жилых, промышленных и зеленых зон, по отношению к которым следует анализировать размещение источников загрязнения и которые при составлении адресной карты служили ориентирами в однообразной квартальной застройке, изображенной на карте. Карта составлена как базовая с учетом разработки ряда производных карт. Штриховой оригинал ее технологически удобен для дальнейшего использования в процессах копирования и совмещения с оригиналами любого тематического содержания.

На карте выбросов в атмосферу промышленными источниками загрязнения городской среды количественные показатели изображены традиционным способом диаграммных фигур. Площади фигур пропорциональны объемам выбросов в атмосферу и не вызывают ложных представлений об их соотношении при зрительном восприятии. Выражение объемов выбросов в логарифмической шкале определяется большой амплитудой значений, что вообще характерно для этого показателя картографирования. Для обоснования выбора интервалов ступенчатой шкалы на карте помещена в виде врезки гистограмма распределения абсолютных значений объемов выбросов по предприятиям города, в сочетании с изображением величин диаграммных фигур, соответствующих средним значениям показателя в выбранных ступенях шкалы. Тематическое содержание карты, несмотря на некоторую сложность составления и вычерчивания, отображено способом взаимно перекрывающихся окрашенных фигур с сохранением содержания основы, чем значительно выигрывает в наглядности и читаемости, несмотря на увеличение графической нагрузки карты (рис. 1).

В. А. Червяков [7] и др. предлагают проводить исследования структуры, динамики, отношений непрерывных и дискретных объектов и явлений на основании принципа поля, рассматривая пространство распространения явлений как некое гипотетическое «геополе». Этот принцип создания и исследования непрерывности моносистемных (изолинейных) картографических моделей, как указывает В. С. Преображенский [5], принципиально отличен от

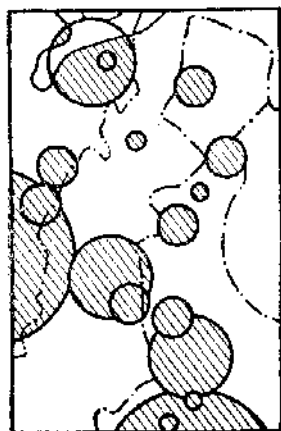


Рис. 1. Фрагмент карты выбросов в атмосферу промышленными источниками загрязнения городской среды;

1 — объем выбросов; 2 — границы районов города; 3 — акватории.



Рис. 2. Фрагмент тематической карты поля плотности размещения источников выбросов:

1 — изолинии плотности размещения источников.

исследования дискретной сущности сложной полисистемной типологической модели.

Мы попытались применить концепцию поля и составили ряд карт, посвященных исследованию структуры и плотности размещения источников загрязнения и их выбросов. Карта плотности размещения источников построена методом скользящего кружка по регулярной сети контрольных точек и представляет собой поверхность поля плотности размещения источников загрязнения в расчете на 1 км² территории. Концентрация источников загрязнения хорошо выделяется сгущением изолиний плотности (рис. 2).

Карта удельных выбросов в атмосферу представляет своего рода поверхность формирования поля загрязнения. Термин «удельные выбросы» для поверхности данного поля определен как относительный показатель в расчете на 1 км² территории, поскольку карта построена методом «взвешивающего кружка», размер которого выбран 1 км² в масштабе карты (рис. 3).

Тем не менее, пространство, ограниченное изолиниями, требует более широкой понятийной интерпретации. Известно, например, что для низких источников (высотой до 40 м) при оптимальных с точки зрения распространения примесей условиях максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ наблюдаются на расстояниях, примерно двадцатикратных высоте труб. Это в определенной мере согласуется с выбором диаметра взвешивающего



1

Рис. 3. Фрагмент тематического содержания карты удельных выбросов в атмосферу:

1 — изолинии плотности выбросов.



1 2 3 4

Рис. 4. Фрагмент тематического содержания карты тенденции загрязнения окружающей среды при северном ветре, летом:

1 — мощность выбросов (ширина стрелки); 2 — скорость переноса (длина стрелки); 3 — направление переноса; 4 — границы ареалов сосредоточения промышленных предприятий.

кружка при построении данного поля. Математическая сущность этого гипотетического поля может быть выражена обобщенным для картографирования значением производной от функции распространения примесей, вычисленной по всем направлениям в заданном пространственном интервале. Физический смысл производной — мгновенная скорость распространения при отсутствии вертикального переноса, что возможно в условиях устойчивой стратификации атмосферы, при отсутствии перегретых выбросов и пр. Как видно, пространственное обобщение в процессе картографирования любого гипотетического поля требует объяснения и оговорок в отношении содержательной сущности проводимых обобщений.

По сути метод взвешивающего кружка послужил средством обобщения содержания и позволил выделить на фоне различных

в территориальном размещении источников ядра концентрации максимальных объемов выбросов, сформированных взаимным проявлением близлежащих источников.

Для развития дальнейших картографических исследований были использованы материалы по климату города, в частности, выводы о сезонных особенностях режима ветров [2]. Разработана карта «Особенности распределения скорости ветра», а также карта векторных составляющих переноса загрязняющих веществ «Тенденция загрязнения окружающей среды при северном воздушном переносе». Построение векторов в данном случае не лишено смысла, если существует устойчивый горизонтальный перенос примесей от источников с известной мощностью выброса. Применение способа линий движения при разработке векторных карт для выявления тенденций переноса сопряжено со значительными трудностями, связанными с составлением их по трем переменным (направление, скорость ветра, мощность выброса). В основу составления карт положен принцип сопряженного анализа этих трех показателей, проводимый путем их просмотра на просвет (светостол) и дальнейшего прочерчивания направления векторной стрелки, ее длины и толщины по заранее разработанным шкалам (рис. 4).

На основании выявленной тенденции была составлена карта группирования вкладов отдельных источников в общее загрязнение окружающей среды. Карта позволяет провести ряд исследований подверженности окружающей среды загрязнению промышленными выбросами в атмосферу.

Для изучения изменения условий местообитания растительности (эдафотопов) в различных природно-территориальных комплексах пригородной зоны, в результате сопряженного анализа разработанных нами карт с ландшафтной составлена карта «Воздействие промышленных выбросов в атмосферу на эдафотопы различных ПТК». В серию включена также карта «Особенности размещения источников выбросов в атмосферу относительно ландшафтных уровней междуречья и поймы», разработанная для исследования вертикальных составляющих загрязнения — размещения источников по абсолютной, относительной высоте и высоте выбросов, а также учета температур отходящих газов в различные сезоны года.

Результаты проведенных картографических исследований загрязнения атмосферы для уровня локальных ТерКСОП подтверждают необходимость дальнейшего развития микроклиматических наблюдений, изучения ландшафтно-архитектурных особенностей городской среды, режимов ветра, температуры, осадков, солнечной радиации и других характеристик природных процессов. Эти процессы вызывают перераспределение влияния сложившейся структуры размещения источников выбросов и их перегруппировки, для которых характерны новые условия взаимодействия загрязняющих веществ между собой и с подстилающей поверхностью по различным маршрутам воздушного переноса. Выявление путей

атмосферного переноса по всем направлениям с учетом микроклиматических особенностей региона необходимо для расчета дальности распространения примесей, определения их геофизических и геохимических превращений, условий накопления, миграции в других природных средах, воздействия на человека и среду его обитания.

Предложения по методике разработки и составления серии карт охраны воздушного бассейна от загрязнения могут быть успешно использованы при создании ТерКСОП разных рангов для любых регионов страны.

Список литературы: 1. Золовский А. П., Маркова Е. Е., Пархоменко Г. О. Картографические исследования проблемы охраны природы. — Киев: Наук. думка, 1978. 2. Климат Кисва / Под ред. Л. И. Сакали. — Л.: Гидрометеоиздат, 1980. 3. Методические рекомендации по составлению территориальных комплексных схем охраны природы. М.: Союзгипролесхоз, 1981. 4. Методы создания территориальных комплексных схем охраны природы: Материалы Всес. совещания (Москва, 5—9 октября 1981 г.). М., 1982. 5. Преображенский В. С. Коэффициент непрерывности и дискретности географической оболочки. — В кн.: Актуальные вопросы советской географической науки. М., 1972. 6. Составление системы карт для территориального планирования в комплексных схемах охраны природы областей. А. А. Лютыи, Н. П. Казанцев, Н. Я. Лебедева. — Челябинск, 1982. 7. Черняков В. А. Кошечья поля в современной картографии. — Новосибирск: Наука, 1978.