

**Н. Р. Косибород**

г. Новосибирск

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
ГИГИЕНИЧЕСКОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ  
ПРИ РЕШЕНИИ ВОПРОСОВ САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ  
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА**

Программа социально-экономического развития Сибирского региона как основной топливно-энергетической базы реализуется путем строительства территориально-производственных комплексов, признанных наиболее прогрессивной формой пространственной организации производительных сил. При формировании и строительстве ТПК особую актуальность приобретают вопросы охраны окружающей среды, ибо высокая степень концентрации производственной деятельности в пределах комплекса ведет к резкому увеличению антропогенной нагрузки на окружающую

среду. Это ставит перед гигиенистами проблему поиска путей совершенствования методологии исследования ТПК и методов оценки существующей и прогнозируемой санитарной ситуации. В настоящее время вопросы по рациональному формированию систем расселения, оптимизации размещения отдельных отраслей промышленности, охраны окружающей среды на больших территориях не могут решаться традиционными методами и подходами. В этом плане очевидна полезность картографического метода исследования.

Применение данного метода обуславливает необходимость глубокого и всестороннего исследования проблемы охраны окружающей среды, в частности атмосферного воздуха, на больших территориях, так как он существенно облегчает процесс познания взаимосвязей антропогенных и социально-гигиенических факторов.

В разработанных тематических картах использованы различные картографические способы отображения информации (усложненные диаграммы, многопараметрическая непрерывная картограмма), позволяющие показать многообразные гигиенические показатели компактными графическими обозначениями.

Процесс создания карт для исследования атмосферного воздуха имеет свою специфику, обусловленную сложностью тематики картографируемого материала и различными подходами к выбору системы показателей, характеризующих качество атмосферного воздуха.

Кроме того, не все показатели можно нанести на карту, а по многим характеристикам отсутствует фактический материал на отдельных территориях, подлежащих картографированию.

В основу созданных нами карт положены комплексные гигиенические показатели загрязнения атмосферного воздуха, которые являются производными ряда характеристик: качественного и количественного состава вредных примесей, характера их действия при совместном присутствии в воздухе, наличие природных или антропогенных условий проявления потенциальной опасности такого действия и т. д. Поэтому на карте показаны пространственное размещение источников загрязнения атмосферного воздуха, его виды (по пяти основным ингредиентам: взвешенные вещества, сажа, сернистый ангидрид, двуокись азота, окись углерода), валовые выбросы в т/сутки, уровни загрязнения атмосферного воздуха населенных мест и других территорий региона. Кроме того, дается оценка загрязнения по степени опасности на отдельных территориях.

Преимуществом разработанной карты является возможность не только показать на ней выделенные районы, но и дать им полную характеристику по примененным критериям. Так, на карте можно определить абсолютные величины показателей, положенных в основу районирования территории (индексы загрязнения, фактические концентрации примесей в воздухе, показатели опасности и т. д.).

В качестве показателя уровня загрязнения атмосферного воздуха принят индекс загрязнения. Индекс — это безразмерная величина, характеризующая связь между фактическими концентрациями примесей в атмосфере, длительностью их действия и гигиеническим нормативом качества воздуха. В случае необходимости по значению индекса загрязнения можно определить фактические концентрации примесей.

Интегральной гигиенической характеристикой состояния атмосферного воздуха при одновременном присутствии нескольких примесей принята степень опасности его загрязнения. Ее количественным выражением является комплексный показатель «Р» (по М. А. Пинигину), отражающий зависимость качества воздуха от количества примесей, характера их совместного действия, класса опасности, времени воздействия и величины индекса загрязнения.

Для показа размещения на территории основных источников вред-

ных выбросов принят немасштабный условный знак. Валовые выбросы в населенных пунктах даны в виде нарастающих кругов, а на остальных территориях показаны с помощью картограммы, качественные различия отдельных примесей (пыль, сажа, окись углерода, двуокись азота) отображены разной штриховкой. Способ отображения количественных характеристик загрязнения атмосферного воздуха в населенных пунктах принят в виде геометрических фигур (круга) с делением на секторы в соответствии с удельным весом каждой примеси.

Показатели загрязнения атмосферного воздуха на других территориях отображены способом непрерывной многопараметрической картограммы по методу растровой дискретности. Сущность метода заключается в том, что изученная территория на карте заполняется линейным растром, параметры которого отражают количественную характеристику загрязнения, а качественный состав примесей передается полосами разной штриховки. Этот способ позволяет показать уровень суммарного загрязнения атмосферы всеми примесями. Для установления суммарного показателя «Р» достаточно определить на карте расстояние между основными линиями раstra и сравнить их с соответствующим графиком.

Отображение степени опасности загрязнения воздуха в населенных пунктах осуществлено разной штриховкой пунсона, на других территориях — способом ареолов.

Разработанные карты позволяют не только отобразить наши знания о состоянии загрязнения атмосферного воздуха данного региона, но и в процессе анализа дают возможность получить новые сведения о связях между количеством валовых выбросов и содержанием их в приземном слое атмосферы, о пространственном распространении загрязнений с учетом розы ветров. Особенность данной карты заключается в возможности осуществить районирование территории по степени загрязнения атмосферного воздуха, что позволяет определить очередность проведения оздоровительных мероприятий.

В последнее время в связи с разработкой перспективных планов народнохозяйственного освоения регионов Сибири возникает необходимость в показе многообразных преобразований факторов окружающей среды не только в пространстве, но и во времени, что составляет суть прогнозных карт. В данном случае в пределах одной карты можно показать как существующие, планируемые к строительству на ближайшую и отдаленную перспективу промышленные объекты, так и существующую и прогнозируемую санитарную ситуацию.

Достоинство прогнозных карт во многом зависит от корректности используемых методов и концепций.

Из существующих методов прогнозирования санитарной ситуации наибольшее распространение получил метод математического моделирования, разработанный ГГО им. Воейкова (СН-369—74).

Вместе с тем необходимо отметить тот факт, что математические методы прогнозирования имеют ряд недостатков. Прежде всего, данный метод позволяет рассчитать только максимальную приземную концентрацию, относящуюся к 20-минутному интервалу времени, что недостаточно при проведении долгосрочного прогнозирования. Во-вторых, этот метод позволяет прогнозировать лишь эффекты первого порядка и не учитывает как динамические изменения санитарной ситуации под влиянием прогнозируемого фактора, так и взаимопревращение и изменение токсичности вредных веществ. Для предотвращения ошибок необходим анализ динамики изменения природной среды и антропогенных эффектов. Так как окружающая среда и социальная система меняются во времени, прогноз должен быть основан на динамической схеме, включающей постоянное исследование социальных и антропогенных изменений. Поэтому при проведении долгосрочного прогнозирования метод математического моделирования был дополнен методами аналогии,

экстраполяции, включая сбор, интерпретацию и использование большого количества научной информации для определения значимости выявленных уровней воздействия.

Это позволило определить размеры территорий, вовлекаемых в зону воздействия промышленных выбросов и степень неблагоприятного воздействия на окружающую среду при осуществлении гипотезы развития данного региона.

Необходимо отметить, что разработка гигиенических прогнозов немыслима без прогнозных карт, необходимых не столько для локализации прогнозируемых явлений, сколько для анализа гигиенических ситуаций и предвидения их изменений в пространстве и времени.

Полученные прогнозные материалы позволили с новых позиций подойти к оценке перспективного расселения на территории западного участка КАТЭКа и обосновать систему оздоровительных мероприятий.

Одним из важнейших направлений гигиены окружающей среды на современном этапе является определение взаимосвязей между состоянием здоровья населения и качеством окружающей среды.

В этом плане особенность гигиенических карт заключается в том, что они не только позволяют отразить наши знания о состоянии атмосферного воздуха, но и дают возможность выявить неблагоприятное влияние загрязнения окружающей среды на состояние здоровья и условия жизни населения.

Для отображения множественных взаимосвязей между элементами окружающей среды и показателями состояния здоровья населения используются комплексные карты. Информационная емкость комплексных карт значительно выше, чем оценочно-аналитических, что создает предпосылки для использования их в научных исследованиях, а также для решения практических задач.

На карту наносятся сведения о загрязнении атмосферного воздуха, включающие в себя источники загрязнения, валовые выбросы, суммарный показатель загрязнения и степень опасности в различных городах региона.

На карте также можно проследить изменения во времени относительных показателей заболеваемости населения в зависимости от динамики загрязнения атмосферного воздуха в течение ряда лет. При отображении неблагоприятных последствий загрязнений атмосферного воздуха главное внимание уделяется не только констатации исследуемых явлений, но и информации о необходимости проведения гигиенических мероприятий для сохранения и оздоровления окружающей среды, создания оптимальных условий для труда, быта и отдыха населения.

Высокая информативность и эффективность картографического метода исследования при решении вопросов охраны окружающей среды свидетельствует о целесообразности его применения в гигиенических исследованиях. Однако возможности использования данного метода во многом определяются степенью разработки теоретических и методологических вопросов охраны окружающей среды и наличием фактических материалов, пригодных для картографического отображения. В этой связи необходима разработка единого подхода к определению объективного интегрального показателя качества атмосферного воздуха, расширение и совершенствование системы наблюдений и контроля качества воздуха, создание обобщенного индекса здоровья, который давал бы возможность характеризовать здоровье больших групп населения. Решение этих вопросов позволит более эффективно использовать картографический метод исследования в проблеме охраны окружающей среды.