

(продолжение, начало на стр. 3)

Таким образом, для решения задач информатизации здравоохранения в СПб МИАЦ на основе современных технологий создана городская информационная система, обеспечивающая сбор, накопление и анализ агрегированных данных (статистические отчеты), а также объединение сведений персонализированного медицинского учета из информационных систем учреждений здравоохранения.

В условиях крупного города для анализа территориального распределения показателей здоровья населения и ресурсов здравоохранения целесообразно применение ГИС-технологии, предоставляющей возможность визуальной и статистической оценки различий между территориями, опускаясь при детализации объектов сравнения вплоть до уровня избирательных участков и отдельных зданий. В существующем виде система может использоваться для выявления проблемных задач и ситуационных оценок. В случае сочетанного использования баз данных, характеризующих здоровье населения и влияющих на него факторов с территориальной "привязкой" соответствующих характеристик в ГИС, появляется возможность глубоко анализа причинно-следственных связей.

#### МЕДИКО-САНИТАРНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ДЛЯ ОКАЗАНИЯ ЭКСТРЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ.

Одной из особенностей системы здравоохранения крупного города является одновременное наличие нескольких вариантов медико-санитарного зонирования территории. Прежде всего город делится на административные районы, в каждом из которых имеются районные органы управления здравоохранением. Таким образом, районы можно рассматривать как медико-санитарные зоны, выделяемые по признаку административного управления.

Кроме того, в зависимости от типов учреждений здравоохранения, выделяются зоны обслуживания детских и взрослых поликлиник, женских консультаций, диспансеров и др., а также зоны страховых медицинских организаций, в которых застраховано неработающее население. Применительно к решению градостроительных задач зонирование территории осуществляется с учетом планировочной структуры и географических особенностей города (водные преграды, транспортные связи и т.д.), его административного деления, перспективной численности населения в различных территориальных и административных образованиях. Больничные учреждения города не имеют фиксированных зон обслуживания и в них поступают на лечение жители всего города, за исключением пригородных районов города.

В соответствии с Основными направлениями развития здравоохранения Санкт-Петербурга до 2004 г. для полного удовлетворения потребностей населения в экстренной медицинской помощи в городе осуществляется реорганизация крупных многопрофильных стационаров в так называемые стационары экстренной медицинской помощи (далее СЭМП). Очевидно, что ресурсы, выделяемые для оказания экстренной медицинской помощи, должны быть распределены по территории относительно равномерно. Это необходимо как для сокращения сроков доставки больных в лечебные учреждения, что для многих пациентов является критически важным. Равномерное распределение ресурсов, выделяемых для оказания экстренной помощи обеспечивает для экономии сил и средств, обеспечивающих транспортировку. Следовательно, необходимо разработать методику зонирования территории города для оказания экстренной медицинской помощи и оценки рациональности профилизации коечного фонда в СЭМП.

Такого рода зонирование территории Санкт-Петербурга (Ленинграда) было проведено в "ЛенНИИпроекте" и одобрено решением Ленгорисполкома от 31.10.77 №803. Согласно Технико-экономическому обоснованию, территория города была разбита на пять медико-санитарных зон (рис. 5), с учетом планировочной структуры и географических особенностей города (водные преграды, транспортные связи и т.д.), административного деления городской территории, перспективной численности населения в различных территориальных и административных образованиях. Основной целью зонирования было комплексное решение медико-санитарных, лечебных, инженерных и технических задач здравоохранения города в границах крупных территориальных образований для обеспечения целесообразной концентрации сил, кадров и средств.

Однако, реальное размещение СЭМП по территории города не позволяет использовать данные зоны при планировании распределения соответствующих ресурсов для оказания экстренной медицинской помощи. Для создания зон СЭМП нами использовалась геоинформационная система на базе программного обеспечения ArcView v.8.1, включающая несколько базисных информационных слоев на основе карты Санкт-Петербурга масштаба 1:10000 (границы административных районов, здания с разбивкой на жилой фонд и прочие строения, сеть улиц, гидрографические объекты, мосты, железные дороги, границы муниципальных образований, границы избирательных участков с указанием численности взрослого населения на каждом участке, государственные учреждения здравоохранения).

Изучение потоков госпитализации в СЭМП осуществлялось по данным 44569 Карточек вызова скорой медицинской помощи за период январь и июль 1998 г. (информация предоставлялась Городской станцией скорой медицинской помощи). Основные сведения из Карточек легли в основу базы данных, необходимой для анализа. При подготовке данных осуществлялась группировка состояний, послуживших поводом для вызова скорой медицинской помощи, диагнозы закодированы в соответствии с МКБ-10 и сгруппированы по блокам и профилям госпитализации. С использованием этих данных был создан слой в ГИС, содержащий координаты всех точек вызова бригад скорой медицинской помощи (СМП).

Для решения задачи медико-санитарного зонирования применительно к оказанию экстренной медицинской помощи взрослому населению был проведен пространственный анализ

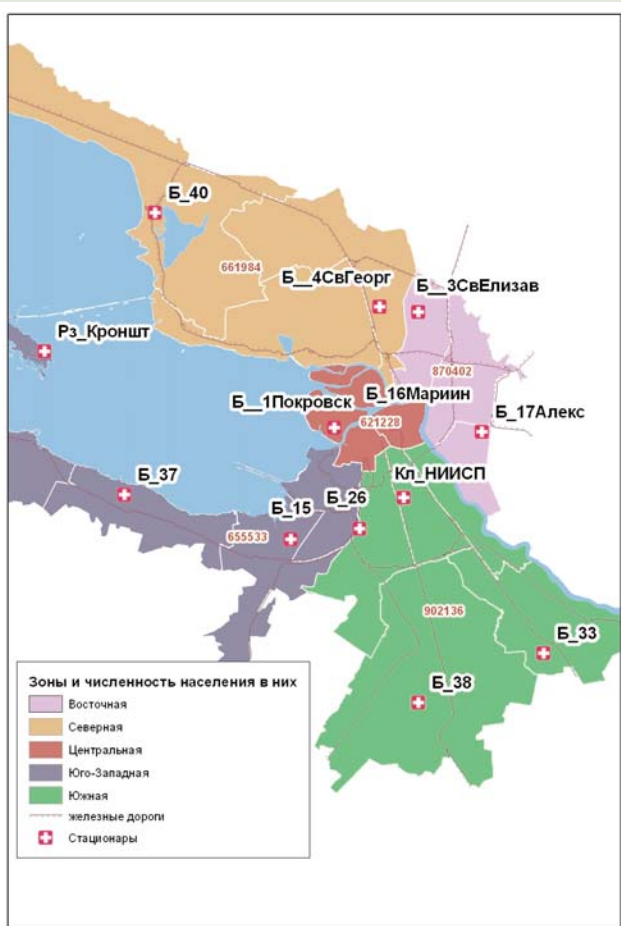


Рис. 5.

распределения вызовов СМП. Для предварительного изучения территориального распределения вызовов СМП были сформированы слои для каждого профиля СЭМП по всем стационарам. Визуальная оценка карт позволила сделать вывод, что, с одной стороны, у каждого СЭМП можно выделить зону преимущественной локализации точек вызова, но, с другой стороны, в каждый СЭМП поступали больные практически из всех районов города.

Определение границ зон осуществлялось в два этапа (рис. 6). На первом этапе был сформирован слой ГИС с ориентировочными границами медико-санитарных зон на основе распределения точек вызова СМП. Затем этот слой был совмещен со слоями основных гидрографических объектов, мостов, железных дорог, транспортных магистралей, границ административных районов и муниципальных образований. На втором этапе в интерактивном режиме, используя возможности ГИС в крупном разрешении, границы медико-санитарных зон были совмещены с границами муниципальных образований. Последние были выбраны в качестве минимальных территориальных операционных единиц, поскольку других, более мелких устойчивых структур, имеющих официальные границы, в Санкт-Петербурге нет. При определении границ зон учитывались особенности возможных маршрутов санитарного транспорта, а также численность взрослого населения, проживающего в муниципальных округах, и число коек, развернутых в СЭМП.

Предварительные расчеты показали, что обеспеченность населения койками, имеющимися в СЭМП, составила около 20 на 10 тыс. человек. Предполагая, что все СЭМП должны иметь зрелищную одинаковую структуру коечного фонда и при этом дежурить по скорой помощи 7 дней в неделю, медико-санитарные зоны планировались с относительно равномерной обеспеченностью населения коечным фондом СЭМП, поскольку в настоящее время этот показатель сильно варьирует в разных районах.

Таким образом, использование ГИС позволяет формировать медико-санитарные зоны на основе данных о распределении больных по территории города с учетом специфики топологической сети города.

Выбрав эти зоны в качестве территориальной основной единицы, можно осуществлять анализ характеристик ресурсов здравоохранения с целью дальнейшего принятия адекватных управленческих решений.

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ GEOSTATISTICAL ANALYST В ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ. ПОИСК ВОЗМОЖНЫХ ПРИЧИН.

Методы обработки и анализа пространственно распределенных медико-экологических данных при помощи ПО ГИС могут помочь решить основные аналитические задачи СПб МИАЦ. Медико-экологическая исследовательская работа, проводимая в СПб МИАЦ и результаты которой приведены ниже, может быть не только примером анализа причинно-следственных связей между заболеваемостью и фактором среды, но послужить веским аргументом для последующих принятий управленческих решений в области здравоохранения и охраны среды крупного города.

Работа посвящена исследованию пространственных распределений медико-экологических данных на основе отчетности соответствующих государственных служб. При помощи построенной упрощенной модели взаимодействия «фактор среды - человек» и с учетом проведенных исследований формируются выборки из подробных баз данных по показателям неко-

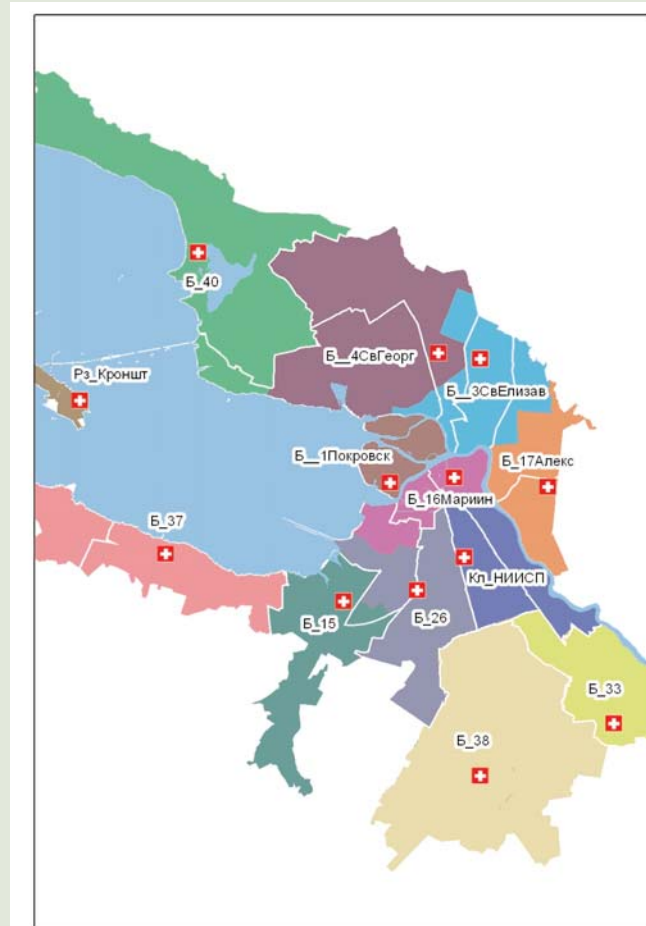


Рис. 6.

торых типов онкологической заболеваемости и по зарегистрированным химическим веществам, отнесенных МАИР к классу вероятных и абсолютных для человека канцерогенов.

По данным выборки считаются нормированные показатели загрязнения воздушной среды канцерогенов и строятся пространственные поверхности характеристических показателей при помощи геостатистических методов интерполяции. При построении прогностических пространственных моделей распределения фактора и объекта исследования использовались геостатистические методы, реализованные на базе нового продукта фирмы ESRI Inc (США) ArcGIS 8.x и модуля пространственного анализа Geostatistical Analyst, который мы получили на тестирование от ЗАО "Кредо".

Построены интерполяционные поверхности и проведены прогностическое изучение пространственно распределенной структуры данных заболеваемости некоторых типов злокачественных новообразований (лейкозами) у взрослых, врожденных аномалий, деформаций и хромосомных нарушений (ВДХ) у детей а также - отклонений беременных в перинатальном периоде.

При помощи мощных программных геостатистических методов анализа и прогноза распределения пространственных данных фактора загрязнения среды и распространения заболеваемости, в работе решается задача выявления качественных и количественных пространственных зависимостей влияющих факторов на заболеваемость различных групп населения Санкт-Петербурга.

В итоге, при помощи построения двух гипотетически связанных поверхностей (заболеваемости раком и распространения канцерогенов атмосфере) и с учетом правильного выбора условий модели их взаимодействия (временных интервалов, половозрастной структуры населения и др.) достигается основная цель работы.

Цель исследования: проверка гипотезы о пространственной зависимости некоторых типов онкологических заболеваний от абсолютных и вероятных для человека канцерогенов, содержащихся в атмосфере Санкт-Петербурга.

Цель достигается при помощи применения геостатистических и детерминированных математических методов пространственно-привязанных данных. После анализа практически всей совокупности типов геостатистических исследований и их специфики сформулирована общая методика построения цифровых моделей поверхностей распределения, а также - методика (алгоритм) выбора способа построения цифровых моделей. Коротко о том, на чем основывается геостатистическое исследование:

- выбирается способ решения задач пространственной зависимости внутри одной или между несколькими выборками;
- анализируется статистические параметры выборки и ее пространственная специфика (блок пространственного анализа данных);
- исходя из особенностей полученных данных выбирается метод интерполяции, а также - оценивается пространственная зависимость (на ковариационных функциях и вариограммах) внутри выборки (или между несколькими по кросс-ковариации);
- выбирается наиболее адекватный метод интерполяции при помощи гибкого инструментария подгонки моделей;
- строятся различные типы цифровых моделей (модель поверхности распределения, поверхность распределения стандартных ошибок значений и др.)

Цифровые модели топологически привязываются к географическим объектам с целью их дальнейшей интерпретации.

(окончание на стр. 6)