

Сомов Э.В.¹, Тимонин С.А.²

Somov Eduard¹, Timonin Sergey²

Географический факультет Московского государственного университета имени М.В.

Ломоносова

Faculty of geography, Lomonosov Moscow State University

e.v.somov@gmail.com, ser-timonin@yandex.ru

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ УСЛУГАМИ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДАЛЬНЕЙШЕМУ РАЗВИТИЮ (ОПТИМИЗАЦИИ СЕТИ ССМП И РЕОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ)

Введение

Устойчивое социально-экономическое развитие Российской Федерации непосредственно связано с эффективным функционированием системы здравоохранения и социального развития в стране. Информатизация отрасли и в частности внедрение геоинформационных технологий в сферу здравоохранения и социального развития позволит решить целый спектр задач в соответствии с приоритетными направлениями развития отрасли. Поскольку большинство информации в сфере здравоохранения привязано к конкретным объектам во времени и пространстве, то геоинформационный подход является наиболее удачным для сбора, хранения, обработки, анализа и визуализации пространственной информации с целью дальнейшего принятия управленческих решений.

Современная система медицинского обслуживания населения нуждается в модернизации, что признается большинством специалистов. Основная гипотеза нашего исследования состоит в том, что из-за устоявшегося административного (районного) принципа обслуживания населения скорой медицинской помощью, жители некоторых населенных пунктов должны ждать помощи неоправданно долго. Вторая предпосылка исследования заключается в том, что изменение численности и сети населенных пунктов Московской области ведет к необходимости реорганизации медицинского обслуживания.

Таким образом, наше исследование ставит своей целью использование геоинформационных моделей для анализа обеспеченности населения услугами скорой медицинской помощи и оптимизации сети станций скорой медицинской помощи (далее ССМП) на территории Московской области. В основе предлагаемой методики лежит использование сетевой модели улично-дорожной сети исследуемой территории и построение

на ее основе диффузионных моделей распространения явлений (зон доступности). С использованием данной методики была проанализирована текущая обеспеченность населения услугами скорой медицинской помощи, а также рассчитано насколько она улучшится (уменьшится время доставки больного в стационар) при использовании ближайших станций скорой помощи и стационаров, а не закрепленных официально за данной территорией.

В качестве территории исследования была выбрана восточная часть Московской области, в составе Ногинского, Павлово-Посадского и Щелковского муниципальных районов и городских округов Балашиха, Железнодорожный, Лосино-Петровский, Электросталь, Черноголовка, Электрогорск и Фрязино.

Информационное обеспечение

Пространственные данные, использованные в исследовании, созданы на основе данных проекта «OpenStreetMap», а также путем геокодирования ряда населенных пунктов, ССМП и стационаров. В ходе работы была подготовлена база пространственных данных со следующим набором слоев:

- административно-территориальное деление (уровня муниципальных образований и поселений);
- населенные пункты;
- станции скорой медицинской помощи и стационары;
- улично-дорожная сеть.

Кроме того был обработан большой объем статистической информации по численности населенных пунктов. Были использованы данные Всероссийской переписи населения 2010 года для всех населенных пунктов.

Методы моделирования и анализа.

В качестве основных методов исследования использовались геоинформационный и пространственно-статистический подходы. Роль геоинформационного метода состоит в создании базы данных ГИС, анализе сетевой модели транспортной системы и моделировании доступности станций скорой медицинской помощи и стационаров, расчете и моделировании демографических характеристик территории и т.д. На основе статистического подхода была дана оценка полноты источников информации, проведен сбор и анализ данных, отражающих социально-демографическую ситуацию в Московской области на уровне населенных пунктов.

Моделирование удаленности территории проводилось в программном пакете ArcGIS 10.0. Для этого использовался специальный модуль – Network Analyst. Работа данного модуля основана на анализе сетевой модели транспортной сети. Для корректной работы исходные данные должны быть подготовлены определенным образом: необходимо внесение сведений об одностороннем движении, информации о времени, затрачиваемом на преодоление каждого участка сети. Именно на основе времени рассчитываются границы зон доступности.

Моделирование зон доступности относится к диффузионным моделям пространственного распространения явлений. Явление распространяется по элементам сети (участкам) с определенной скоростью, соответствующей времени прохождения элемента сети и его протяженности. После прохождения одного элемента сети, явления распространяется по сопряженным элементам улично-дорожной сети. Так продолжается до тех пор, пока явление не достигнет границ исследуемой территории или элементов сети, где оно уже распространилось.

Решаемые задачи и первые результаты исследования.

В ходе работы решались 2 основные задачи. Первая заключалась в анализе текущей обеспеченности населения услугами скорой медицинской помощи. Вторая в оценке изменения уровня обеспеченности населения услугами скорой помощи при использовании ближайших станций скорой помощи и стационаров, а не закрепленных официально за данной территорией. Решение обеих задач было получено в процессе последовательного выполнения 4-х основных этапов исследования:

1-й этап. Анализ **существующих** участков обслуживания ССМП и их оптимизация. На данном этапе моделируются зоны доступности от ССМП, границы которых соответствуют линиям равноудаленности от ССМП. Таким образом, моделируется идеальная ситуация, когда граница между зонами обслуживания ССМП оказывается равноудалена от соседних ССМП. Затем проводится сравнение смоделированных зон обслуживания ССМП с официально существующими зонами. Сравнительный анализ позволяет выделить территории, которые по фактической удаленности отошли к зонам соседних ССМП, затем рассчитывается количество людей проживающее на данных территориях. Таким образом, мы узнаем для какого количества людей можно улучшить обеспеченность услугами скорой медицинской помощи только за счет изменения конфигурации границ зон обслуживания ССМП, и в зависимости от количества этих людей делаем вывод о корректности существующих зон обслуживания.

2-й этап. На первом этапе было получено представление об удаленности территории от ССМП, но важно еще насколько близко находится ближайший стационар, в который можно доставить больного. В рамках данного этапа проводится моделирование времени транспортировки больного в стационар с учетом существующих зон обслуживания ССМП и границ муниципальных образований.

Для каждой зоны обслуживания ССМП моделируется доступность территории от ССМП. Затем для каждого района рассчитывается доступность территории от стационара. Полученные поверхности складываются, и рассчитывается время доставки больного в стационар в пределах каждого муниципального образования.

3-й этап. На данном этапе осуществляется моделирование времени транспортировки больного в стационар без учета зон обслуживания ССМП и границ между районами, т.е. при использовании ближайших станций скорой помощи и стационаров, а не закрепленных официально за данной территорией. Для всей исследуемой территории моделируются зоны доступности территории от ССМП без учета существующих зон обслуживания ССМП и административных границ районов, затем также для всей исследуемой территории моделируем зоны доступности до стационаров без учета административных границ районов. Суммируя обе поверхности, рассчитывается время доставки больного в стационар.

4 - этап. Заключительный этап состоит в сравнении обеспеченности населения услугами скорой медицинской помощи при использовании закрепленных официально за данной территорией ССМП и стационаров, и при использовании ближайших станций скорой помощи и стационаров. В результате получены выводы о целесообразности реорганизации и направлениях реорганизации сети ССМП.

Литература

Медико-демографический атлас Московской области. 2007 /ред. Малхазова С.М., Гуров А.Н. М.: Географический факультет МГУ. 110 с.

Сомов Э.В., Ушакова Л.А. Картографическая оценка транспортной доступности территории и ее влияния на стоимость аренды жилья (на примере юго-западного округа г. Москвы) // ИнтерКарто/ИнтерГИС-16. Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт. Материалы международной научной конференции - Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2010

Сомов Э.В., Тимонин С.А. Геоинформационный подход в решении задач оптимизации медицинского обслуживания населения (на примере родильных домов г. Москвы) // ИнтерКарто/ИнтерГИС-17. Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и

практический опыт. Материалы международной научной конференции – Барнаул, 2011. – стр. 372-378.

Сомов Э.В., Тимонин С.А. Применение геоинформационных методов в решении задач оптимизации медицинского обслуживания населения г. Москвы // Врач и информационные технологии, М.: «Менеджер здравоохранения», №2 – 2012. – стр. 30-41

Тимонин С.А. Методы математико-картографического и геоинформационного моделирования для изучения демографических процессов в регионах России. // Вестник Московского университета, Серия 5. География. М.: Издательство МГУ. №5 – 2010