

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И МЕДИЦИНЫ

© 2016 А. А. Часовской, Е. В. Алференко

*Воронежский институт высоких технологий*

*В данной статье рассматривается роль ГИС-технологий в сфере здравоохранения, исследуются возможные варианты применения цифровых карт в медицинских науках, в частности в эпидемиологии. Также проводится анализ использования геоинформационных технологий для исследования пространственной диспропорции распределения медицинской помощи в одной из федеральных земель Германии. В заключении описываются некоторые особенности ГИС-систем и сферы исследования с помощью цифровых карт.*

*Ключевые слова: информационные технологии, геоинформационные системы, здравоохранение, медицинская география.*

В течение многих лет можно наблюдать, что роль геоинформационных систем как инструмента, используемого в медицинских науках, постоянно растет. В связи с этим увеличивается распространенность карт в специализированных изданиях и при презентации результатов различных исследований.

Карты, описывающие санитарно-медицинские факты, имеют давние исторические корни. Первые карты инфекционных заболеваний были опубликованы в XVII веке. Картографические иллюстрации всплесков смертности, вызванных главным образом крупной эпидемией холеры в XIX веке, были одними из главных карт того времени. Самый известный пример – карта Джона Сноу об эпидемии холеры в 1854 году в Лондоне. Его подход вышел за рамки простого описания смертей. Он начал делать выводы относительно источника заболевания. Затем, основываясь на собранных данных, Сноу составил карту случаев холеры, на которой были отмечены места расположения водозаборных колонок и количество умерших от холеры в том или ином здании. Эта карта была важным инструментом исследований причины холеры [1].

Но какую роль играют карты в эпидемиологии сегодня? Много изменилось: смертность от инфекционных заболеваний в индустриальных странах сильно снизилась за счет улучшенных методов лечения, медикаментов и вакцин, хотя все еще постоянно появляются риски возникновения и распространения новых инфекционных заболеваний.

Использование карт изменилось за счет новых технических возможностей. Центральным вопросом сейчас является: где возникают заболевания, и имеется ли тенденция к кластеризации. Если да, то где соответствующие кластеры и где должны/могут быть приняты меры контроля или профилактики.

В интернете сегодня доступны бесплатные картографические службы (например, Google Maps), которые предоставляют возможность картирования случаев заболевания. Дополнительно к этому ГИС-системы позволяют детализировать информацию об окружающей среде, например, учитывать информацию об испарениях воды при возникновении легионеллёза. При инфекционных заболеваниях, передающихся от человека к человеку, можно с помощью методов математического или стохастического моделирования спрогнозировать область распространения болезни и отобразить результаты на анимированных картах. Таким образом, можно повлиять на распространение заболевания, например, проанализировав всевозможные стратегии вакцинаций [2].

Информирование общественности об инфекционно-эпидемиологических ситуациях играет также важную роль. Для этого должна существовать возможность создания и публикации в интернете в короткие сроки актуальной картографической информации, отображающей текущее положение дел.

Поэтому, как и ранее, карты поддерживают сегодня работу эпидемиологов, но при этом включают в себя комплексные анализы, прогнозы и меры вмешательства.

Карты все чаще используются для разведочного анализа данных и в качестве не-

---

Алференко Елена Вячеславовна – ВИВТ АНОО ВО, к. ф. н., доц., e-mail: elena\_alferenko@mail.ru.  
Часовской Алексей – ВИВТ АНОО ВО, аспирант, tchasovskoj@yandex.ru.

отъемлемого инструмента для пространственных исследований в области медицины. По меньшей мере, с 1990-х годов геоинформационные системы нашли более широкий круг потребителей, а карты все чаще применяются в качестве аналитических, коммуникативных и исследовательских инструментов.

Вероника Кухарска в своей магистерской диссертации с помощью ГИС-технологий исследует пространственные диспропорции обеспечения основной медицинской помощью детей в федеральной земле Бранденбург.

Бранденбург – одна из федеральных земель Германии, в которой остро стоит вопрос нехватки врачей. Существующий в настоящее время план удовлетворения потребностей граждан в медицинской помощи оказался недостаточным инструментом управления. В его основе лежит возможность обеспечения региона большим количеством

врачей. Однако для Бранденбурга такое регулирование является недопустимым.

В рамках своей научной работы Вероника Кухарска проводит исследование, описывающее, как развивается ситуация с оказанием первой медицинской помощи для детей. На основе действующей в Германии комбинированной системы детской помощи наряду с детскими рассматриваются также семейные врачи. Исследование происходит с помощью географической информационной системы. На основе трех методов, которые описывают географическую достижимость, проводится анализ возможностей оказания пациенту быстрой медицинской помощи детскими и семейными врачами. В качестве основных данных исследования служат информация о местоположении врачей в Бранденбурге и Берлине, дорожная сеть, геометрические данные, численность населения.

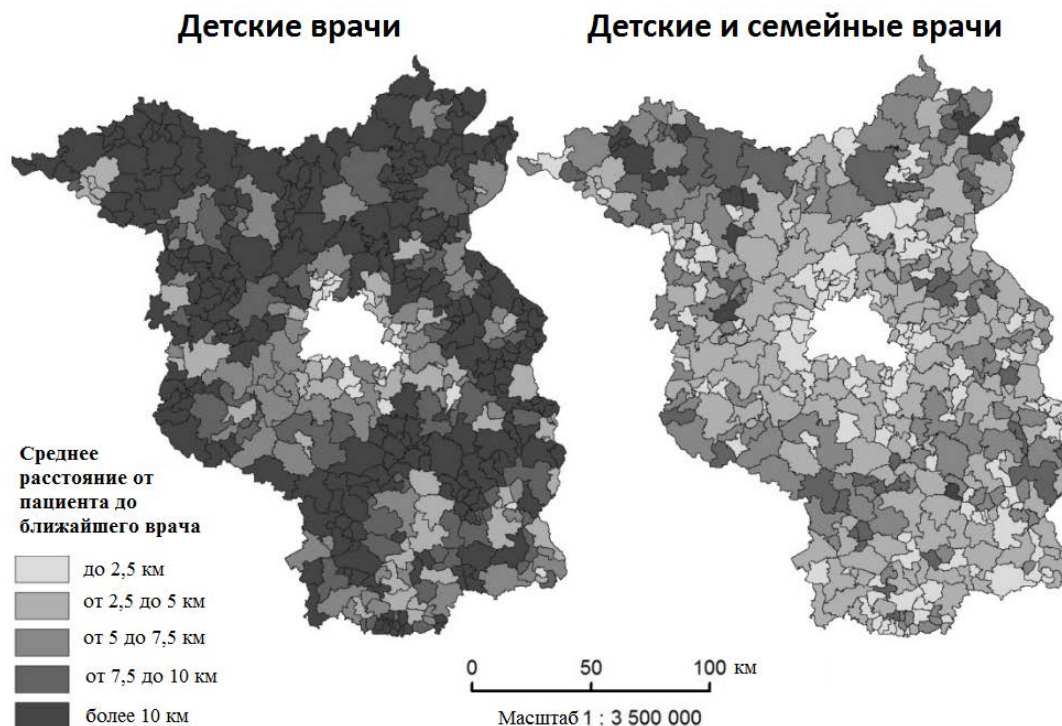


Рис. Диспропорции в обеспечении медицинской помощью детей в федеральной земле Бранденбург (ФРГ)

Исследования показали, что повсеместная быстрая медицинская помощь не может быть достигнута. Бранденбург подвержен географической диспропорции. В приемлемом удалении от пациентов находятся врачи в окрестностях Берлина и некоторых других городов. В сельской же местности, напротив, слишком мало или вообще нет врачей, находящихся в пределах досягаемости [3].

ГИС-системы предоставляют широкий спектр инструментов. При этом их возможности не ограничиваются только тем, чтобы просто отображать результаты на карте, но, кроме того, эффективность карт как инструмента заключается в анализе пространственных данных. Вследствие разнообразия методов появляется новый подход в обращении с данными, который раскрывается при анализе различных количественных и качествен-

ных показателей, связанных со здоровьем. Одним из оригинальных свойств ГИС-систем является то, что данные заложены и управляются на основе тематических слоев. Слои накладываются друг на друга в установленном соотношении и оцениваются с помощью статического анализа с тем, чтобы установить связи и отобразить пространственную модель.

При использовании ГИС-технологий в сфере здравоохранения в центре исследований находятся следующие проблемы:

- состояние здоровья: смертность, распространенность болезней и случаи заболеваний, физические недостатки;
- риски для здоровья: влияние природных и антропогенных факторов окружающей среды;
- распределение общей медицинской инфраструктуры и ее использование;
- экономические аспекты здравоохранения;
- демографические, социально-экономические и культурные факторы.

Анализ этих широко сформулированных проблем в городской среде представляет особую сложность. Все аспекты здоровья являются комплексными и требуют обширной обработки данных и моделирования. К этому добавляются такие факторы, как шум и выбросы вредных веществ, которые ухудшают здоровье, так же как и доступ к возможности заниматься спортом, движению и учреждениям здравоохранения [4].

Таким образом, исследование и анализ пространственных аспектов здравоохранения играют все более важную роль в процессах регионального развития. Современные, постоянно развивающиеся цифровые карты, базирующиеся зачастую на веб-формах и облачных вычислениях, находят все боль-

шую популярность в сфере здравоохранения, как в эпидемиологии и исследовательских центрах, так и среди служб общественного здравоохранения. Это отражается соответственно на количестве научных работ и публикаций. Связанный с этим анализ подтверждает это.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Handlungsempfehlungen für eine “Gute kartographische Praxis im Gesundheitswesen (GKPiG)” – Vorstellung einer Initiative [Электронный ресурс] [http://gispoint.de/fileadmin/user\\_upload/paper\\_gis\\_open/AGIT\\_2014/537543077.pdf](http://gispoint.de/fileadmin/user_upload/paper_gis_open/AGIT_2014/537543077.pdf) (дата обращения: 16.11.2016).

2. Scharlach, Martina. Karten in der Infektionsepidemiologie [Электронный ресурс] <http://www.med-geo.de> (дата обращения: 12.11.2016).

3. Kucharska, Weronika. Räumliche Disparitäten in der Sicherstellung der medizinischen Grundversorgung von Kindern in Brandenburg [Электронный ресурс] <https://labor.beuth-hochschule.de/geovis/abschlussarbeiten/2013/weronika-kucharska/> (дата обращения: 17.11.2016).

4. Schweikart, Jürgen. Geoinformationssysteme als Entscheidungshilfe für die ambulante medizinische Versorgung auf dem Weg zur gesunden Stadt von morgen. [Электронный ресурс] [https://labor.beuth-hochschule.de/fileadmin/labor/geovis/Forschung/Publikationen/2015-2011/Geoinformationssysteme\\_als\\_Entscheidungshilfe\\_fuer\\_die\\_ambulante\\_medizinische\\_Versorgung\\_auf\\_dem\\_Weg\\_zur\\_gesunden\\_Stadt\\_von\\_morgen\\_2013.pdf](https://labor.beuth-hochschule.de/fileadmin/labor/geovis/Forschung/Publikationen/2015-2011/Geoinformationssysteme_als_Entscheidungshilfe_fuer_die_ambulante_medizinische_Versorgung_auf_dem_Weg_zur_gesunden_Stadt_von_morgen_2013.pdf) (дата обращения: 18.11.2016).

## USE OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES IN HEALTH SECTOR AND MEDICINE

© 2016 A. A. Chasovskoy, E. V. Alferenko

Voronezh Institute of High Technologies

*In this article the role of GIS-technologies in health sector is considered, possible options of use of digital cards in medical sciences, in particular in epidemiology are investigated. Also the analysis of use of geoinformation technologies for a research of a spatial disproportion of distribution of medical care in one of the federal lands of Germany is carried out. In the conclusion some features of GIS-systems and the sphere of a research by means of digital cards are described.*

*Keywords: information technology, geographic information systems, healthcare, medical geography.*