
Использование географических информационных систем для оптимизации профилактических мероприятий в области стоматологии

Е.А. Иванова, А.А. Трифонов

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики.

Аннотация: Профилактика является приоритетным направлением развития системы здравоохранения России. В настоящее время в разработке находится большое количество программ по профилактике стоматологических заболеваний, но при этом не существует системы для получения достоверных данных об их эффективности. В тоже время это является необходимым условием для повышения стоматологического здоровья граждан Российской Федерации. Более того, чтобы увеличить эффективность такого рода мероприятий, необходимо корректировать профилактические мероприятия в зависимости от региона. В настоящий момент существует множество ГИС, отражающих экологическую обстановку, состав питьевой воды, климатогеографические условия, однако эти данные разрозненны, никак не соотносятся со стоматологической заболеваемостью и недоступны для применения на клиническом приеме врача-стоматолога.

Ключевые слова: ГИС, информационные технологии в медицине, экология, профилактика.

Россия занимает первое место в мире по территории, размещается в четырех климатических поясах. Разнообразие климата зависит также от рельефа местности, а также от приближенности или удаленности от океана. В настоящее время известно наличие зависимости эпидемиологии стоматологических заболеваний от природных условий, таких как солнечная радиация, химический состав питьевой воды, уровень промышленных выбросов и другие. В настоящее время установлено, что почти 53% нозологических форм заболеваний у детей из 19 классов болезней обнаруживает достоверную связь с содержанием загрязняющих веществ в окружающей среде.

Известно, что высокое содержание фтора в воде вызывает флюороз, в то время как его недостаток приводит к повышенной заболеваемости кариесом, на которую также влияет наличие микроэлементов, в одном случае

действующих как синергисты, в другом – как антагонисты фтора: медь, цинк, ванадий, марганец, стронций, титан, хром, молибден, кобальт, никель, алюминий.

Повышенная минерализация воды является фактором риска возникновения заболеваний тканей пародонта вследствие быстрой минерализации зубного налета и дальнейшего образования зубного камня, приводящего к заболеваниям пародонта.

Загрязнение атмосферного воздуха свинцом, кобальтом, марганцем и никелем, являющимися конкурентами кальция, приводит к нарушению процессов деминерализации и реминерализации зубов и возникновению аномалий зубочелюстного аппарата.

Длительное проживание в условиях неблагоприятных климатогеографических факторов приводит к прогрессированию стоматологических заболеваний.

Для анализа больших объемов данных, распределенных по времени и по территориям, для оптимизации работы учреждений здравоохранения целесообразно применение технологии геоинформационных систем.

В 1854 году английский врач, Джон Сноу, создал классический пример того, как картография может быть использована в эпидемиологических исследованиях. Он определил источники питьевой воды, ответственные за распространение холеры путем нанесения на карту зон заболеваемости. ГИС продолжили использоваться в здравоохранении для изучения эпидемиологии. Путем нахождения источников заболеваний и очагов инфекций, государственные органы могут эффективнее реагировать на вспышки эпидемий благодаря определению подверженных риску популяций и целевым вмешательствам.

Система здравоохранения использует ГИС также для проведения иммунизации детей, проведения исследований, относящихся к политике



здравоохранения и для определения областей и районов с недостаточным обслуживанием. ГИС предоставляют пути передачи данных с проектного уровня для использования всей организацией. Клиническая и административная информация может быть отображена в визуальном и географическом формате, удобном для понимания, с помощью технологии IMS (Internet Map Technology). К этим данным можно легко получить доступ через интранет или интернет.

Соблюдение баланса между сохранностью конфиденциальных данных и их доступностью для исследований становится все более выраженной проблемой для органов здравоохранения. В статье "Spatially Enabling Vital Health Care Data" описывается программа Департамента здоровья и контроля за окружающей средой Северной Каролины для управления географически связанными данными о здоровье. Департамент подверг совокупные записи о состоянии здоровья определенному уровню цензуры для сохранения конфиденциальных данных пациентов, давая при этом возможность легкого доступа к информации путем использования инструментов запроса

При этом возможность взаимодействия единой базы данных с геоинформационными системами имеет огромный научный и клинический потенциал. Появление системы хранения объективных экологических данных с удобным доступом для врачей и исследователей позволит решить проблему оптимизации применения средств профилактики сначала для Санкт-Петербурга и Ленинградской области, а затем и для большей части России.

Был проведен анализ экологических данных по Санкт-Петербургу и Ленинградской области, по материалам Госсанэпиднадзора, Комитета по Природопользованию, ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», Федеральной

службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. На основании эколого-гигиенической оценки территории выявлены следующие неблагоприятные факторы, оказывающие влияние на стоматологический статус: низкое или высокое содержание фтора, загрязнение атмосферного воздуха такими веществами как: марганец, свинец, взвешенные вещества, окислы азота, диоксид серы и формальдегид.

Многие негативные внешние факторы могут быть нейтрализованы компонентами современных профилактических средств. Информация по негативным факторам и средствам их химической нейтрализации представлена в таблице #1. Была составлена база данных профилактических средств, представленных на рынке и содержащих данные компоненты.

Экологические факторы, влияющие на стоматологический статус.	Компоненты профилактических средств для полости рта, снижающие негативное действие внешних факторов.
Повышенное содержание фтора в воде	Лактат Са, глицерофосфат Са, гидроксиапатит Са
Сниженное количество фтора в воде	Фторид Na, аминфториды, фторид Sn, монофторфосфат Na, экстракт зеленого чая
Повышенная жесткость воды	Пирофосфаты, цитрат Na, лимонная кислота
Ионы тяжелых металлов и токсины	Поливинилпирролидон, хлорофил
Сниженная инсоляция	Витамины, Omega-3

Сложные климатогеографические условия (повышенная влажность, сниженная температура и т.д.)	Витамины, ламинария
Свободные радикалы	Гиалуроновая кислота

Несмотря на то, что стоматологические заболевания и аномалии зубочелюстной системы являются социально значимыми и наносят большой экономический ущерб, должного внимания к возможности применения ГИС в этой области не уделялось. Нами было проведен ретроспективный анализ обращаемости детского населения за неотложной стоматологической помощью на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области в период с 2005 по 2013 гг. при помощи ГИС (Geomedia Intergraph, qGIS и Google Earth). Все случаи обращения после предшествующей деперсонализации были географически привязаны к месту проживания пациентов. В общей сложности зарегистрировано 29 983 обращения за стоматологической помощью в ночное время и в выходные и праздничные дни по причине острой зубной боли пациентами в возрасте до 18 лет. В рамках работы использованы данные о количестве и месторасположении медицинских организаций, оказывающих стоматологическую помощь населению Санкт-Петербурга и Ленинградской области (по материалам Комитета по здравоохранению СПб).

Анонимное анкетирование врачей, ведущих клинический стоматологический прием, подтвердило необходимость создания ГИС, отражающей экологическую составляющую, заболеваемость населения и дающую справочную информацию по индивидуальному подбору профилактических средств пациентам с заболеваниями полости рта с учетом внешних факторов среды.



На данном этапе разработки создан прототип ГИС, отражающей обеспеченность населения стоматологической помощью в Санкт-Петербурге и Лен. Области, экологически неблагоприятные факторы, оказывающие влияние на эпидемиологию заболеваний полости рта и химический состав питьевой воды из различных источников водоснабжения. Завершенная система позволит индивидуально подобрать эффективные профилактические средства в условиях клинического приема и тем самым способствовать снижению трудозатрат врача-стоматолога.

Литература

1. Виноградова Е.С., Виноградов С.И. Стоматологический статус детей Санкт-Петербурга. Вестник Новгородского государственного университета. Сер.: Медицинские науки. 2015. № 2(85). С.79–81.
2. Шестаков В.П. «Возможности использования геоинформационных технологий на базе медицинских геоинформационных систем». Труды 1-й и 2-й Всероссийских конференций «Геоинформационные системы в здравоохранении РФ» с международным участием - Санкт-Петербург — 2013- с.35-37
3. Кобиясова И.В., Савушкина Н.А. «Клинические аспекты профилактики и лечения кариеса временных и постоянных зубов у детей и подростков». Санкт-Петербург, Стоматология для всех - №2 – 2007 с.12-15
4. Шпигель А.С., Столяренко П.Ю., Мушияхов Ш.Я. «Доказательная медицина в стоматологии: методология, проблемы и перспективы». Стоматолог-практик №1 — 2014 с.18-22
5. М.Д. Молев, И.А. Занина, Н.И. Стуженко, Синтез прогнозной информации в практике оценки эколого-экономического развития региона //



Инженерный вестник Дона, 2012, №2 URL:
ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/1993

6. Л.Л. Бабенко, А.В. Хатунцева, Информационно-аналитическое обеспечение системы перспективного планирования размещения учреждений образования и здравоохранения при реконструкции городской территории //

Инженерный вестник Дона, 2013, №2 URL:
ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2013/1691

7. Osowski A, Pietrzak M, Wieczorek Z, Wieczorek J. Natural compounds in the human diet and their ability to bind mutagens prevents DNA-mutagen intercalation. Journal Of Toxicology And Environmental Health. 2010, Part A 73 (17-18). P. 1141.

8. Wei Jiang, Tao Tao, Zhiming Liao. Removal of Heavy Metal from Contaminated Soil with Chelating Agents. Open Journal of Soil Science, 2011. 1. P. 70.

9. Pistorius A, Martin M, Willershausen B, Rockmann P. The clinical application of hyaluronic acid in gingivitis therapy. Quintessence Int, 2005 Jul; 36, P.531.

10. Allando R, Zwei L. GIS in healthcare: today and tomorrow. ArcUser, URL: esri.com/news/arcuser/0499/umbrella.html, 2004

References

1. Vinogradova E.S., Vinogradov S.I. Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser.: Meditsinskie nauki 2015. № 2(85). P.79.81.

2. Shestakov V.P. Trudy 1-y i 2-y Vserossiyskikh konferentsiy «Geoinformatsionnye sistemy v zdravookhranении RF» s mezhdunarodnym uchastiem. Saint-Petersburg, 2013



3. Kobiyasova I.V, Savushkina N.A. Stomatologiya dlya vsekh. Saint-Petersburg, 2007
4. Shpigel A.S, Stolyarenko P.Y. Mushiyahov S.Y. Stomatolog-praktik, №1, 2014
5. Molev M.D., Zanina I.A., Stuzenko N.I. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus). 2012. №2.
6. Babenko L.L., Hatunceva A.V. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus). 2013. №2.
7. Osowski A, Pietrzak M, Wieczorek Z, Wieczorek J. Journal of Toxicology And Environmental Health. 2010, Part A 73 (17-18). P. 1141.
8. Wei Jiang, Tao Tao, Zhiming Liao. Open Journal of Soil Science, 2011. 1. P. 7
9. Pistorius A, Martin M, Willershausen B, Rockmann P. Quintessence Int, 2005 Jul; 36 , P.531.
10. Allando R, Zwei L. ArcUser, 2004.