ХАРАКТЕРИСТИКА МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ ТИПОЛОГИИ РАЙОНОВ

Т.В. Ватлина
Смоленский государственный университет
г. Смоленск, Россия, vatlina_geo@mail.ru

CHARACTERISTICS OF MEDICAL GEOGRAPHICAL SITUATION IN SMOLENSK REGION BASED ON TYPOLOGY OF AREAS

T.V. Vatlina
Smolensk StateUniversity
Smolensk, Russia, vatlina_geo@mail.ru

Abstract. In the studies of medical geography is very important typology of territories, taking into account the different characteristics of public health. The article based on mathematical and cartographic modeling revealed spatial variability characteristics of disease during the observation period for groups of similar areas. Also the effect of environment on health was considered at the regional level.

Keywords: mathematical and cartographic modeling, GIS-technologies, human health, Smolensk region.

Введение. Математико-картографическое моделирование дает возможность проведения численных экспериментов медико-географических процессов с различными пространственно-временными характеристиками. Подтверждение тому – многочисленные исследования при решении разнообразных теоретических и прикладных задач в области медицинской географии как у нас в стране, так и зарубежом [1, 2, 5, 9−11]. Одной из актуальных задач является изучение влияния различных факторов среды на здоровье людей. Решение данной проблемы возможно благодаря медико-географической оценке и типологии территории с использованием различных характеристик здоровья населения. Исследователь получает инструмент для индикации, которая в синтетической форме отражает разнообразные аспекты воздействия окружающей среды на человека – ее природной составляющей и социально-экономических условий [6]. Состояние здоровья населения рассматривается как индикатор качества окружающей среды, однако далеко не всегда прослеживается прямая зависимость между качеством среды обитания и уровнем здоровья [3, 4, 7.]. Поэтому особенно значимой задачей подобного рода исследований является не только объективное типологическое или оценочное подразделение территории, но и определение вклада отдельных показателей состояния окружающей среды в общую медико-географическую обстановку.

Постановка проблемы. Благодаря пространственной интерпретации результатов математического моделированияпоявляется возможность решать широкий круг медико-географических задач, среди которых определение особенностей трансформации природных очагов болезней, оценка степени риска развития болезни, классификации территории по установленным медико-географическим критериям и др. Предметом нашего научного интереса является отработка приемов математико-картографического моделирования на региональном уровне.

Целью исследования стала оценка медико-географической обстановки на примере экологически зависимой патологии – болезней органов дыхания у детей на территории Смоленской области. Заболеваемость детского населения – репрезентативная индикаторная группа, отражающая более ярко влияние качества окружающей среды. Обусловлено это тем, что дети в меньшей степени подвержены миграции, не испытывают воздействие вредных факторов, связанных с трудовой деятельностью. Кроме того, из-за анатомо-физиологических особенностей дети более чувствительны к качеству среды обитания, а сроки проявления неблагоприятных эффектов у них короче. Это повышает достоверность при выявлении экологически обусловленных заболеваний.

Материалы и методы. В качестве основных исходных данных выступили показатели заболеваемости детей болезнями органов дыхания за 2000–2014 гг. на территории Смоленской области. Данные были предоставлены Департаментом Смоленской области по здравоохранению. Исследование реализовано на основегеоинформационных технологий и математико-картографического моделирования. Математико-картографическое моделирование сформировалось из многочисленных отдельных экспериментов по применению математических методов в тематической картографии в начале 70-х гг. XX в. Под математико-картографическим моделированием понимается соединение математических и картографических моделей в системе «создание – использование карт» для конструирования или анализа тематического содержания карт [8]. Несмотря на то, что первые предпосылки и некоторые подходы к исследованиям были сформированы достаточно давно, математико-картографическое моделирование в медицинской географии до сих пор находится в состоянии накопления данных и разработки теоретических основ, принципов и методов.

Результаты исследований и их обсуждение. В Смоленской области в структуре заболеваемости детского населенияпервое место занимают болезни органов дыхания (в 2014 г. – 52%). В этот класс входят

такие нозоформы как нозофарингит, хронический фарингит, хронические болезни миндалин и аденоидов, пневмония, бронхит хронический, бронхиальная астма и др.

Районирование территории Смоленской области по параметрам состояния здоровья осуществлялось на основе методики разработанной В.С. Тикуновым с применением разных способов математико-картографического моделирования [8].

Одним из путей исследования динамики заболеваемости населения болезнями органов дыхания за 2000–2014 гг. может быть группировка районов в однородные группы (таксоны) с однородными ритмами колебаний заболеваемости. Такая типология позволяет выявить территориальные закономерности динамики и исследовать не отдельные ряды, а их группы, которые менее подвержены случайным отклонениям. Для типологического подразделения территории на первом этапе расчетов производилась нормировка исходныхпоказателейпо дисперсиям и математическим ожиданиям для всех административных районов Смоленской области, рассматриваемых как исходные территориальные единицы (ИТЕ).Целью данной нормировки является приведение каждого показателя к стандартному виду (в результате математическое ожидание любого показателя становится равным нулю, а дисперсия – единице). Сама процедурамноговариантной типологии реализовывалась на основе критерия минимизации внутригрупповых различий ИТЕ при выделениразличного числа групп.В качестве меры сходства ИТЕ по комплексу показателей использовали евклидовы расстояния,вычислениюкоторыхпредшествовалэтапобработки массива данных по методу главных компонент.

В результате автоматической классификации для расчетов по всем видам заболеваемости получилась серия вариантов типологии ИТЕ с разным числом групп, варьировавшим от 2 до 15. В качестве окончательного результата по каждой разновидности заболеваний, используя специальные коэффициенты неоднородности, выбирались наиболее однородные группировки ИТЕ. В большинстве случаев такими классификациями оказались схемы разбиения на семь групп. Поэтому для сравнимости всех окончательных результатов все типологии нашей серии расчетов были взяты с семью группами. Легенда карты отражает среднеарифметические значения заболеваемости за девять лет, рассчитанные в пределах каждого из таксонов и представленные в виде графиков. Такие графики средней заболеваемости нивелируют частные флуктуации в динамических рядах и характеризуют закономерности изменчивости заболеваемости для целых однотипных групп административных районов области, каждой из групп была данакомплексная характеристика. В целом следует заметить, что для большинства типов районов отмечается рост заболеваемости болезнями органов дыхания, а это требует особого внимания и объяснения (рис. 1).

С целью повышения точности исследования на основе математико-картографического моделирования была проведена оценка территории. В данном случае все реальные районы области сравнивались с теоретически наилучшей величиной заболеваемости – нулем. Такая классификация позволяет выявить территориальные закономерности динамики и исследовать не отдельные ряды, а их группы, которые менее подвержены случайным отклонениям. На первом этапе расчетов производилась нормировка исходныхпоказателей по дисперсиям и математическим ожиданиям для всех административных районов Смоленской области. Процедура многовариантной типологии реализовывалась на основе критерия минимизации внутригрупповых различий при выделении различного числа групп. В качестве меры сходства по комплексу показателей использовались евклидовы расстояния, вычислению которых предшествовал этап обработки массива данных по методу главных компонент.

В результате автоматической классификации для расчетов по заболеваемости болезнями органов дыхания у детей получилась серия вариантов с разным числом типов, варьировавшим от 1 до 9. В качестве окончательного итога по каждой разновидности заболеваний, используя специальные коэффициенты неоднородности, выбирались наиболее однородные группировки. Для сравнимости всех окончательных результатов были взяты расчеты с пятью группами (рис. 2).

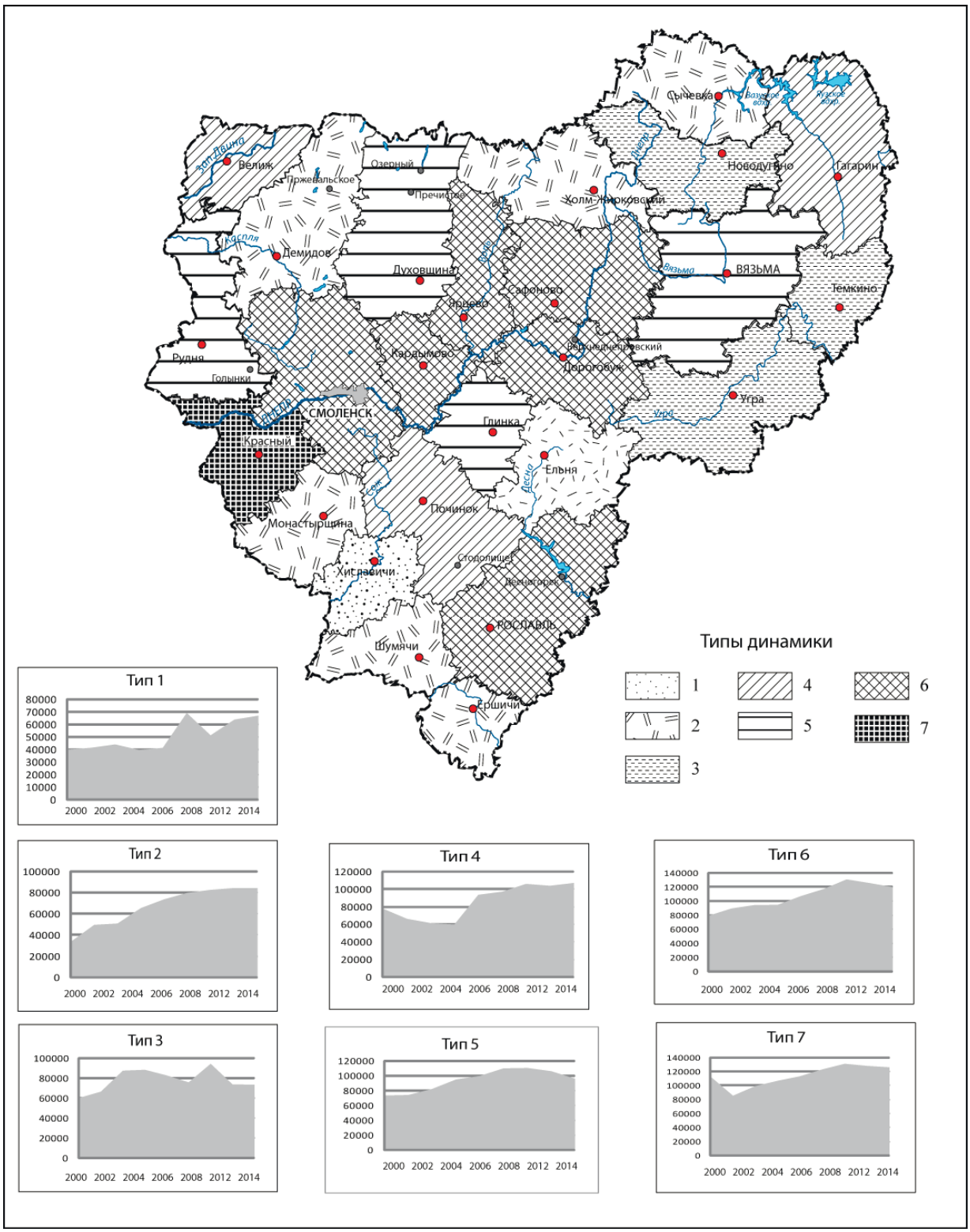

Рис. 1. Типология Смоленской области на основе динамических рядов заболеваемости органов дыхания у детского населения за 2000–2014 гг.

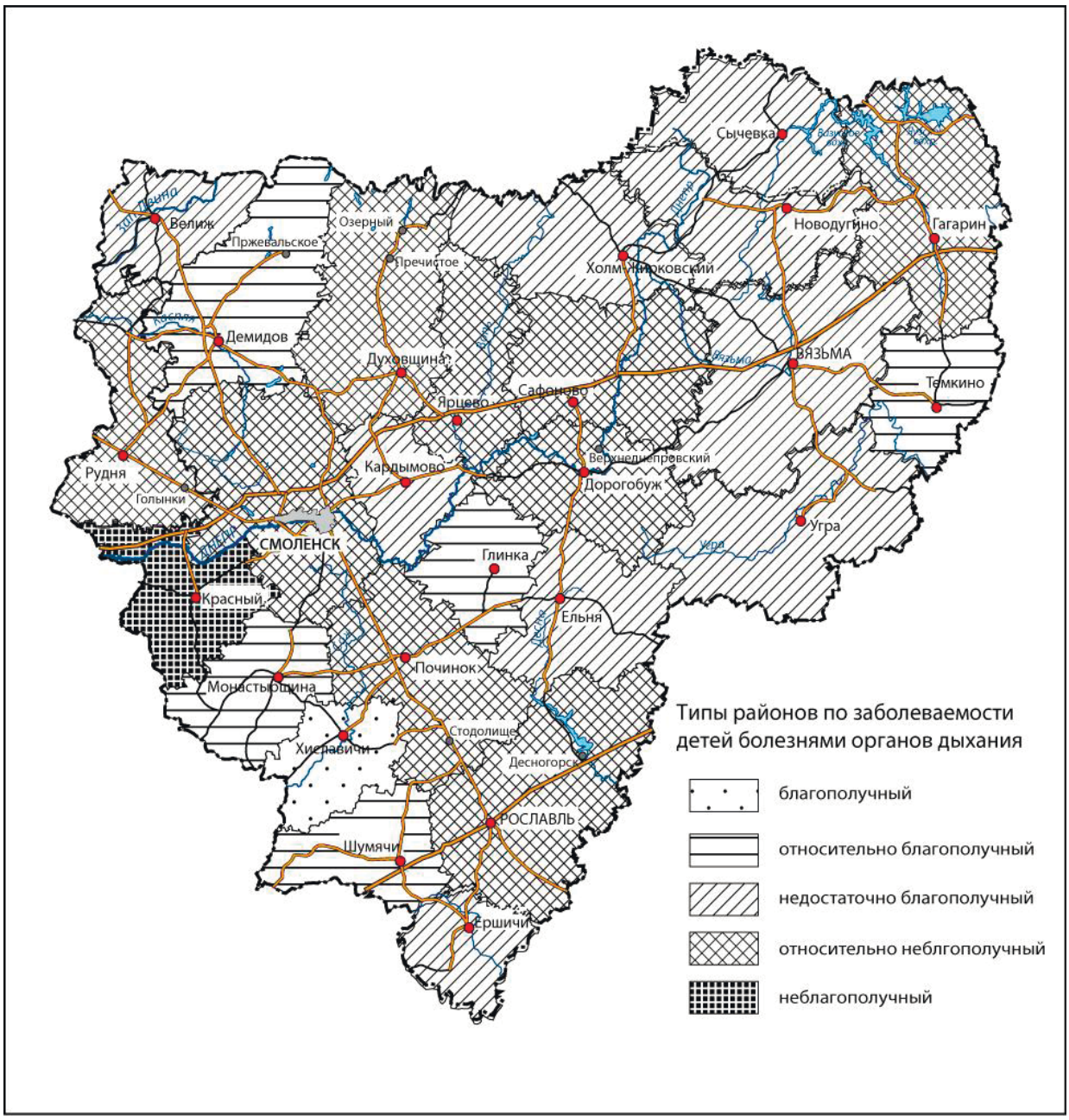

Рис. 2. Оценочная классификация территории Смоленской области по заболеваемости детей болезнями органов дыхания за 2000–2014 гг.

Выводы. Таким образом, в процессе исследования проведена оценка заболеваемости детей, которая относится к ведущим показателям, характеризующим медико-географическую обстановку в регионе. В результате были выделены 5 групп районов. Выявлены наиболее благоприятные районы –Хиславичский, Демидовский, Глинковский, Монастырщинский и Шумячский и наименее благоприятный –Краснинский. Полученные с применением разных способов математико-картографического моделирования результаты хорошо соотносятся друг с другом и являются основой для установления причинно-следственных связей между заболеваемостью и экологической обстановкой в регионе.Следует отметить, что для большинства типов районов отмечается рост заболеваемости болезнями органов дыхания, а это требует особого внимания и объяснения

Результаты исследования могут быть применены для региональной медико-географической оценки с целью наиболее оптимального выбора решений органами государственной власти (муниципалитетами).

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-05-31109. The reported study was partially supported by RFBR, research project No. 14-05-31109

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК
REFERENCES

1. *Ватлина Т.В.* Пространственно-временной анализ распространения туляремии в Смоленской области на основе применения ГИС-технологий // ИнтерКарто-ИнтерГИС–18: Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт. Материалы международной конференции. Смоленск, 2012. 532 с. – С. 480–486.

Vatlina T.V. Prostranstvenno-vremennoy analiz rasprostraneniya tulyaremii v Smolenskoy oblasti na osnove primeneniya GIS – tekhnologiy [Spatiotemporal analysis of the distribution tularemia in the Smolensk region based on GIS-technologies] InterCarto / InterGIS–18 "Sustainable Development of Territories: GIS TheoryandPracticalExperience". Collection of articles of the International conference. Smolensk, 2012. P. 480–486 (in Russian).

2. *Ватлина Т.В., Евдокимов С.П.* Анализ цифровой модели почвенно-географических условий Смоленской области при изучении природноочаговых инфекций на примере туляремии // Материалы Международной конференции «ИнтерКарто-ИнтерГИС-19: Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт». Курск, 2013. С. 100–105.

Vatlina T.V., Yevdokimov S.P. Analiz tsifrovoy modeli pochvenno - geograficheskikh usloviy Smolenskoy oblasti pri izuchenii prirodnoochagovykh infektsiy na primere tulyaremii [The analysis of digital model of soil and geographical conditions of Smolensk region at the studying of natural foci infections (on tulyaremiya's example)]. InterCarto / InterGIS–19 "SustainableDevelopment of Territories: GIS TheoryandPracticalExperience". Collection of articles of the International conference. Kursk, 2013. P. 100–105 (in Russian).

3. *Ватлина Т.В., Ковалев Д.В.* Геоморфологические предпосылки распространения очагов туляремии в Смоленской области // Известия Смоленского государственного университета, 2014.№ 4. С. 244–252.

Vatlina T.V., Kovalev D.V. Geomorfologicheskiye predposylki rasprostraneniya ochagov tulyaremii v Smolenskoy oblasti [Vatlina T.V., Kovalev D.V.Geomorphologic conditions as a factor of spread of tularemia foci inSmolensk region]. Bulletin of the Smolensk State University. № 4. 2014. P. 244–252 (in Russian).

4. *ВатлинаТ.В., ПоповВ.П., ОрловД.С.* Особенности распространения очагов туляремии в ландшафтах Смоленской области // Известия Смоленского государственного университета, 2014.№ 1. С. 333–343.

VatlinaT.V. , PopovV.P. , OrlovD.S. Osobennosti rasprostraneniya ochagov tulyaremii v landshaftakh Smolenskoy oblasti [VatlinaT.V., PopovV.P., OrlovD.S. The feature softularemia foci distribution in Smolensk region landscapes]. Bulletin of the Smolensk State University. № 1. 2014. P. 333–343 (in Russian).

5. *Ватлина Т.В., Тикунов В.С.* Типология районов Смоленской области на основе динамики заболеваемости // Известия Смоленского государственного университета, 2011.№ 2. – С. 92–99.

Vatlina T.V., Tikunov V.S. Tipologiya rayonov Smolenskoy oblasti na osnove dinamiki zabolevayemosti [Vatlina T.V , Tikunov V.S. Typology of Smolensk Region Districts on the Basis of Sick Rate Dynamics]. Bulletin of the Smolensk State University. № 2. 2011. P. 92–99 (in Russian).

6. *Малхазова С.М.* Медицинская география в Московском университете: создание и становление школы // Биогеография в Московском университете. 60 лет кафедре биогеографии. М.: ГЕОС, 2008. С. 285-293.

Malkhazova S.M. Meditsinskaya geografiya v Moskovskom universitete: sozdaniye i stanovleniye shkoly [Malhazova S.M. Medical geography at Moscow University: the creation and establishment of schools]. Biogeography at the University of Moscow. 60 years of the Department of Biogeography. Moscow. GEOS, 2008. P. 285–293(in Russian).

7. *Малхазова С.М., Ватлина Т.В.* Влияние качества питьевой воды на состояние здоровья населения Смоленской области // Известия Смоленского государственного университета, 2013.№ 2. С. 230–239.

Malkhazova S.M., Vatlina T.V. Vliyaniye kachestva pit'yevoy vody na sostoyaniye zdorov'ya naseleniya Smolenskoy oblasti [Malkhazova S.M., Vatlina T.V. The Influence of Drinking Water Quality on Population Health in Smolensk region]. Bulletin of the Smolensk State University. № 2. 2013. P. 230–239 (in Russian).

8. *Тикунов В.С.*Классификациивгеографии: ренессансилиувядание? (Опыт формальных классификаций). Москва–Смоленск: Изд-во СГУ, 1997. 367 с.

Tikunov V.S. Klassifikatsii v geografii: renessans ili uvyadaniye? (Opyt formal'nykh klassifikatsiy) [Tikunov V.S. Classification of geography: renaissance or wilting? (Experience of formal classifications)]. Moscow–Smolensk. 1997. P. 367 (in Russian).

9. *Kedron P., Copeland S.*DevelopinganIntegratedUnderstandingofMulti-DimensionalEtiologic and Spatial Exposures //Health and Medical Geography: Highlights of Research, Training and Practice. XV-th International Medical Geography Symposium. 2013. 213 p.P. 167.

10. *Palagiano C., Pesaresi C.*The GISand future scenarios of medical geography // InterCarto–InterGIS "SustainableDevelopment of Territories: GIS TheoryandPracticalExperience". Collection of articles of the International conference. Smolensk, 2012. P. 492.

11. *Vatlina T.* Assessment of epidemic danger to the natural foci diseases // Geoinformation Sciences and EnvironmentalDevelopment: New Approaches, Methods, Technologies. Collection of articles of the II International conference (May 5–9, 2014. Limassol, Cyprus). [The electronic resource] – Rostov-on-Don: Publishing house SSC RAS, 2014. – 146 p. – P. 61–63.