

5. O'Reily T. What is Web 2.0 // Computerra. October 18, 2005 [Electronic resource]. Access mode: <http://www.computerra.ru/think/234100/>. (date of viewing: 12.05.2012).

6. Mika P., Akkermans H. Towards a New Synthesis of Ontology Technology and Knowledge Management Knowledge // Engineering Review. Cambridge University Press, 2004. Volume 19. # 4.

7. Sazonov S. P., Terelyansky P. V., Lukyanova A. V. Improvement of treasury technologies of the all level budgets execution is the main way for establishing the 'electronic budget' of the Russian Federation // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2012. # 1 (18). P. 13–22.

УДК 332.14
ББК 65.050.22

Плякин Александр Валентинович,
д-р экон. наук, доцент, зав. каф. природопользования,
геоинформационных систем и наноэкономических технологий,
Волжский гуманитарный институт, филиал Волгоградского государственного университета,
г. Волгоград,
e-mail: a.v.plyakin@vgi.volsu.ru

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ОЦЕНКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ, УСТОЙЧИВОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ¹

GEOINFORMATIONAL MODELING IN THE EVALUATION OF COMPETITIVENESS, STABILITY AND SAFETY OF MUNICIPALITIES DEVELOPMENT²

Важнейшими информационными технологиями, способными обеспечить процесс принятия оперативных и эффективных решений в сфере регионального и муниципального управления, являются технологии пространственного анализа на платформе современных геоинформационных систем (ГИС). Реализация геоинформационного подхода к управлению конкурентоспособным, устойчивым и безопасным развитием региона на деле означает создание региональной геоинформационной системы (РГИС) и активное использование ресурсов пространственных данных, характеризующих природно-ресурсный и социально-экономический потенциал региона. Использование методов геостатистики на платформе современных ГИС способно существенно дополнить уже имеющиеся представления о территориальной структуре экономики региона и факторах, вызывающих её пространственную неоднородность. По мнению автора статьи, сплав методов геоинформатики и геостатистики способен обеспечить решение важнейших задач управления сбалансированным социально-экономическим развитием муниципальных образований с учетом их социально-экономических, хозяйственных и природно-ресурсных возможностей.

The most important information technologies capable to provide for the process of making operative and effective decisions in the area of regional and municipal management are the technologies of spatial analysis on the basis of modern geoinformational systems (GIS). Implementation of geoinformational approach to management of competitive, stable and safe development of the region practically means formation of the regional geoinformational system (RGIS) and active use of resources of spatial data characterizing natural-resources and social-economic potential of the region. The use of methods of geostatistics on the basis of modern GIS is capable to signifi-

cantly add already existing conception about territorial structure of the regional economics and factors affecting its spatial heterogeneity. According to the author of the article the mixture of geoinformation science and geostatistics is capable to provide for resolution of the most important issues of management of the balanced social-economic development of municipal entities with regards to their social-economic, economical and natural resources abilities.

Ключевые слова: регион, муниципальный район, индикаторы развития, конкурентоспособность, устойчивое развитие, безопасность, геоинформационная система, ARCGIS, геоинформационное моделирование, геостатистика, пространственные данные.

Keywords: region, municipal district, indicators of development, competitiveness, sustainable development, safety, geoinformational system, ARCGIS, geoinformational modeling, geostatistics, spatial data.

Поддерживая в полной мере дискуссию об исключительной важности развития информационной культуры населения и его умения целенаправленно работать с информацией, используя для этого компьютерные технологии [1], не могу не обозначить проблему развития информационной культуры в среде лиц, принимающих решения на всех уровнях управления: от федерального до муниципального. Состояние информационной культуры напрямую зависит от развития образования в стране и образованности населения, во многом определяя эффективность и качество государственного управления [2]. Зададимся вопросом: какие компьютерные программы и приложения (помимо пакета Microsoft Office и поисковых программ Интернета) инсталлированы сегодня на персональных компьютерах чиновников администраций регионов, городов и муниципальных районов, сотрудников

¹ Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда и Администрации Волгоградской области (грант № 11-12-34015а/В).

² The article has been prepared with the financial support of the Russian humanitarian fund and Volgograd region Administration (grant # 11-12-34015a/В).

отделов федеральных служб и комитетов? Полагаю, что их перечень будет невелик. И это тоже проблема, о которой сегодня необходимо говорить, поскольку от умения владеть информационными технологиями и компьютерными средствами напрямую зависит эффективность решений в сфере обеспечения конкурентоспособного, устойчивого и безопасного развития каждого сельского поселения в отдельности и региона в целом. Важно понимать: какого уровня обобщения и качества агрегирования информация появляется на экране монитора и превратится ли эта информация в столь нужное знание, поскольку на основе знания, а не только лишь информации должны приниматься жизненно важные для общества решения.

Сегодня, как никогда прежде, актуальна проблема внедрения и активного использования компьютерных программ и передовых информационных технологий, запускающих механизмы скрытых резервов человеческого мышления, расширяющих его прогностические возможности и активизирующих процесс пространственного восприятия нашего мира. Без них процесс принятия решения обречён остаться подобным *one-track pony*³ без шанса вырваться за пределы очерченного круга устоявшихся управленческих традиций и правил. Между тем современный мир уже не первый год уверенно движется навстречу *сетевентричности* и *ситуационной осведомленности*, когда «облачные» технологии и средства дистанционного зондирования Земли буквально рвутся в наши компьютеры, наполняя их данными оперативной космической съемки территории и вариантами возможных решений в виде тематических электронных карт.

Важнейшими информационными технологиями, способными обеспечить процесс принятия оперативных и эффективных решений в сфере регионального и муниципального управления являются технологии пространственного анализа на платформе современных *геоинформационных систем* (ГИС) типа ARCGIS, Панорама, Mapinfo и др. В ГИС реализуется столь востребованное сегодня геоинформационное моделирование процессов и явлений в социально-экономической и экологической сферах жизни общества. Геоинформационное моделирование – это создание пространственных моделей природных и социально-экономических процессов на основе баз пространственных данных (геоданных), методов геостатистики, электронного картографирования и результатов космической деятельности (спутниковых снимков). Этот сплав картографических методов, компьютерных средств и космических технологий представляет собою сегодня новое направление в науке, которое называется *неогеографией*. В связи с этим следует говорить уже не сколько об использовании ГИС и данных дистанционного зондирования Земли из космоса, сколько о масштабном внедрении неогеографических технологий в практику регионального и муниципального управления, предполагающих адекватный уровень понимания геоинформационных сервисов и основ геостатистического анализа. В связи с этим понятие информационной культуры расширяется, поскольку речь идет об умении оперировать с данными по меньшей мере трех типов: статистическими данными (культура статистических обобщений), картографическими (картографическая культура) и географическими (географическая культура).

Бурное развитие ГИС-технологий в последние десятилетия позволило реализовать уникальную по своим анали-

тическим возможностям технологическую платформу для реализации моделей обеспечения *конкурентоспособности, устойчивости и безопасности развития* (КУБ-развития) региона на основе геоинформационных систем (ГИС) и методов пространственного анализа [3]. Создание моделей КУБ-развития региона предполагает формирование соответствующих КУБ-индикаторов на основе комбинирования показателей, характеризующих потенциал экономического развития (*PED*) каждого муниципального образования, экономическую активность (*EA*) и качество жизни (*QL*) его населения [4]. Соответственно, интегральный индикатор КУБ-развития региона (R_o) как системы муниципальных образований представляется функцией индикаторов их конкурентоспособности (*STB*), устойчивости (*STB*) и безопасности развития (*SCR*):

$$R_o = F (STB; STB; SCR),$$

где $CPT = F (PED; QL)$ – индикатор конкурентоспособности развития,

$STB = F (PED; EA)$ – индикатор устойчивости экономического развития,

$$SCR = F (QL; EA) – индикатор безопасности развития.$$

Актуальность создания и прикладного использования *геоинформационных атласов* (ГИС-атласов) в разработке комплексных программ КУБ-развития региона отчасти обусловлены тем, что эффективное решение задач регионального управления фактически невозможно без учёта *пространственных* характеристик [5]. «Обычно эти характеристики присутствуют в моделях в знаковой (например, индексной) форме, т. е. вводятся неявным способом, что затрудняет дальнейшую интерпретацию результатов» [6, с. 21]. В связи с этим электронный ГИС-атлас Волгоградской области способен актуализировать и интегрировать всю имеющуюся информацию о состоянии природной среды, производственных ресурсов, экономики, социальной сферы и культуры, которую можно использовать для решения проблем комплексного управления КУБ-развитием территории Волгоградской области.

Создание ГИС-атласов требует активного использования ресурсов разнородной статистической информации о социально-экономическом состоянии территории. Картографическое представление статистических данных при этом имеет большое значение в связи с тем, что карты позволяют, «во-первых, расширить информационную базу и дать реальное представление о территории, сложившихся и проектируемых пространственных структурах. Во-вторых, интерпретировать и «сжать» часть информации... в виде статистических таблиц и текстовых описаний... В третьих, придать документам большую «привлекательность», снабдив их соответствующей графикой... что должно повысить эффективность восприятия документов» [7, с. 26]. Развитие геоинформационных технологий с начала 1980-х гг. привело к появлению *геостатистики* и *пространственной эконометрики*, которые на первых порах использовались в основном географами и геологами, и только в последние несколько лет стали все чаще использоваться экономистами, изучающими особенности регионального развития с учетом пространственных связей между экономическими объектами [8, с. 184]. Первые попытки осветить в отечественной научной литературе проблемы использования геостатистического подхода к оценке общественного развития и состояния окружающей среды были независимо предприняты С. А. Бурцевой (1998 г.) и коллективом авторов из Института проблем безопасного развития атомной энергетики (ИБРАЭ) РАН (1999 г.) [9, 10, 11]. Эти же авторы, спустя

³ «Пони, бегающий по кругу на арене цирка» (пер. с англ.).

годы, опубликовали свои фундаментальные труды по теории геостатистики и её практическому применению. [12, 13] В настоящее время геостатистика активно развивается в России и за рубежом [14].

Картографический метод исследования на платформе современных ГИС в сочетании с геостатистическими методами анализа статистических данных способен существенно улучшить современные представления о характере взаимодействия общественных производительных сил и производственных отношений в системе «природа–человек–общество». «При исследовании системы общество–природа важно выделить определяющий фактор ее развития. Таким фактором являются экономические отношения, которые включают в себя географическую основу, где и развиваются эти отношения... Статистика, ставя своей задачей изучение общественных явлений в развитии (в пространстве и во времени), должна ввести в объект своего изучения качественно-количественную характеристику географического пространства» [9, с. 51, 53]. Можно утверждать, что сочетание геостатистического и геоинформационного подходов способно обеспечить создание информационных систем регионального и муниципального уровня, призванных поднять процесс комплексного регионального и муниципального планирования и проектирования на качественно новый уровень. Обсуждению перспектив использования указанных подходов в управлении социально-экономическим развитием муниципальных образований посвящена настоящая работа.

Геостатистика – наука и технология для анализа, обработки и представления пространственно-распределенной (или пространственно-временной) информации с помощью статистических методов [13]. Геостатистика моделирует распределение объектов, явлений и процессов в географическом пространстве. В связи с этим система показателей управления и регулирования экономики региона может быть представлена как комплекс *геостатистических показателей*, характеризующих территориальные экологические, природно-климатические, почвенно-ландшафтные и другие возможности входящих в состав региона муниципальных образований (МО). Поскольку с понятием о геостатистическом показателе связано представление о *центре* территории, имеющей границы, то система муниципальных геостатистических показателей должна быть сопряжена с совокупностью районных центров, в числе которых: географический центр муниципального образования – геоцентр, районный демографический центр – демоцентр, центр расселения населения района – урбоцентр, экономические центры МО по важнейшим видам производимой продукции (промышленный центр) и другие виды центров, адекватно отражающих экологическое, экономическое, демографическое состояние муниципального района [12, с. 352]. Определение местоположения центров разных типов предполагает наличие статистических данных по населенным пунктам (городам, поселкам, сельским поселениям). Однако современная практика формирования статистических данных в России такова, что все имеющиеся официальные данные статистики агрегируются по территории МО в целом и именно в таком виде предоставляются конечным пользователям. В связи с этим все статистические данные по каждому МО (демографические, экономические, экологические и др.) могут быть отнесены только к его *геоцентру*, который в этих условиях имеет свойства *геостатистического центра* и характеризуется средней геостатистической (пространственной) величиной.

Определяя содержание геостатистической средней величины отметим, что сущность последней «состоит в обобщении распределения геостатистической совокупности по поверхности земного шара, по его отдельным регионам..., а внутри страны – по административно-территориальным единицам» [12, с. 308].

Применительно к нашему объекту исследования *геостатистическая совокупность* – это множество реальных явлений социальной жизни, экономики и хозяйства, объединенных общим законом развития и имеющих характерные черты качественной однородности единиц геостатистической совокупности и варьирования изучаемых признаков в пространстве и во времени. Определение однородных частей предполагает выявление характера отношений между частями геостатистической совокупности с определением пространственно-временной структуры распределения исследуемых явлений. Единицами геостатистической совокупности могут быть реальные социально-экономические процессы и явления в пределах административно-территориальных единиц государства, к числу которых относятся населенный пункт, муниципальный район, область, округ и т. д. Таким образом, единица геостатистической совокупности выступает объектом наблюдения и содержит две составляющие: географическую и статистическую [12, с. 310].

По мнению С. А. Бурцевой, важнейшим признаком геостатистической совокупности является *геовариация*, т. е. качественное и количественное изменение в пространстве составляющих геостатистическую совокупность единиц. Задача обобщения геовариации признаков реальных совокупностей решается с помощью *геостатистической средней величины*, агрегирующей в пространстве с учетом веса качественно однородные и количественно отличающиеся геостатистические величины. Для расчета геостатистической средней величины, характеризующей степень распределения геостатистической совокупности по всей территории России, целесообразно выделить пять территориально-иерархических уровней (муниципальное образование, субъект РФ, экономический район, федеральный округ, Российская Федерация), при этом первому уровню соответствует неделимая территориальная единица: муниципальный район, город, посёлок, сельские администрации. Геостатистическая средняя величина изображается точкой на географической карте и называется *центральной*, поскольку характеризует основную тенденцию в распределении единиц геостатистической совокупности [12, с. 316]. Используя геостатистические показатели и изображая их на географической карте, получаем *центрограммы*, т. е. карты, на которых можно изобразить *точкой* значение геостатистического центра (см. рис. 1). В отличие от традиционной статистической картограммы, маскирующей тенденции социально-экономические развития во внутривнутрирегиональном пространстве, центрограмма становится объектом дальнейшего углубленного геоинформационного моделирования социально-экономических процессов в регионе и объектом применения методов геостатистического анализа.

В арсенале методов современной геостатистики имеется большой набор статистических моделей и инструментов для анализа пространственно-распределенных данных: визуализации и описания данных; структурного анализа (вариографии); кросс-валидации, пространственной интерполяции, визуализации результатов в виде карт ошибок, оценок, вероятностей и риска; картографирования в ГИС [16].

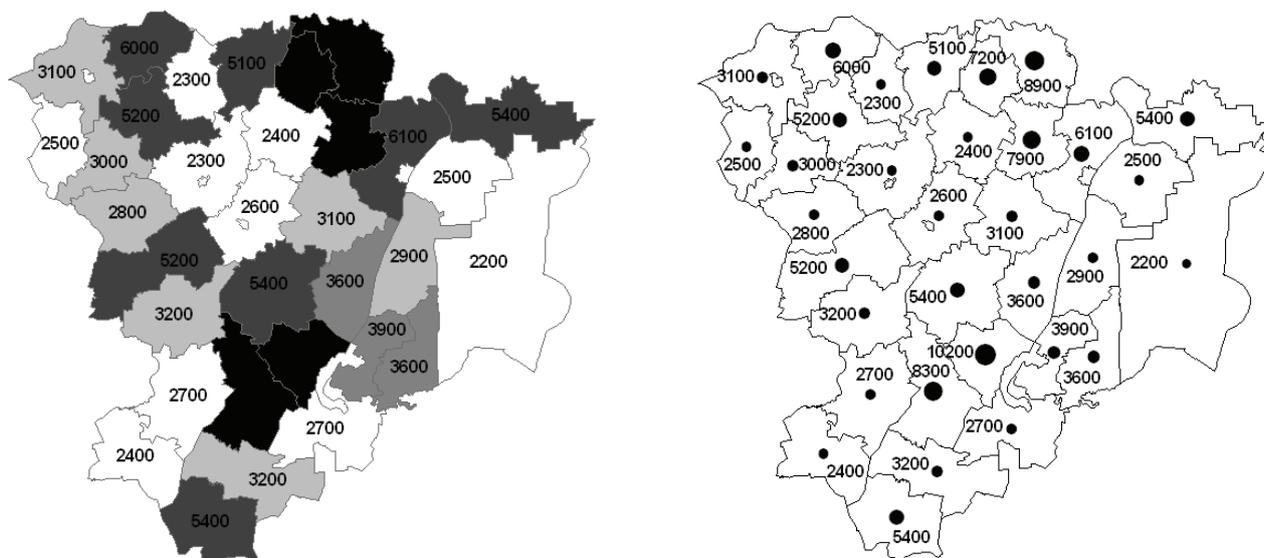


Рис. 1. Представление количества занятых в экономике муниципальных районов Волгоградской области в 2010 г. (чел.) в виде статистической картограммы (слева) и центрограммы (справа) [15]

Тем не менее важно определить перечень методов и этапов, образующих замкнутый поэтапный цикл исследования геостатистических данных от начального анализа базовых статистических закономерностей в геостатистических данных до вероятностного картирования на основе нелинейных моделей кригинга. Так, на первом этапе геостатистического анализа выполняется исследовательский анализ пространственных данных (exploratory spatial data analysis, ESDA) в ГИС ARCGIS 9.3.1, позволяющий выявить базо-

вые геостатистических закономерности на территории исследуемого региона [17]. Каждый инструмент ESDA предоставляет возможность исследовать данные с различных точек зрения. Инструмент гистограммы в ESDA дает одномерное (по одной переменной) описание геостатистических данных, а именно показывает плотность распределения исследуемого набора данных и подсчитывает суммарную статистику (рис. 2).

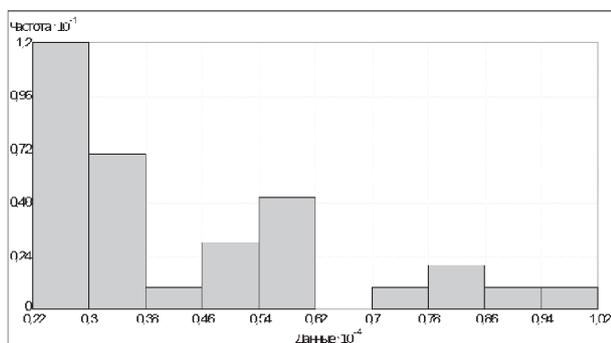


Рис. 2. Гистограмма и статистические показатели распределения трудовой занятости населения Волгоградской области по муниципальным районам в 2010 г.

Все значения численности занятого в экономике населения по муниципальным районам Волгоградской области объединены в 10 классов. Высота столбцов пропорциональна количеству муниципальных районов области, численность занятого населения в которых попадает в отдельный класс. В целом важными характеристиками распределения являются среднее значение, его размах и симметрия. Среднее и медиана распределения населения в регионе различаются по величине (4 342 и 3 200 чел.), и это является одним из признаков того, что данные не в полной мере подчиняются закону нормального распределения. Это же подтверждает гистограмма, поскольку данные являются бимодальными (двухвершинными) и асимметричными. Значение коэффициента асимметрии (1,09) свидетельствует о положительной асимметрии распределения. Правый хвост распределения указывает на присутствие относительно небольшого количества муниципальных

Статистические показатели:

Количество МО (ед.)	33
Min кол-во занятых в МО (чел.)	2200
Max кол-во занятых в МО (чел.)	10200
Среднее кол-во занятых в МО (чел.)	4342
Ср. кв. отклонение (чел.)	2177
Коэффициент асимметрии	1,09
Коэффициент эксцесса	3,2
1-й квантиль (чел.)	2675
Медиана (чел.)	3200
3-й квантиль	5400

районов с относительно высокими значениями трудовой занятости населения в них (от 7 до 10,2 тыс.чел.), а левый – о преобладании в Волгоградской области муниципальных районов с численностью занятого населения от 2,2 до 3,8 тыс. чел. Эксцесс кривой плотности распределения зависит от размера хвостов гистограммы и дает меру того, насколько вероятно, что в распределении будут встречаться резко выделяющиеся (выпадающие) значения численности занятых трудовой деятельностью населения в районах. Поскольку эксцесс нормального распределения равен 3, то в нашем случае величина эксцесса (3,2) свидетельствует о незначительной «островершинности» исследуемого распределения.

Нормальный график QQ (Квантиль – квантиль) обеспечивает проверку нормальности распределения геостатистических данных. Он строится путем нанесения на соответствующие оси координат значений из набора

данных и значений, полученных по кривой нормального распределения, соответствующих одинаковому значению кумулятивного распределения (рис. 3). График QQ позволяет сравнить распределение данных со стандартным нормальным. Чем более точно по точкам можно построить прямую линию, тем ближе распределение к нормальному. На графике QQ видно, что график относительно близок к прямой линии. Наибольшее отклонение от этой линии приходится на высокие и низкие значения количества занятого населения в некоторых районах Волгоградской области.

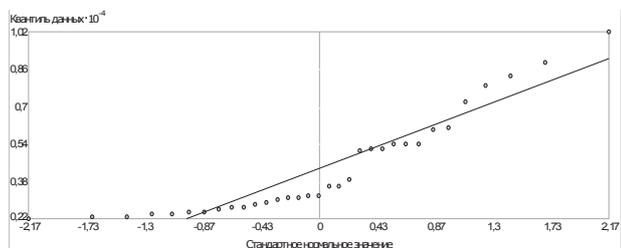


Рис. 3. Нормальный график QQ распределения трудовой занятости населения Волгоградской области по муниципальным районам в 2010 г.

Инструмент **Карта Вороного** позволяет выполнить анализ стационарности и пространственной изменчивости набора геостатистических данных. Эти карты строятся на основе центрограммы из серии полигонов, образуемых вокруг геостатистических центров (рис. 4). На картах Вороного может быть выполнена оценка исследуемых геостатистических показателей на уровне *локального сглаживания* (среднее, мода, медиана), *локальных отклонений* (стандартное отклонение, диапазон между квантилями, энтропия), *локальных выпадающих значений* (кластер), *локальных влияний* (простое значение). Каждая карта характеризует пространственную изменчивость показателя по муниципальным районам в регионе и позволяет выделить *однородные группы районов*.

Важнейшими этапами геостатистического исследования в ГИС является определение **глобальных трендов** в наборе геостатистических данных, а также исследование **вариограммы (ковариации)**, позволяющей выполнить анализ пространственных зависимостей. Последнее особенно важно, поскольку при отсутствии простран-

ственной корреляции между данными получение оценки в геостатистическом центре путём взвешивания соседних центров и применение **геостатистических методов интерполяции** (кригинга) не имеет смысла [17, с. 133].

В модуле Geostatistical Analyst геоинформационной системы ARCGIS возможно использование ординарного, простого, универсального, вероятностного, индикаторного и дизъюнктивного кригинга, наряду с дополняющим их кокригингом. Эти методы кригинга не только строят поверхность интерполируемых значений и ошибок, но они могут быть также использованы для создания карт вероятности и квантилей (рис. 5). Следует заметить, что метод кригинга не выдвигает к исходным данным требования нормальности распределения. Однако подчинение данных закону нормального распределения обязательно для создания карт вероятности для ординарного, простого и универсального кригинга.

Сравнение традиционной картограммы (рис. 1) и геостатистической центрограммы с изолиниями равных значений численности занятого населения на территории Волгоградской области (рис. 5) свидетельствует о дополнительных возможностях визуализации скрытых прежде особенностей пространственного распределения трудовой активности на территории региона. На карте отмечается ядро высокой концентрации трудовой занятости населения на юге Волгоградской области и расположенный севернее пояс муниципальных районов, характеризующийся низкими значениями трудовой активности населения.

Приведенный пример наглядно демонстрирует перспективность использования геостатистических методов в исследовании условий, ресурсов и факторов социально-экономического развития муниципальных образований в границах региональной социоприродохозяйственной системы.

Геостатистический анализ данных о всех видах региональных ресурсов, запасов, резервов (природно-экологических, демографических, трудовых, производственных, информационных, социокультурных и др.) способен существенно дополнить уже имеющиеся представления о территориальной структуре экономики региона и факторах, вызывающих её пространственную неоднородность [18, с. 62–64].

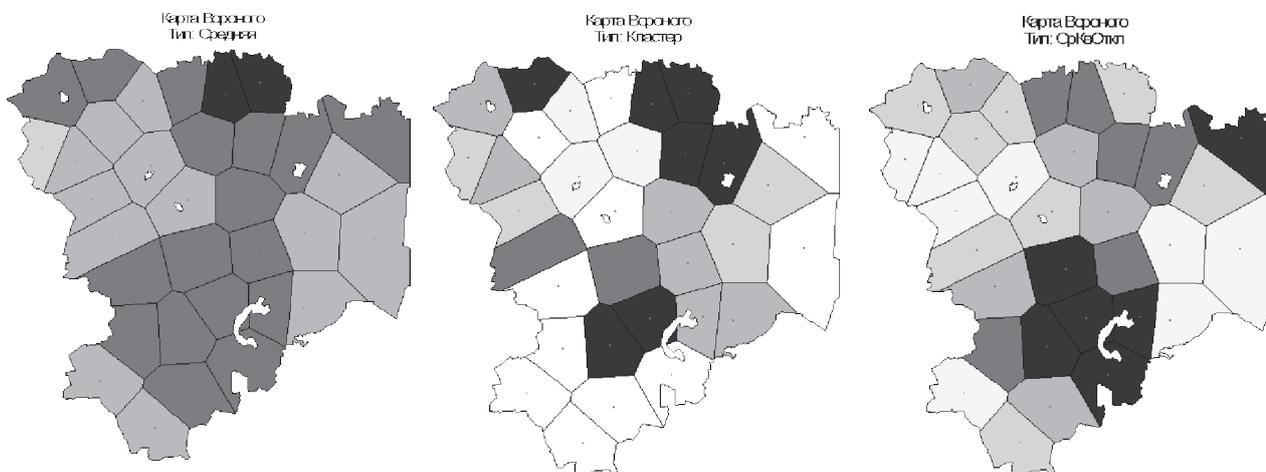


Рис. 4. Карты Вороного по показателю трудовой занятости населения в муниципальных районах Волгоградской области в 2010 г. Типы карт: среднее значение (А), кластер (Б)

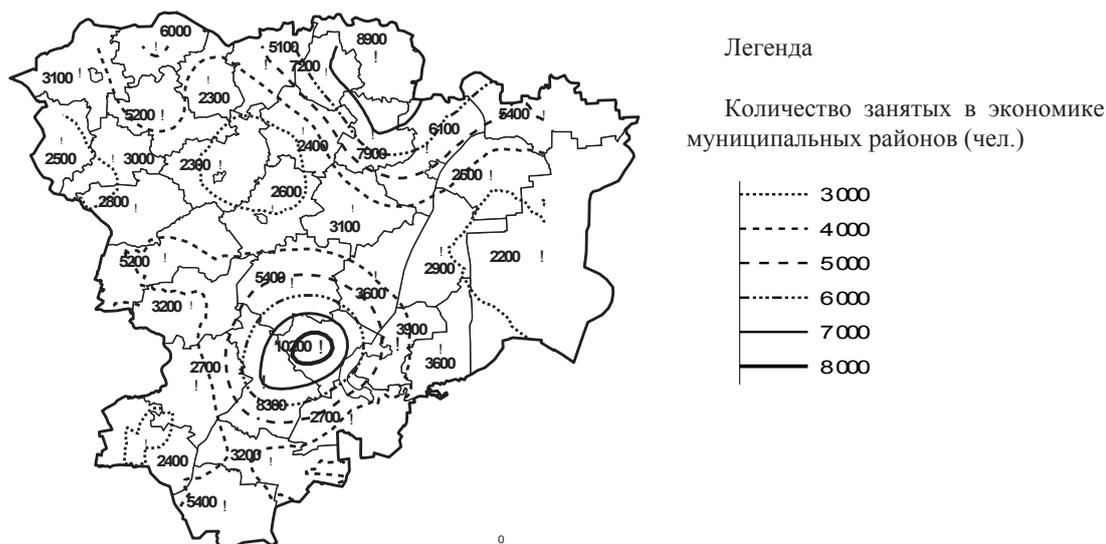


Рис. 5. Карта интерполированных методом ординарного кригинга значений количества занятых в экономике муниципальных районов Волгоградской области в 2010 г. Исходные значения трудовой занятости населения (чел.) отнесены к геоцентрам муниципальных районов

В заключение представляется возможным сделать вывод о том, что геостатистический подход к актуализации стратегии регионального развития способен обеспечить решение важнейших задач управления сбалансированным социально-экономическим развитием муниципальных образований с учётом их социального, хозяйственного, ресурсного и экологического потенциала. Разработка и реализация комплексных программ развития региона требуют активного использования ресурсов пространственных данных о социально-экономическом и природно-ресурсном состоянии муниципальных образований. Эффективным средством хранения ресурсов пространственных данных являются базы геоданных ГИС, интегрирующие имеющуюся информацию о природно-ресурсном и социально-экономическом потенциале региона. В числе приоритетных задач по созданию ресурсов пространственных данных следует назвать: инвентаризацию и обобщение природно-

ресурсной, медико-биологической и экологической информации в регионе; расчет и пространственную оценку КУБ-индикаторов на его территории. Внедрение мониторинга социально-экономического развития Волгоградской области должно происходить при условии создания региональной геоинформационной системы (РГИС) и геопорталов, обеспечивающих свободный доступ заинтересованных лиц к созданным в ГИС базам КУБ-индикаторов. Управление региональным развитием требует внедрения и реализации мониторинга на уровне муниципальных образований, приспособленного к природным, социальным и хозяйственным особенностям их территории. Цель проведения мониторинга – прогнозирование КУБ-состояний муниципальных образований, включая оценку перспектив развития в них хозяйственной деятельности и проводимой в регионе экономической политики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сазонов С. П., Терелянский П. В., Лукьянова А. В. Совершенствование казначейских технологий исполнения бюджетов всех уровней – основной путь создания «Электронного бюджета» Российской Федерации // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2012. № 2 (19). С. 13–23.
2. Botero J., Ponce A., Shleifer A. Education and the quality of government // NBER WORKING PAPER SERIES. Working Paper 18119. June 2012 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.nber.org/papers/w18119> (дата обращения: 01.04.2012).
3. Иншаков О. В. «Ядро развития» в контексте новой теории факторов производства // Экономическая наука современной России. 2003. № 1. С. 11–25.
4. Орехова Е. А., Плякин А. В., Экова В. А. Эволюционно-генетический подход к формированию системы индикаторов устойчивого развития муниципальных образований // Научные ведомости Белгородского государственного университета. История Политология. Экономика. Информатика. 2012. № 1 (120). Вып. 21/1. С. 76–82.
5. Горячко В. В., Чернышев А. В. Мультимедиа и ГИС-технологии в атласном картографировании // Вестник Московского университета. Сер. 5. География. 2004. № 2. С. 16–20.
6. Шакум М. Л. Использование иконических моделей для социально-экономических исследований // Экономика и математические методы. 1999. Т. 35. № 2. С. 21–27.
7. Вишневский Д. С., Гловацкая О. А. Картографическое обеспечение региональных целевых социально-экономических программ // Известия Русского географического общества. Т. 134. Вып. 4. С. 26–31.
8. Сидоренко В. Н. Применение геостатистики и пространственной эконометрики в экономике // Ломоносов–2005: Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, МГУ им. М.В. Ломоносова, 12–15 апреля 2005 г. Сборник тезисов. Т. I. / гл. ред. В. Н. Сидоренко. М.: Издательство МГУ, 2005. С. 185–186.
9. Бурцева С. А. Геостатистический подход к пространственно-временному развитию общества // Вопросы статистики. 1998. № 5. С. 51–55.
10. Каневский М., Демьянов В., Савельева Е. и др. Элементарное введение в геостатистику. Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. М.: ВИНТИ, 1999. № 11. 136 с.

11. Арутюнян Р. В., Богданов В. И., Большов Л. А. и др. Прогноз электропотребления: Анализ временных рядов, геостатистика, искусственные нейронные сети. М., 1999. 45 с.
12. Бурцева С. А. Глобализация: геостатистический подход. М.: Финансы и статистика, 2005. 448 с.
13. Демьянов В., Савельева Е. Геостатистика. Теория и практика. М.: Наука, 2010. 327 с.
14. Обзор интернет-ресурсов по геостатистике [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sites.google.com/site/geostatistika/home/dopolnitelno/> (дата обращения: 01.04.2012).
15. Городские округа и муниципальные районы Волгоградской области. Статистическое обозрение. 2010. Волгоград: Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области, 2011. 277 с.
16. Каневский М. Ф., Демьянов В. В. Введение в методы анализа данных по окружающей среде // Элементарное введение в геостатистику. Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. М.: ВИНТИ. № 11, 1999 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sites.google.com/site/geostatistika/home/dopolnitelno/---1999> (дата обращения: 01.04.2012).
17. ARCGIS 9. Geostatistical Analyst. Руководство пользователя. ESRI, 2001. 285 с.
18. Ломовцева О. А. Совокупный ресурсный потенциал региона: методология определения и измерения // Научные ведомости Белгородского государственного университета. История. Политология. Экономика. Информатика. 2012. № 1 (120). Вып. 21/1. С. 61–68.

REFERENCES

1. Sazonov S. P., Terelaynsky P. V., Lukyanov A. V. Improvement of treasury technologies of execution of the budgets of all levels is the main way to establishing the Electronic budget of the Russian Federation // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2012. # 2 (19). P. 13–23.
2. Botero J., Ponce A., Shleifer A. Education and the quality of government // NBER WORKING PAPER SERIES. Working Paper 18119. June 2012 [Electronic resource]. Access mode: <http://www.nber.org/papers/w18119> (date of viewing: 01.04.2012).
3. Inshakov O. V. The heart of development in the context of new theory of production factors // Science of economics of the modern Russia. 2003. # 1. P. 11–25.
4. Orekhova E. A., Plyakin A. V., Ekova V. A. Evolutionary-genetic approach to the formation of the system of indicators of stable development of municipal entities // Scientific bulletin of Belgorod state university. History of polytology. Economics. Science of information. 2012. # 1 (120). Issue 21/1. P. 76–82.
5. Goryachko V. V., Chernyshev A. V. Multimedia and GIS-technologies in atlas cartography // Bulletin of Moscow University. Series 5. Geography. 2004. # 2. P. 16–20.
6. Shakkum M. L. Use of iconic models for the social-economic researches // Economics and mathematical methods. 1999. Volume 35. # 2. P. 21–27.
7. Vishnevsky D. S., Glovatskaya O. A. Cartographic assurance of regional target social-economic programs // News of Russian geographic society. Volume 134. Issue 4. P. 26–31.
8. Sidorenko V. N. Application of geostatistics and space econometrics in the economics // Lomonosov-2005: International conference of students, post-graduate students and young scientists, MGU named after M.V. Lomonosov, April 12–15, 2005. Collection of thesis. Volume I / editor-in-chief V. N. Sidorenko. M.: Publishing house of MGU, 2005. P. 185–186.
9. Burtseva S. A. Geostatistical approach to the space-time development of society // Issues of statistics. 1998. # 5. P. 51–55.
10. Kanevsky M., Demyanov V., Savelyeva E. et al. Elementary introduction into geostatistics. Issues of environment and natural resources. M.: VINITI, 1999. # 11. 136 p.
11. Arutyunyan R. V., Bogdanov V. I., Bolshov L. A. et al. Forecast of electric power consumption: analysis of time rows, geostatistics, artificial neuron networks. M., 1999. 45 p.
12. Burtseva S. A. Globalization: geostatistical approach. M.: Finances and statistics, 2005. 448 p.
13. Demyanov V., Savelyeva E. Geostatistics. Theory and practice. M.: Nauka, 2010. 327 p.
14. Review of Internet resources for geostatistics. [Electronic resource]. Access mode: <https://sites.google.com/site/geostatistika/home/dopolnitelno/> (date of viewing: 01.04.2012).
15. City districts and municipal areas of Volgograd region. Statistical review. 2010. Volgograd: territorial authority of the federal service for state statistics of Volgograd region, 2011. 277 p.
16. Kanevsky M. F., Demyanov V. V. Introduction into the methods of analysis of data for the environment // Elementary introduction into geostatistics. Issues of environment and natural resources. M.: VINITI. # 11, 1999 [Electronic resource]. Access mode <https://sites.google.com/site/geostatistika/home/dopolnitelno/---1999> (date of viewing: 01.04.2012).
17. ARCGIS 9. Geostatistical analysis. User manual. ESRI, 2001. 285 p.
18. Lomovtseva O. A. Total resource potential of the region: methodology of definition and measurement // Scientific bulletin of Belgorod state university. History of polytology. Economics. Science of information. 2012. # 1 (120). Issue 21/1. P. 61–68.