

Л. Х.-А. Гулямова¹

Геопространственные исследования расселения населения Узбекистана

¹Ташкентский государственный технический университет, г. Ташкент, Республика Узбекистан

*e-mail: lola_gulyam@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена вопросам разработки методики геопространственных исследований расселения населения Республики Узбекистан. Обоснована совокупность новых научных положений и создание на этой основе системы методов содержательного анализа геоизображений для целей регионального планирования и управления, а также их использования в кадастровых, геодезических и картографических исследованиях. Учитывая специфику расселения в Узбекистане, предлагается стратегия исследования, состоящая из 2 этапов. На первом этапе создаются аналитические карты по каждому из аспектов: геодемографическому, социально-экономическому, экологическому, природохозяйственному. Совместный их анализ с целью создания комплексной карты представляет суть следующего этапа. Изучение территории по принципу «от общего к частному» и постепенным увеличением масштабов источников данных даёт возможность выделить преобладающие типы расселения, отличающиеся характерными чертами, а также особо напряжённые участки и ареалы, требующие первоочередного рассмотрения. Предлагается использовать «Образ расселения» как объект геопространственных исследований, геоинформационного моделирования и картографирования, представляющего собой совокупность знаний о расселении, полученных в результате анализа, обработки геоизображений и генерации пространственных знаний.

Ключевые слова: образ расселения, пространственное, население, геопространственные, исследования

Lola Gulyamova^{1}*

Geospatial research in socio-economic cartography in Uzbekistan

¹Tashkent state Technical University, Tashkent, Republic Uzbekistan

*e-mail: lola_gulyam@mail.ru

Abstract. The article deals with the issues of developing a methodology for geospatial studies of the spatial distribution of the population of the Republic of Uzbekistan. A set of new scientific provisions and the creation on this basis of a system of methods for meaningful analysis of geoimages for the purposes of regional planning and management, as well as their use in cadastral, geodetic, and cartographic studies, are substantiated. Considering the specifics of spatial distribution of the population in Uzbekistan, a research strategy is proposed, consisting of 2 stages. At the first stage, analytical maps are created for each of the aspects: geo-demographic, socio-economic, environmental, environmental. Their joint analysis to create a comprehensive map is the goal of the next stage. The study of the territory according to the principle "from general to particular" and the gradual increase in the scale of data sources makes it possible to identify the prevailing types of settlement that differ in characteristic features, as well as especially intense areas and areas that require priority consideration. It is suggested to use the "The pattern of spatial distribution of population" as an object of geospatial research, geoinformation modelling and mapping, as a set of knowledge about the spa-

tial context obtained as a result of analysis, processing of geospatial data and generation of spatial knowledge.

Keywords: the pattern, spatial, distribution, population, geospatial, research

Введение

Характерной особенностью современного этапа развития геопространственных исследований является практическая направленность обеспечения интересов разных групп пользователей, расширения аналитических функций и доступа к открытым данным, услугам и моделям, визуализации, интерактивных средств изучения динамики. Доступность цифровых данных выдвигает на первый план вопрос о возможностях и ограничениях их использования. Оценка качества данных в зависимости от их происхождения представляет собой, как отмечают [1, 2] сложную проблему при использовании большого объема данных в социальных исследованиях.

Расширение возможностей использования геоинформационных продуктов и сервисов, «существенно отличающихся от классических карт и ГИС и быстрый рост их популярности» [3] поставили вопрос о необходимости анализа методов, используемых для достижения нового качества работы с геоинформацией, и о систематизации всего многообразия геоинформационных продуктов.

Информационно-картографическое моделирование геосистем, составляющее суть геоинформационного картографирования [4, 5], и подразумевающее автоматизированное создание и использование карт на основе ГИС и баз картографических данных и знаний, в свете современных тенденций развития становится наиболее важным звеном геопространственных исследований. Согласно прогнозу [6, с. 18] наибольшее влияние в ближайшее десятилетие окажет востребованность различными пользователями таких пространственных данных, как мобильный сбор данных, краудсорсинг и данные социальных сетей.

Методы и материалы

Особое значение геопространственные исследования имеют в изучении социально-экономических процессов, которые плохо формализуемы и поддаются моделированию с большим трудом из-за сложности учёта явных и неявных факторов взаимоотношений элементов систем. Современные социальные процессы характеризуются крайне высокой мобильностью, что требует рассматривать, например, «города не как статическую композицию из домов и улиц, а как динамическую систему с непредсказуемыми и чрезвычайно взаимосвязанными связями» [7]. В данном исследовании принято определение, что «данные – это входные данные как набор неструктурированных фактов, которые сохраняются в памяти компьютера, а информация – это результат их организации, обработки и анализа, интерпретации данных в соответствии с заданными указаниями и создания новых знаний об объекте, территории, процессе, знания – это вся информация, факты, истина и принципы, усвоенные с течением времени» [8]. Достоинства геоизображений как моделей проявляются в их способности сочетаться между собой и с другими, не графическими моделями. Интегрирование пространствен-

ных данных с социально-экономическими и статистическими данными расширяет возможности пространственных исследований для получения информации о динамике и эволюции, результатов влияния различных решений по территориальному развитию.

Наряду с традиционными методами в социально-экономической картографии приобретают особое значение компьютерные методы, основанные на анализе территориального распределения объектов и явлений. Методы исследования закономерностей территориального распределения социальных и экономических процессов немыслимы без анализа географического положения участвующих объектов. Наиболее часто используемые в начале анализа функции измерений выполняются без существенных изменений данных и основаны на геометрических измерениях, которые включают вычисления местоположения, описываемого координатами, которые всегда хранятся в базе данных, длин линий, расстояний между двумя объектами и площади отдельных объектов. Конечная цель геопространственных исследований – это генерирование новых знаний о территории в виде моделей, включая картографические. Наиболее актуальные темы и аспекты картографического моделирования определяются как особенностями пространственных процессов расселения населения, так и возможностью исследования по традиционным материалам и применения современных методов и средств. Расселение как форма размещения населения в населённых пунктах и их территориальных системах одновременно характеризует как само население, так и условия его жизни. Расселение, являясь фактором социально-территориальной дифференциации общества является по мнению А.И. Алексеева [9] также индикатором уровня развития территории [10]. Учитывая специфику расселения в Узбекистане, предлагается стратегия исследования, состоящая из 2 этапов. На первом этапе создаются аналитические карты по каждому из аспектов: геодемографическому, социально-экономическому, экологическому, природохозяйственному. Совместный их анализ с целью создания комплексной карты представляет суть следующего этапа.

Результаты

Изучение территории по принципу «от общего к частному» и постепенным увеличении масштабов источников данных даёт возможность выделить преобладающие типы расселения, отличающиеся характерными чертами, а также особо напряжённые участки и ареалы, требующие первоочередного рассмотрения. Определение границ расселения разных типов в связи с природными условиями лучше всего осуществлять на начальной стадии исследования. Разнообразие природных условий Узбекистана, где оазисы перемежаются с горными, пустынными и полупустынными территориями, определяет контрастность изображения расселения на космических материалах. Каждый из основных типов отличается своеобразным рисунком расселения в зависимости от особенностей протекающих процессов и тенденций развития. Верному определению границ способствует анализ дополнительной информации, введение нормативов, лимитирую-

щих либо размеры поселений, либо их густоту. Более детальная информация требует использования материалов более крупного масштаба.

Сложность использования нормативного подхода в условиях Узбекистана заключается в том, что тесная зависимость расселения населения в аридной зоне от водно-земельных ресурсов приводит к значительному разнообразию подтипов. Не менее важный аспект пространственных исследований – это трансформация сети расселения. Слабая разработанность данного направления вызвана недостаточным использованием картографо-аэрокосмических материалов и приемов анализа геоизображений, без которых изучение этого явления невозможно. С другой стороны, лишь использование современных геоинформационных технологий обеспечивает анализ и обработку данных в больших объемах и сопоставимость их результатов. Характер протекающих процессов может быть выявлен путем сравнения показателей плотности, характеристик роста населения, рассчитанных либо для единиц административно-территориального деления, либо в рамках иных территориальных единиц. В качестве показателей чаще всего используется характеристика заселенности – плотность населения. Этот показатель традиционно привязан к сетке административно-территориального деления и обобщен, если использовать крупные территориальные единицы. В условиях Узбекистана чтобы избежать неизбежной нивелировки значений плотности рекомендуется использование данных в разрезе кишлачных и поселковых советов. Используемые на практике абсолютные или относительные показатели роста как источник данных отражают характер изменения населения при условии использования материалов ежегодного учета. Многоэтапность развития сельско-городской системы расселения отчетливо проявляется в пространственно-временном аспекте от концентрации сельского населения на фоне урбанизации на начальных стадиях с переходом к интегрированному пятнистому расселению, объединяющему городское и сельское население на относительно небольшой и плотной заселённой территории. Для каждой стадии существенным признаком является степень дифференциации пространства по темпам роста населения, его плотности и густоты поселений, положение относительно крупных поселений.

Образ расселения выступает как объект геопространственных исследований, геоинформационного моделирования и картографирования, как совокупность знаний о расселении, полученных в результате анализа, обработки геоизображений и генерации пространственных знаний (рис.1). Он носит отпечаток представлений в каждом из аспектов изучения расселения. Не вся информация, полученная при чтении карты, состоит из изображения [11]. Возникающие мысленные образы и их графические образы не тождественны друг другу.

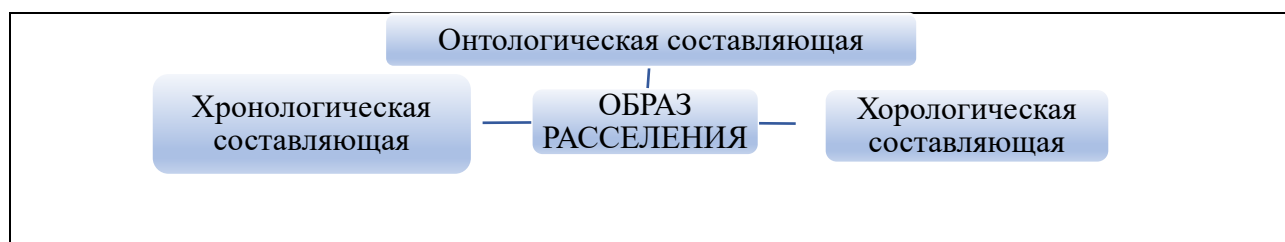


Рис. 1. Составляющие «Образа расселения»

Образ расселения представляет собой не только графический образ, но является отражением знаний об объекте исследования и зависит от того, какая, в каком объеме и какими методами использована информация. В формировании образа расселения большую роль играет особенность восприятия изображения, которое отличаясь избирательностью и являясь ассоциативным, упорядоченным, качественным, соотносится с тремя уровнями измерений: получению и количественной, упорядоченной и качественной информации [12]. Многоуровненность чтения геоизображения отмечена также Ж.Бертэном [13], который выделяет три уровня: элементарный (определение местоположения), промежуточный (сравнительный анализ, определение неоднородности территории, типологические характеристики), общий (анализ нескольких изображений территории). Полнота информации, используемой для анализа, определяет качественные и количественные характеристики образа расселения (рис.2).

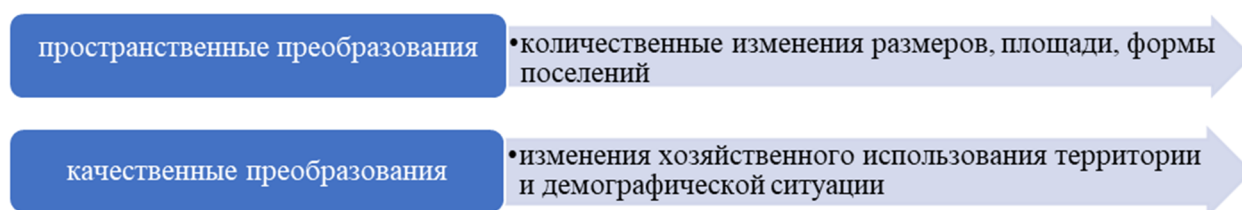



Рис. 2. Формирование образа расселения при помощи обобщенных характеристик в пространственных исследованиях расселения

Разные образы возникают в результате анализа аналоговых и цифровых геоизображений. Анализ серии изображений или ряда показателей изображения создаёт сложные образы, передаваемые обобщёнными показателями. Учёт простейших характеристик или многопараметрических отношений влияют на формирование образа расселения. С развитием мобильных средств передачи геопространственной информации возрастает роль когнитивного картографирования как способа материализации пространственных представлений в виде зрительных образов. Этот вариант выявления целевых установок пространственных исследований с позиции особенностей формирования образа расселения не противопоставляется иным классификациям. Комплексный системно-структурный подход, отличаясь сложностью исследовательского аппарата, охватывает все стороны образа расселения и занимает особое положение, представляя собой более высокий уровень исследования.

Обсуждение

Для Узбекистана рекомендуется использование материалов: а) для локальных исследований в масштабе 1:25 000-1:50 000; б) для региональных и субрегиональных исследований в масштабе 1:100 000-1:200 000. Это позволяет проводить исследование с точностью, соответствующей каждому из территориальных уровней. Изменение конфигурации отдельного поселения, сети поселений в це-

лом является существенным признаком и индикатором происходящих процессов. Переход поселения с одного уровня развития на другой отражается на его внешнем облике. Чем сложнее и более развита сеть расселения, тем сложнее формируемый образ расселения и рисунок. По происходящим изменениям в изображении поселения можно делать вывод о направленности, скорости протекающих процессов. Особенно важно наблюдение за трансформацией сети расселения в связи с разработкой программ социально-экономического развития регионов. В условиях повышенных темпов роста населения, динамичности изменения расселения актуальна организация мониторинга наиболее плотно заселённых оазисов. Системы расселения населения отличаются спецификой пространственных признаков (рис.3.)



состав элементов и их целостные сочетания разных типов и масштабов	<ul style="list-style-type: none"> • населенные пункты • транспортные сети • производственная инфраструктура
отношения пространственной упорядоченности	<ul style="list-style-type: none"> • иерархия сетей и систем расселения • связи
пороговые размеры	<ul style="list-style-type: none"> • масштабы картографирования • детальность • разрешение

Рис. 3. Пространственные признаки систем расселения

Опираясь на то, что исследование геосистем подразумевает изучение системообразующих отношений и структуры как их неотъемлемых атрибутов, задача состоит в выявлении из всего множества относительно неизменной, устойчивой, закономерной части внутрисистемных отношений. Под устойчивостью понимается изменение каких-либо параметров в определенных пределах, колебательный характер изменения, флуктуации во времени-пространстве. Такая устойчивая упорядоченность может быть исследована и с хронологических, и с онтологических, и с хронологических позиций. Наибольшую ценность имеет изучение пространственной упорядоченности элементов, которая выражается такими признаками, как соседство, пространственная однородность, густота и плотность, концентрация, разнообразие и др. В целом для эволюции форм расселения характерны качественные изменения, совокупность условий, место, занимаемое в системе расселения, пространственная неравномерность условий развития.

Алгоритм исследования рисунка расселения основан на том, что на первом этапе изучаются его элементарные составляющие с последующей их оценкой (рис.4). Дискретные графические образы «точки и линии» в процессе исследования обобщаются и заменяются континуальными представлениями о территории. Степень обобщения зависит и от целевой установки исследования, и от приёмов анализа геоизображений. Элементарный графический образ расселения «точка», затем «линия» заменяется интегральным «ареал» и «территория» с соответствующими комплексными и синтетическими характеристиками. Пространственные

отношения для построения моделей взаимодействия, взаиморасположения, распределения легко поддаются формализации и описываются при помощи математического аппарата.



Рис. 4. Формирование образа расселения при анализе геоизображений

Заключение

Практический смысл вводимого понятия заключается в формализации представлений о расселении, возникающих в результате интерпретации и анализа геоизображений. С развитием геоинформационных технологий, расширением возможностей обработки большого массива данных [14, 15] прикладной аспект данного исследования заключается в создании экспертных систем на основе образа расселения, формирующегося, как было показано выше, посредством логических операций. Опираясь на это понятие, полнее раскрывается специфика извлечения информации, содержащейся в образно-знаковых и картинно-знаковых моделях. С этих позиций более обоснованной выглядит классификация приёмов анализа изображений, выбор вида, типа, масштаба карт и снимков. В качестве базовых характеристик при анализе характеристик сети и систем расселения геоизображений приняты: 1. Расстояние; 2. Площадь; 3. Людность поселений. Являясь основой для формирования многих ключевых понятий расселения, они обладают и наибольшей информативностью.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Boyd D. & Crawford K. (2012) Critical Questions for Big Data. In Information, Communication & Society, 15:5, 662-679, DOI: 10.1080/1369118X.2012.678878 [available at <https://www.dhi.ac.uk/san/waysofbeing/data/communication-zangana-boyd-2012.pdf>].

2. Goodchild M. F (2013). The Quality of Big Data. In Dialogues in Human Geography 3:3, 280-284.
3. Тикунов В.С., Ерёмченко Е.Н. (2015) Цифровая земля и картография // Геодезия и картография. – 2015. – № 11. – С. 6–15. DOI: 10.22389/0016-7126-2015-905-11-6-15.
4. Берлянт А.М., Кошкарёв А.В., Тикунов В.С. Картография и геоинформатика // Итоги науки и техники. Картография.- М., ВИНТИ, 1991, т.14.
5. Eremchenko E., Tikunov V. (2020) Definition of Digital Earth and main conundrum of cartography. In IOP Conference Series Earth and Environmental Science July 2020 509:1-2 DOI: 10.1088/1755-1315/509/1/012015.
6. Gore Al. (1998). The Digital Earth: Understanding our planet in the 21st Century, Al Gore speech at California Science Center, Los Angeles, California, on January 31, 1998. URL: http://www.isde5.org/al_gore_speech.htm. [accessed Jun 26 2021].
7. Guo H., Goodchild M. F., Annoni, A. (Eds.) Manual of Digital Earth (2020) Available from: <https://www.researchgate.net/publication/325881522>.
8. Современная энциклопедия. <https://dic.academic.ru/synonyms>.
9. Алексеев А.И. Социально-географические исследования сельской местности // Сельская местность: территориальные аспекты социально- экономического развития. Уфа, 1986. С.65.
10. Тикунов В.С., Гайдуков В.Р. Демографическая характеристика зоны прохождения нового Шелкового Пути //Науки о Земле. – 2021. №2, 74-90 с.с.
11. Гулямова, Л.Х. Теоретические и методологические основы геопространственных исследований в социально-экономической картографии (по материалам расселения населения Республики Узбекистан) Монография. Ташкент: «Университет», 2022.- 240 с.
12. Peterson M. P. The mental Image in Cartographic Communication. In The Cartographic Journal, vol.24, 1987. P.39.
13. Bertin J. Semiology of Graphics. 1984. Madison. 415 p.
14. Goodchild, M.F. (2022) Geography and the Information Society In book: A Geographical Century DOI: 10.1007/978-3-031-05419-8_16.
15. Dangermond J. & Goodchild M. F. (2019): Building geospatial infrastructure // Geo-spatial Information Science, DOI: 10.1080/10095020.2019.1698274.

© Л. Х.-А. Гулямова, 2023