

8. Hong K., Lillethun D., Ramachandran U., Ottenwälder B., Koldehofe B. Mobile fog: a programming model for large-scale applications on the internet of things. Proceedings of the second ACM SIGCOMM workshop on Mobile cloud computing, 16 August 2013, Hong Kong, China, 2013, pp. 15–20. doi:10.1145/2491266.2491270.
 9. OGC OpenGIS Web Map Server Interface Implementation Specification. OpenGIS Project Document 00-028. Version 1.0.0, 2000, 45 p.
 10. OGC Sensor Web Enablement Architecture. Best Practice document 06-021r4, Version: 0.4.0, 2008, 72 p.
 11. OGC Sensor Web Enablement: Overview and High Level Architecture. OpenGIS White Paper OGC 07-165, Version: 3, 2007, 14 p.
 12. OGC Web Coverage Services (WCS). OGC 03-065r6. Version 1.0.0, 2003, 101 p.
 13. OGC Web Feature Service Implementation Specification. OGC 02-058. Version 1.0.0, 2002, 105 p.
 14. OGC WPS 2.0 Interface Standard. OGC Implementation Standard. OGC 14-065. Version 2.0, 2015, 133 p.
 15. Kazakov E., Terekhov A., Kapralov E., Panidi E. WPS-based technology for client-side remote sensing data processing. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XL-7, Issue W3, 2015, pp. 643-649. doi:10.5194/isprsarchives-XL-7-W3-643-2015.
 16. Panidi E.A. Towards Client-Side Web Processing Services. Proceedings of OSGeo's European Conference on Free and Open Source Software for Geospatial (FOSS4G-Europe 2014) July 15–17 2014 Jacobs University, Bremen, Germany, 4 p. Issued online. Available at: <http://europe.foss4g.org/2014/content/toward-client-side-web-processing-services.html>.
 17. Panidi E., Kazakov E., Kapralov E., Terekhov A. Hybrid geoprocessing Web services. SGEM2015 Conference Proceedings, Book 2, Vol. 1, 2015, pp. 669–676. doi: 10.5593/SGEM2015/B21/S8.084.
 18. Panidi E., Terekhov A., Mukhamedzyanov M. Implementation Ways for Web Coverage Service Standard. In International Scientific Conference Geobalkanica Proceedings, 2016. (In Press, 8 p.).
 19. Software & Information Industry Association. Software as a Service: Strategic Backgrounder. Washington, D.C., USA, 2001.
-

УДК 004:528.9

Р.К. Махмудов¹, О.А. Гальфингер²

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАН ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Резюме. В статье рассматривается применение ГИС-технологий для изучения социально-демографического развития стран Центральной Азии. Авторами проведен анализ пространственного распределения статистических показателей на основе созданной серии тематических карт.

Ключевые слова: геоинформационный анализ, социальное картографирование, геодемография, Центральная Азия.

Введение. Геополитический регион Центральной Азии представляет собой обширную территорию, расположенную в центральной части Евразии. Согласно общепринятому представлению, регион состоит из следующих государств: Казахстан, Кыргызстан, Узбеки-

¹ Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия; e-mail: rakimkam@mail.ru.

² Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия; e-mail: galfinger.olia2011@yandex.ru.

стан, Таджикистан и Туркменистан. Центральная Азия соединяет между собой Европу, Ближний Восток, Южную и Восточную Азию. Наличие больших запасов нефти и газа, расположение транзитных и коммуникационных путей, стратегическое и геоэкономическое значение Каспийского моря, контроль этими странами процессов добычи ресурсов и проходящих через регион энерготрасс объясняет важное геополитическое значение региона в современном мире.

Социально-демографические показатели любого государства – это индикаторы динамики его развития. Анализ структуры населения является важным условием для разработки основополагающих направлений социально-экономической и демографической политики.

Любое общество представляет собой сложную систему, компоненты которой на сегодняшний день изучаются демографией, социологией, культурологией, экономикой, политологией, а также математическими и статистическими методами. Все исследуемые явления и процессы привязаны к конкретной территории, поэтому для решения практических задач необходимо целостное описание картины с учетом географического аспекта и региональной специфики. Использование ГИС-технологий позволяет структурировать имеющиеся данные, проводить анализ «привязанных» к конкретной территории показателей и наглядно отображать полученные результаты.

Материал и методы исследований. В качестве исходной информации для ГИС-анализа стран Центральной Азии использовались официальные статистические источники. Нами использовались данные Межгосударственного статистического комитета Содружества Независимых Государств, Central Intelligence Agency (ЦРУ), Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан, Министерства здравоохранения и социального развития Республики Казахстан, Национального статистического комитета Кыргызской Республики, Агентства по статистике при президенте Республики Таджикистан, Государственного комитета Туркменистана по статистике, Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике.

Сбор информации сопровождался некоторыми проблемами, связанными с тем, что отчеты из источников значительно отличаются друг от друга. Каждая из республик представляет свой набор и объем данных. Статистические сборники опубликованы на сайтах в форматах.docx или.xlsx, содержат разное количество и перечень показателей, приведенных в разнотипных единицах измерений. Не совпадают временные рамки имеющейся информации. Туркменистан не предоставляет статистику по каждому региону в отдельности и ограничено предоставляет сведения в ООН и соответствующий комитет СНГ.

В качестве базовой программной платформы ГИС для проведения анализа социально-демографического развития стран Центральной Азии нами выбран ArcGIS 10.1 фирмы ESRI. Система ArcGIS, подобно другим мощным информационным системам, обладает четко определенной моделью для работы с данными, прежде всего пространственными.

Основными этапами построения геоинформационной системы анализа социально-демографического развития стран Центральной Азии являются:

- выбор логической структуры и создание на основе собранных материалов пространственной базы геоданных, подготовка картографической основы;
- формирование базы геоданных социально-демографических показателей стран Центральной Азии и их регионов;
- построение пространственно-временных моделей социально-демографического развития стран Центральной Азии [5].

На начальном этапе работы была проведена подготовка векторной модели, которая в дальнейшем будет служить платформой для визуализации социально-демографического развития стран Центральной Азии.

Картографическая основа позволяет проводить исследования на различных территориальных уровнях: государственный (Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан) и региональный (области перечисленных стран).

Следующим шагом стало формирование базы геоданных, в которой систематизирована вся собранная информация. Атрибутивные таблицы содержат показатели по странам в целом и по областям и городам республиканского значения.

При создании серии тематических карт социально-демографического развития стран Центральной Азии применялись способ картограмм, картодиаграмм, а также анаморфозы. Полученные в ArcGIS изображения экспортировались в формат ai, и окончательное оформление выполнялось в программе векторной графики Adobe Illustrator CC 2015 фирмы Adobe Systems, имеющей широкие функциональные возможности по художественному оформлению документа.

Результаты исследований и их обсуждение. Разрыв в развитии стран Центральной Азии на современном этапе увеличивается из года в год. Казахстан обладает наибольшей площадью и наименьшей плотностью населения, на него приходится примерно 51% суммарного регионального ВВП, большая часть которого страна получает за счет нефти. В Узбекистане самая большая численность населения, которая составляет 45% всего населения региона. Кыргызстан и Туркменистан имеют почти одинаковое население. Но Туркменистан – пустынная страна с крупными энергетическими запасами, особенно природного газа, который дает 16% регионального ВВП. А Кыргызстан – небольшая горная страна с незначительными природными ресурсами, за исключением водных, гидроэнергетики и некоторого количества золота, что дает 5% регионального ВВП. Таджикистан похож на Кыргызстан с точки зрения ресурсов и размера, но он еще беднее и более изолирован [2].

Страны Центральной Азии (Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан) имеют общую численность населения на 2015 г. 66445,4 тыс. человек. Самая большая – в Узбекистане – 29199,9 тыс. человек, при плотности населения 75,8 человек на 1 км²; в Казахстане – 18157,1 тыс. человек, 6,4 человек на 1 км²; Таджикистане – 8191,9 тыс. человек, 57,2 человек на 1 км²; в Киргизии – 5664,9 тыс. человек, 29 человек на 1 км², Туркмении – 5231,4 тыс. человек, 10 человек на 1 км² (рис. 1).

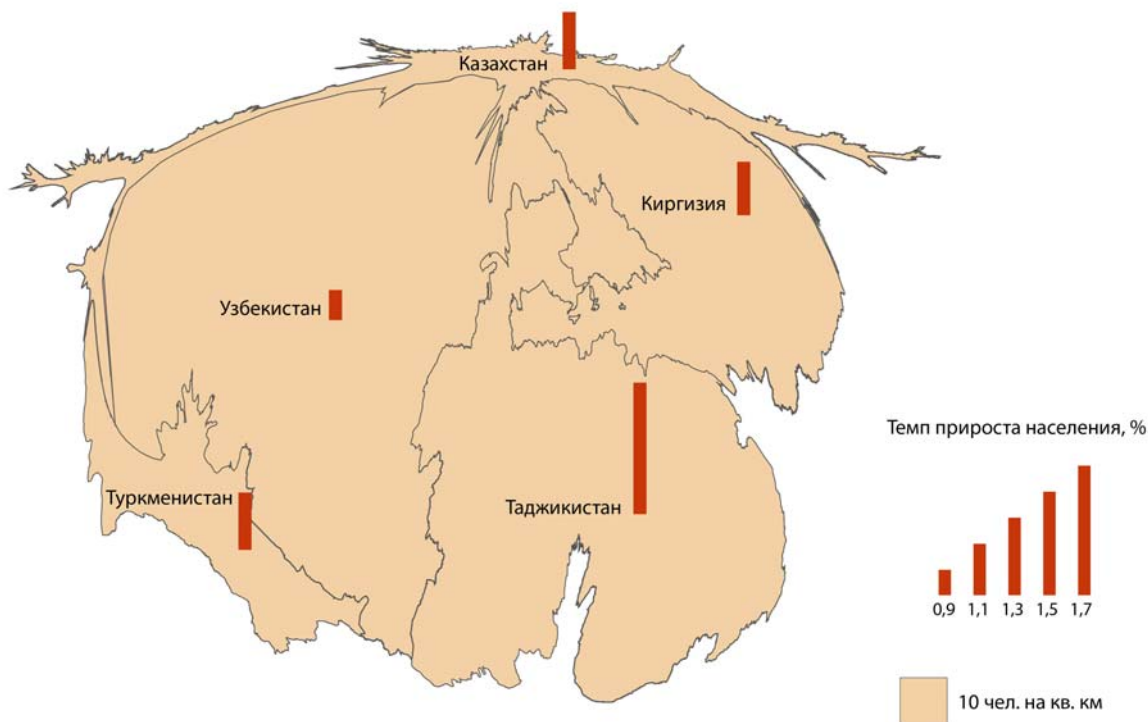


Рис. 1. Анаморфоза плотности населения Центральной Азии, 2015 г.

Численность населения Центральной Азии после распада Советского Союза продолжала увеличиваться в период с 1990 по 2004 гг., но темпы ее роста снизились по сравнению с преды-

дущими годами. Первая причина – эмиграция, особенно в первые годы независимости. Больше всех пострадал Казахстан, и именно эмиграцией в основном обусловлено снижение численности в этой республике. Вторая – это снижение уровня рождаемости во всех странах региона с 1992 г., по крайней мере, на 25%. И, как следствие, наблюдалось значительное уменьшение числа детей в возрасте до пяти лет. Третья – резкое снижение ожидаемой продолжительности жизни при рождении из-за распада государственной системы здравоохранения и значительного снижения затрат на социальную сферу во всех государствах Центральной Азии с 1991 г. [2].

В последнее десятилетие ситуация начала меняться.

В Кыргызской Республике число жителей увеличилось с 5 млн. 418 тыс. человек в 2010 г. до 5 млн. 777 тыс. в 2015 г. Темп прироста населения составляет 1,11%.

В Таджикистане с 2010 по 2015 гг. численность населения увеличилась с 7 млн. 487 тыс. человек до 8 млн. 192 тыс. Темпы прироста населения и коэффициент рождаемости здесь самые высокие – 1,71% и 24,38% соответственно. При этом рост населения происходит на фоне резкого падения ВВП, а более высокий естественный прирост отмечается среди наименее обеспеченного сельского населения [3].

В Туркменистане за последние 5 лет численность населения здесь увеличилась на 290 тыс. человек (с 4 млн. 941 тыс. человек в 2010 г. до 5 млн. 231 тыс. в 2015 г.).

В Узбекистане общая численность населения в 2010 г. составляла 27 млн. 866 тыс. человек, к 2015 г. увеличилась до 29 млн. 200 тыс. Темпы прироста населения здесь самые низкие – менее 1%, а коэффициент рождаемости за 5 лет уменьшился с 17,5% до 17,0%. Это связано с тем, что в последние 10–15 лет правительство республики прилагает усилия для формирования здорового генофонда нации (за счет увеличения перерыва между рождениями детей у одной матери) и проводит политику большей нацеленности семьи не на число рожденных детей, а на воспитание здоровых, образованных граждан [3].

В Республике Узбекистан отмечается самый низкий в регионе уровень младенческой смертности – 19,2 на 1000 родившихся (против 33,93% в Таджикистане и 36,82% в Туркменистане) (рис. 2).

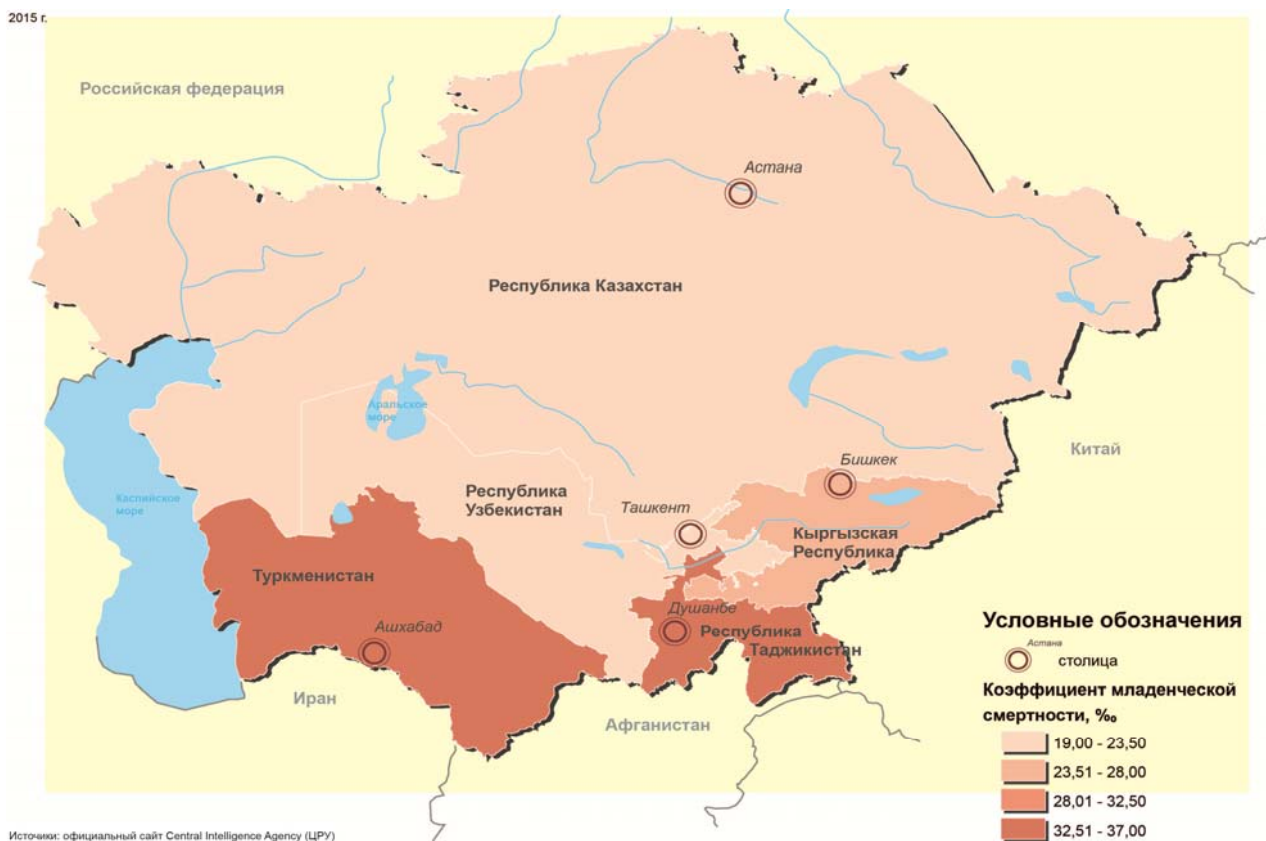


Рис. 2. Коэффициент младенческой смертности в странах Центральной Азии

В Республике Казахстан в результате снижения рождаемости и определенного роста смертности, а также значительного отрицательного сальдо миграции, превышающего естественный прирост населения, с 1992 г. численность населения имела тенденцию снижения вплоть до конца 2001 г. Начиная с 2002 г., в результате заметного увеличения рождаемости населения, притока иммигрантов и значительного снижения эмиграции, намечился ее рост и на 1 января 2015 г. она составила 18157,1 тыс. человек.

Принимаемые правительством страны меры в области демографического развития позволили добиться к настоящему времени заметного роста уровня рождаемости, некоторого сокращения уровня смертности и роста ожидаемой продолжительности жизни населения. В целом, за последние годы созданы предпосылки к устойчивому росту численности населения.

В 2004 – 2014 гг. в республике родилось 3797,6 тыс. человек. Общий коэффициент рождаемости по стране в 2014 г. составил 23,13%. Наибольшие показатели в г. Астане (29,02%), Южно-Казахстанской (29,73%) и Мангистауской (32,05%) областях (рис. 3).

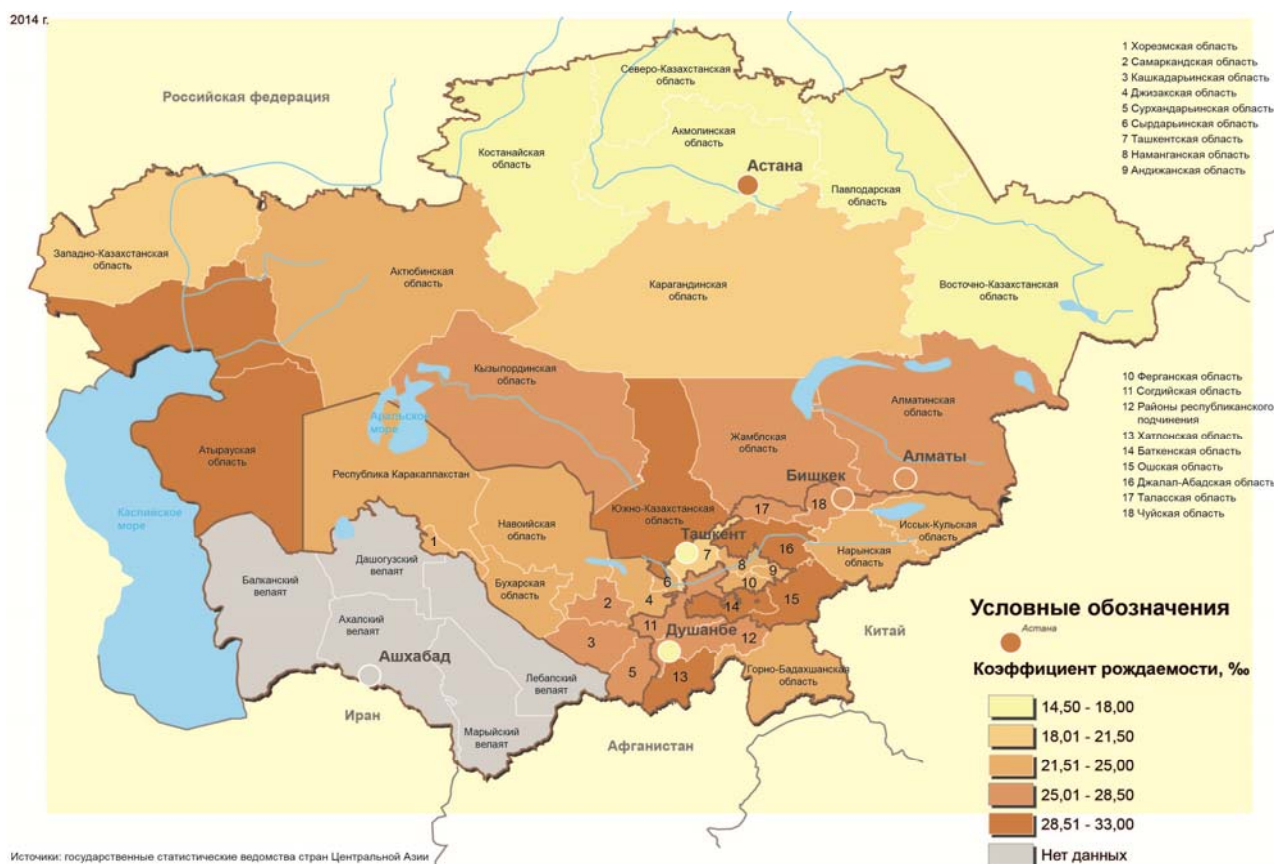


Рис. 3. Коэффициент рождаемости в областях стран Центральной Азии

В Казахстане наблюдается самая высокая смертность населения – 8,21 умерших на 1000 человек (в остальных странах региона она составляет 5–6%).

За последние 10 лет уровень смертности здесь снизился с 10,14% в 2004 г. до 7,57% в 2014 г. Наибольший коэффициент смертности отмечается в Акмолинской (10,10%), Восточно-Казахстанской (10,36%), Костанайской (10,62%) и Северо-Казахстанской (11,94%) областях.

Таким образом, коэффициент естественного прироста увеличивается (с 8,05% в 2004 г. до 15,56% в 2014 г.).

Под влиянием миграционных процессов изменяется количественный и качественный состав экономически активной части населения, который в свою очередь оказывает воздействие на экономический рост республики.

В 2004 г. впервые после 36-летнего периода, в Казахстане было зафиксировано положительное сальдо внешней миграции, составившее 2,8 тыс. человек. В 2005 и 2006 гг. также

наблюдалось положительное сальдо внешней миграции населения, составившее соответственно 22,7 и 33,0 тыс. человек. В последующем оно начало постепенно снижаться и с 2012 г. стало отрицательным – -1,4 тыс. человек. Эта тенденция пока сохраняется: в 2013 г. – -0,3 тыс. человек, в 2014 – -12,162 тыс. человек (рис. 4).

Во внутренней миграции прослеживается движение населения в города Астана (17,8 тыс. чел) и Алматы (21,9 тыс. чел).

2014 г.

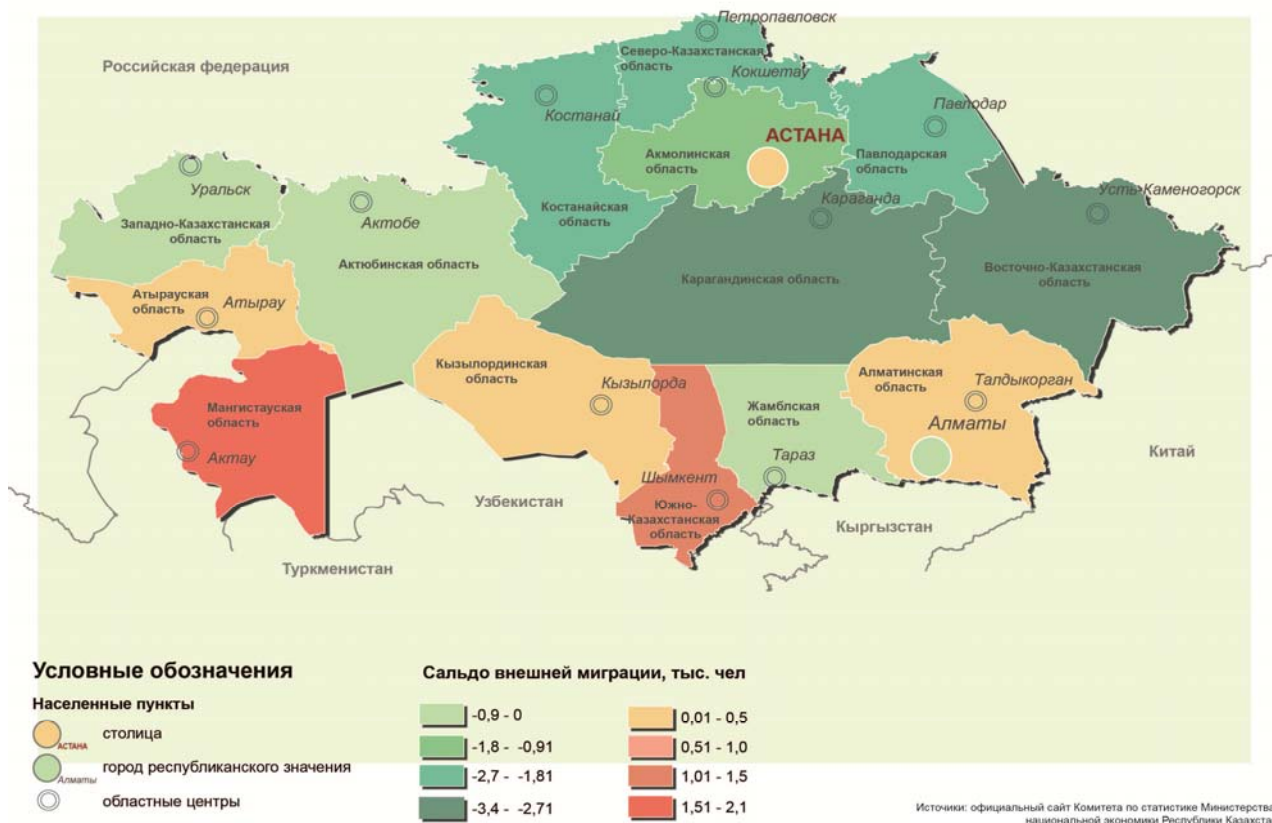


Рис. 4. Сальдо внешней миграции в областях Республики Казахстан, 2014 г.

Важным показателем уровня жизни является бедность. Перестройка экономики, гиперинфляция, снижение национального дохода в 1991–1999 гг. привели к резкому падению индекса человеческого развития и росту бедности среди населения. С 2001 г. рост бедности прекратился. В 2004 г. доля населения, имеющего доходы ниже величины прожиточного минимума, составляла 33,9%, в 2014 г. – 2,8% [1].

Безработица является одной из причин низкого уровня жизни населения. Уровень безработицы в республике плавно снижается. В 2004 г. он составлял 8,4%, в 2014 г. уменьшился до 5,0%. Самый высокий уровень безработицы в 2014 г. наблюдался в Южно-Казахстанской области (5,3%) и в городах Астана (5,1%) и Алматы (5,5%).

В целом, в странах региона применяются государственные меры, направленные на изменение демографической ситуации. Так, в Республике Казахстан они направлены на стимулирование рождаемости, в Узбекистане и Таджикистане, напротив, на ее сдерживание [3]. Но повлиять на это положение могут только долговременные акции, результаты которых проявятся через десятилетия.

Выводы. Государства Центрально-азиатского региона находятся сейчас в состоянии демографической революции, которая характеризуется снижением смертности и высокой рождаемостью. Наиболее высокие темпы прироста населения и коэффициент рождаемости отмечается в Республике Таджикистан, Узбекистан отличается наименьшим

уровнем младенческой смертности. На всей территории, кроме Казахстана, наблюдается отток населения.

Республика Казахстан находится на более поздней стадии демографического перехода. По сравнению с другими странами Центральной Азии для него характерны низкие показатели рождаемости, высокие – смертности и явный процесс демографического старения. Наиболее благоприятная ситуация наблюдается здесь в городах республиканского значения (г. Астана и г. Алматы) и в Южно-Казахстанской и Мангистауской областях.

Применение ГИС-технологий в анализе социально-демографического развития стран Центрально-азиатского региона позволило использовать возможности географического представления геодемографических процессов, выполнить пространственный анализ и картографировать статистические показатели, используя широкий спектр способов визуализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аймакова Г., Айтмагамбетов О. Борьба с бедностью – важное условие социально-экономического роста страны в посткризисный период // Экономика и статистика. Астана. 2001. № 1. С. 23–27.

2. Айтмагамбетова Г. Демографическая ситуация в странах Центральной Азии на современном этапе // Журнал «Вестник КарГУ». Караганда. 2009.

3. Жаркынбаева Р. Особенности демографического развития Центрально-азиатского региона в период независимости // Центральная Азия и Кавказ. 2011. Т. 14. № 4. С. 75–82.

4. Скалабан И.А. Социальное картирование как метод анализа социально-территориального пространства // Журнал исследований социальной политики. Москва. 2012. Т. 10. № 1. С. 61–78.

5. Черкасов А.А. Мониторинг этнических аспектов урбанизации в России на основе ГИС-технологий: автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. геогр. наук. Ставрополь, 2013. 27 с.

R.K. Mahmudov¹, O.A. Galfinger²

GIS ANALYSIS OF DEMOGRAPHIC AND SOCIAL DEVELOPMENT IN CENTRAL ASIA

Abstract. *The article deals with the practice of application of GIS technology in the study of socio-demographic development of Central Asia. The authors analyzed the spatial distribution of the statistical indexes on the basis of a series of thematic maps.*

Key words: *GIS analysis, social mapping, geodemography, Central Asia.*

REFERENCES

1. Aymakova G., Aytmagambetov O. Borba s bednostyu – vazhnoe uslovie sotsialno-ekonomicheskogo rosta strany v postkrizisnyj period [Fighting poverty – an important condition for the socio-economic growth in the post-crisis period] // Economica I statistica. Astana. 2001. № 1. Pp. 23–27.

2. Aytmagambetova G. Demograficheskaya situatsiya v stranah Tsentralnoy Azii na sovremennom etape [The demographic situation in the Central Asian at the present stage] // Zhurnal «Vestnik KarGU». Karaganda. 2009.

3. Zharkynbaeva R. Osobennosti demograficheskogo razvitiya Tentralno-aziatskogo regiona v period nezavisimosti [Features of demographic development in the Central Asian region in the period of independence] // Tsentralnaya Aziya i Kavkaz. 2011. T. 14. № 4. Pp. 75–82.

¹ North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russia; e-mail: rakimkam@mail.ru.

² North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russia; e-mail: galfinger.olia2011@yandex.ru.

4. Skalaban I. A. Sotsialnoe kartirovanie kak metod analiza cotsialnogo prostranstva [Social mapping as a method of analysis of the socio-territorial space] // Zhurnal issledovaniy sotsialnoy politiki. Moskva. 2012. T. 10. № 1. Pp. 61–78.

5. Cherkasov A.A. Monitoring etnicheskikh aspektov urbanizatsii v Rossii na osnove GIS-tehnologiy [Monitoring of the ethical aspects of urbanization in Russia on the basis of GIS technologies]. Stavropol, 2013. 27 p.

УДК 911: 004:004.9:31:330.59 (470.345)

А.М. Носонов¹, С.А. Тесленок²

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ТРЕТИЧНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ (НА ПРИМЕРЕ УРОВНЯ СОЦИАЛЬНОЙ КОМФОРТНОСТИ ПРОЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА)

***Резюме.** Статья посвящена изучению отдельных компонентов третичного сектора на основе использования ГИС-технологий. На примере визуализации данных социологического опроса и аналитических исследований проведено моделирование социальной комфортности проживания населения в регионе на основе оригинального комплексного показателя, основанного на синтезе объективных и субъективных оценок. Исследование выполнено с целью наиболее полного представления о реальном состоянии изучаемой категории и выявления территориальных различий в суммарной обеспеченности населения объектами социальной инфраструктуры по микрорайонам г. Саранска. Сделаны выводы, которые могут быть использованы муниципальными органами власти для совершенствования социальной комфортности проживания населения в городе.*

***Ключевые слова:** экономика, третичный сектор, визуализация, ГИС-технологии, комфортность.*

Введение. Третичный сектор экономики, или сфера услуг, в эпоху постиндустриального развития превратился в главный по занятости и объему ВВП во всех постиндустриальных и в основных развивающихся (Китай, Индия) странах мира. По развитию сферы услуг России входит в десятку ведущих стран мира. Конечной целью развития третичного сектора экономики является повышение уровня и качества жизни населения и рост уровня социальной комфортности проживания населения регионов различного иерархического уровня.

В России в 1990-е гг. развитие сферы услуг происходило на фоне глубокого экономического спада при переходе от плановой экономики к рыночной, в результате чего резко усилились межрегиональные различия в уровне и качестве жизни населения. Другая особенность заключалась в росте нерыночных услуг в структуре ВРП регионов России, на фоне спада в промышленности в этот же период. Однако, именно в это время получили широкое распространение новые рыночные услуги (деловые, информационно-технологические), значительно модернизировались ранее существовавшие виды услуг (финансовые, мультимедийные и др.), стали распространенными новые формы E-commerce. Стали активно развиваться новые виды услуг (особенно, в крупнейших городах), их доля существенно возрастает и в региональных экономиках. Все эти

¹ Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, географический факультет, кафедра физической и социально-экономической географии; Саранск, 430005, Россия; профессор, докт.геогр.н.; e-mail: artno@mail.ru.

² Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, географический факультет, кафедра геодезии, картографии и геоинформатики; Саранск, 430005, Россия; доцент, канд.геогр.н.; e-mail: teslserg@mail.ru.