

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 91(075.8)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В АНАЛИЗЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РОССИИ

Степанов Ю.А.*ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»,
Россия, 650000, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, ул. Красная, 6)***Дорн Е.В.***ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»,
Россия, 650000, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, ул. Красная, 6)***Бурмин Л.Н.***ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»,
Россия, 650000, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, ул. Красная, 6)*

THE USE OF GIS TECHNOLOGY IN THE ANALYSIS OF DEMOGRAPHIC INDICATORS OF RUSSIA

Yu. A. Stepanov*Kemerovo State University,
Russia, 650000, Kemerovo region - Kuzbass, Kemerovo, Krasnaya str., 6)***E. V. Dorn***Kemerovo State University,
Russia, 650000, Kemerovo region - Kuzbass, Kemerovo, Krasnaya str., 6)***L. N. Barmin***Kemerovo State University,
Russia, 650000, Kemerovo region - Kuzbass, Kemerovo, Krasnaya str., 6)*

АННОТАЦИЯ

Кратко характеризуются демография как предметная область, возможность применения в ней инструментария ГИС. Определены этапы реализации технологии создания ГИС по демографическим данным на территории субъектов РФ, описано назначение используемых встроенных средств. Представлена созданная атрибутивная база данных, определены и рассчитаны демографические показатели, на основе которых строятся тематические карты, а именно: выявление наиболее привлекательных районов для проживания; определение регионов для комфортного места жительства; выявление регионов экономического развития; определение регионов с приблизительно равной пропорцией мужчин и женщин; сравнение актуальных показателей с прогнозом по коэффициенту демографической нагрузки от 2016. Разработаны стили слоев и правила для оформления подписей, созданы макеты карты для каждого исследования. На основе картографического отображения проведен анализ статистических данных. Представление демографических данных в геопространственной форме позволило произвести обработку статистических материалов, наглядно и полно отобразить информацию, отследить закономерности.

ABSTRACT

Demography as a subject area and the possibility of using GIS tools in it is briefly characterized. The stages of implementation of GIS technology based on demographic data on the territory of the subjects of the Russian Federation are defined, the purpose of the built-in tools used is described. The created attributive database is presented, demographic indicators are determined and calculated, on the basis of which thematic maps are built, namely: identification of the most attractive areas for living; identification of regions for a comfortable place of residence; identification of regions of economic development; identification of regions with approximately equal proportions of men and women; comparison of current indicators with the forecast for the demographic load factor from 2016. Layer styles and rules for the design of signatures have been developed, map layouts have been created for each study. Statistical data analysis was carried out on the basis of cartographic mapping. The presentation of demographic data in geospatial form made it possible to process statistical materials, visually and fully display information, and track patterns.

Ключевые слова: геоинформационная система, ГИС-технология, демография, демография России 2021, коэффициент демографической нагрузки, анализ демографических показателей.

Keywords: geoinformation system, GIS technology, demography, demography of Russia 2021, demographic load factor, analysis of demographic indicators.

Введение

Демография — наука, изучающая численность, территориальное размещение и состав населения, их изменения, причины и следствия этих изменений, взаимосвязь социально-экономических факторов и изменений в населении. Также этим термином иногда называют вид практической деятельности по сбору данных, описанию и анализу изменений в численности, составе и воспроизводстве населения.

Демографические исследования и данные являются основой при разработке демографической политики, планов перспективного развития, определении плановых социальных показателей, проектирование бюджета и планирования трудовых ресурсов любого административно-хозяйственного объекта, муниципального образования и административных территорий федеральных объектов [1]. А также могут иметь значение для коммерческих компаний.

Многообразные методы демографического анализа предъявляют повышенные требования к их информационному обеспечению. Внедрение информационных технологий в демографических исследованиях изменяют способ использования демографической статистики и расширяют возможности для демографического анализа. Наглядное и удобоваримое представление является важным при разработке демографической политики государства и при коммерческом использовании.

Основными способами представления демографическими данными являются табличные формы, различные диаграммы, карты. С помощью табличного представления почти невозможно обнаружить уловить те тенденции и взаимозависимости данных, которые легко уловить на тематической карте. Поэтому демографические показатели удобно представлять в виде пространственных данных с помощью создания тематических карт и тематических ГИС. ГИС позволяет менее квалифицированному персоналу выполнять более сложные работы, увеличивает возможности существующего персонала.

Инструментарий ГИС позволяет анализировать разнородные наборы данных для поиска наилучшего решения, а также одни и те же данные могут участвовать в различных проектах, что позволяет разным группам специалистов эффективно анализировать информацию.

Целью данной работы является реализация технологии создания ГИС по демографическим

данным на территории субъектов РФ для удобного представления данных и их анализа при разработке демографической политики государства и при коммерческом использовании.

Используемые информационные технологии и методы

Среди различных ГИС (MapInfo, ARCVIEW GIS, Панорама, K-Mine, Vulcan, QGIS) выбор был сделан на QGIS в силу ее преимуществ: мультиплатформенность, свободная распространённостью, богатый ассортимент бесплатных модулей для специализированных задач, возможность добавления снимков из самых разных источников, в том числе из популярных Google, Yandex, Bing Aerial и многих других [2].

В рамках данной работы необходимо выполнить следующее:

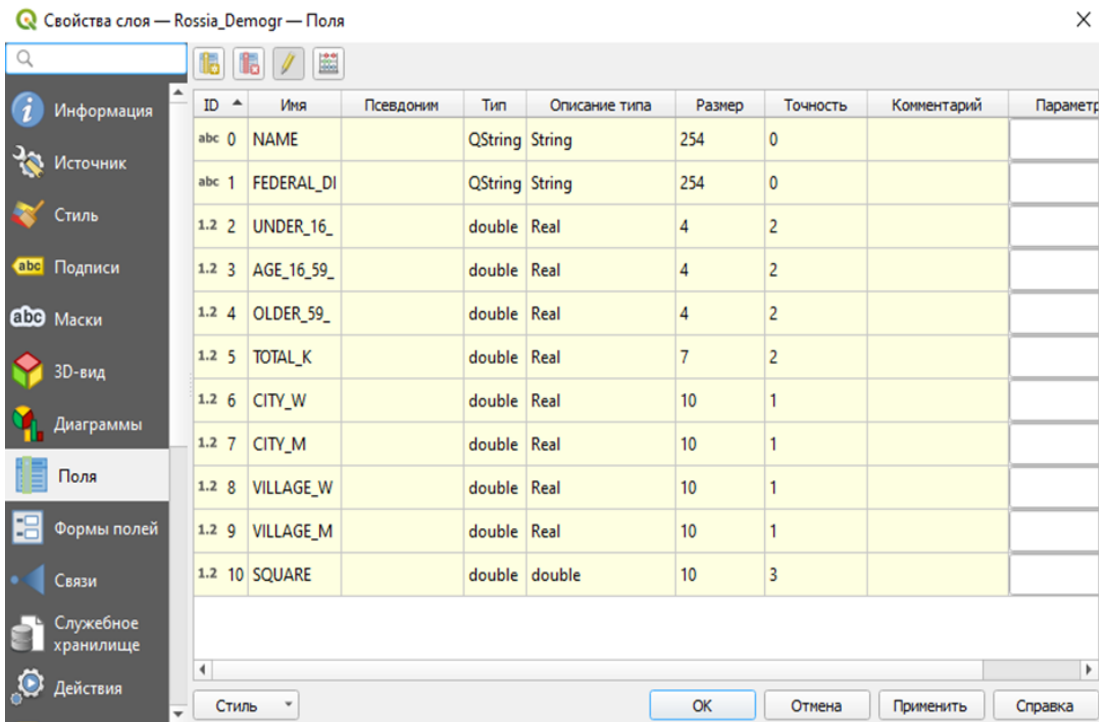
1. отобразить необходимые демографические данные;
2. определить, какие показатели будут использоваться;
3. представить данные и показатели на карте [4].

В качестве источника данных была взята официальная статистика Росстата на 1 января 2021 года [4]. Для создания векторных слоев, отражающих данные, в качестве основы используется плагин OpenStreetMap - масштабируемая карта мира, а сами характеристики регионов задаются в таблице атрибутов. Добавление новых полей и вычисление их значений происходит с помощью инструмента “Калькулятор полей”. Представление данных осуществляется с помощью задания стилей в свойствах слоя: для площадных объектов выбирается тип легенды, тип границы, заливка (она может быть градиентной, штриховой или узорной), прозрачность. Компонировка карты (подписи, сама карта, легенда) создаются с помощью инструмента создания макета.

Таким образом, тематическая карта — это совокупность векторных слоев, задаваемых таблицей атрибутов, имеющих цветовое оформление, и размещенная на макете с подписями и легендой.

Исследования

Базовые демографические данные регионов, на основе которых рассчитываются необходимые показатели для различных исследований, представлены в таблице атрибутов (рисунок 1).



ID	Имя	Псевдоним	Тип	Описание типа	Размер	Точность	Комментарий	Параметр
abc 0	NAME		QString	String	254	0		
abc 1	FEDERAL_DI		QString	String	254	0		
1.2 2	UNDER_16_		double	Real	4	2		
1.2 3	AGE_16_59_		double	Real	4	2		
1.2 4	OLDER_59_		double	Real	4	2		
1.2 5	TOTAL_K		double	Real	7	2		
1.2 6	CITY_W		double	Real	10	1		
1.2 7	CITY_M		double	Real	10	1		
1.2 8	VILLAGE_W		double	Real	10	1		
1.2 9	VILLAGE_M		double	Real	10	1		
1.2 10	SQUARE		double	double	10	3		

Рис. 1. Таблица атрибутов

На основе этих данных будут строиться различные тематические карты.

Численность населения. Крупнонаселенность говорит о привлекательности региона для проживания: будь то благоприятное географическое положение и климатические особенности или развития социально-экономической среды. Цель исследования 1): выявить, какие регионы наиболее привлекательны для населения.

Доля городского населения (соотношение городского населения к общей численности). Город - возможность обеспечить себе более высокий уровень жизни, иметь доступ к большему числу благ и получить больше возможностей для саморазвития и самореализации.

Плотность населения (отношение общей численности населения, проживающей на данной территории, к общей площади этой территории). Чем ниже плотность населения, чем выше комфорт проживания. С другой стороны, города с высокой плотностью населения являются ключом к преобразованию экономической географии. Цели исследований:

2) Определить, в каких крупнонаселенных регионах (см. п.1), с высокой долей урбанизации (доля городского населения более 50%) плотность населения ниже среднего значения - в целях определения комфортного места жительства;

3) Определить регионы экономического развития (высокая доля урбанизации + высокая плотность населения).

Соотношение мужчин и женщин. От этой пропорции напрямую зависит количество браков и демографическая ситуация (рождаемость). По данным статистики в каждом регионе наблюдается такая тенденция, что чем благоприятнее климат,

тем больше процент женщин. И наоборот, чем суровее условия, тем с большей вероятностью можно утверждать, что мужчины будут преобладать.

Цели исследования 4): определить, в каких регионах наблюдается одинаковая пропорция между мужчинами и женщинами или близкая к единице.

Коэффициенты демографической нагрузки [5]. Коэффициент демографической нагрузки напрямую отражает финансовые расходы на социальную политику в государстве. Например, при увеличении данного коэффициента, должны быть увеличены расходы на постройку образовательных учреждений, социальную защиту, здравоохранение, выплаты пенсий и т.д.

Общий коэффициент нагрузки. Рассчитывается как отношение зависимой части населения к трудоспособной или производительной части населения

Коэффициент потенциального замещения (коэффициент детской нагрузки) Рассчитывается как отношение численности населения ниже трудоспособного возраста к численности трудоспособного населения.

Коэффициент пенсионной нагрузки. Коэффициент пенсионной нагрузки рассчитывается как отношение численности населения выше трудоспособного возраста к численности трудоспособного населения.

Цель исследования 5): сравнить показатели, рассчитанные на 1 января 2021 года, с прогнозом по коэффициенту демографической нагрузки от 2016 (Росстат) [6].

Анализ результатов

Исследование 1. Условие для цветового выделения объектов и подписей:

("URBAN" > 0.5) AND ("DENSITY" < mean("DENSITY")) AND ("TOTAL_K" > 3000), где DENSITY = TOTAL_K / SQUATE (плотность населения).
 URBAN = (CITI_W + CITI_M) / TOTAL_K (доля городского населения), Итог: Привлекательные районы для проживания представлены на рисунке 2.

Регионы для комфортного проживания в 2021 году

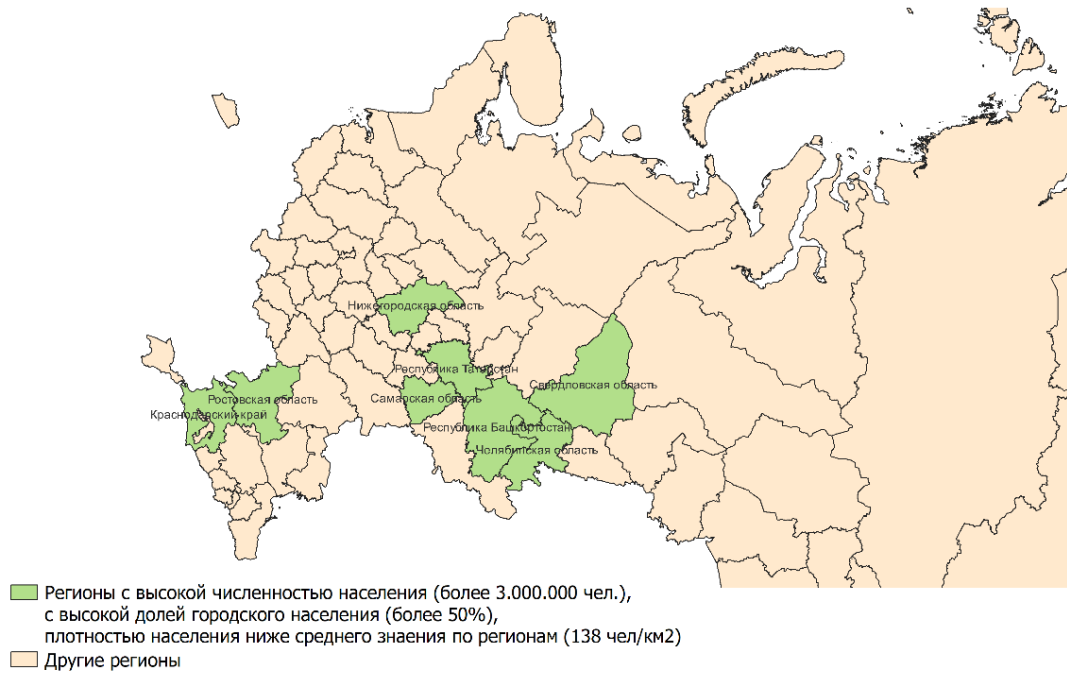


Рис. 2. Карта с привлекательными регионами для проживания

Исследование 2. Условие для выделения объектов: ("URBAN" > 0.5) AND ("DENSITY" > mean("DENSITY")). Итог: регионы экономического развития выделены черной рамкой и подписаны на карте на рисунке 3.

Регионы экономического развития в 2021 году



Рис. 3. Регионы экономического развития на карте, отображающей долю городского населения

Исследование 3. Условие для цветового выделения объектов и подписей: ("M/W" > 0.95) OR ("M/W" > 1.05), где M/W = (VILLAGE_M + CITI_M) / (VILLAGE_W + CITI_M) (соотношение мужчин к женщинам). Итог: пропорция близкая к равной

наблюдается в северных регионах - Чукотском автономном округе, Камчатском крае и Ямало-Ненецком автономном округе (рисунок 4), что подтверждает, что в северных регионах мужчин больше, чем где-либо. А вот более высокая доля женщин наблюдается в средней полосе России.

Исследование 4.
 Коэффициенты демографической нагрузки были вычислены с помощью инструмента базой статистики. Итог: общий коэффициент нагрузки –

67,3%; коэффициент потенциального замещения – 30,1%, коэффициент пенсионной нагрузки – 37,2%. Сравнение с прогнозов представлена на рисунке 5.

Соотношение мужчин к женщинам в 2021 году

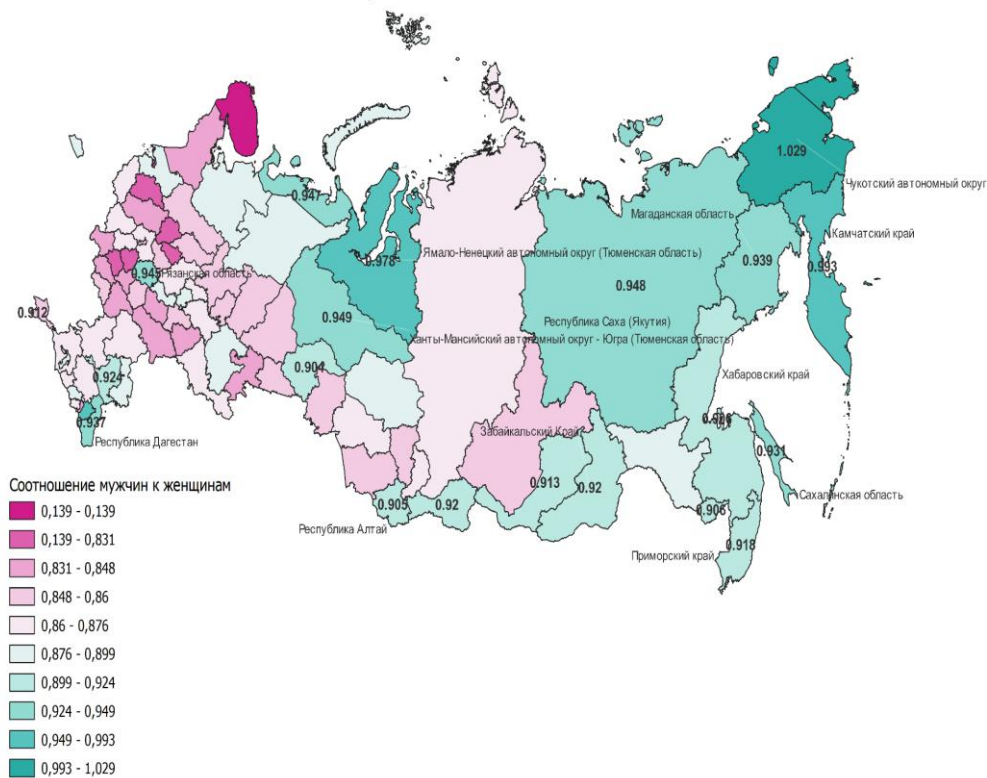


Рис. 4. Карта, отображающая соотношение мужчин к женщинам

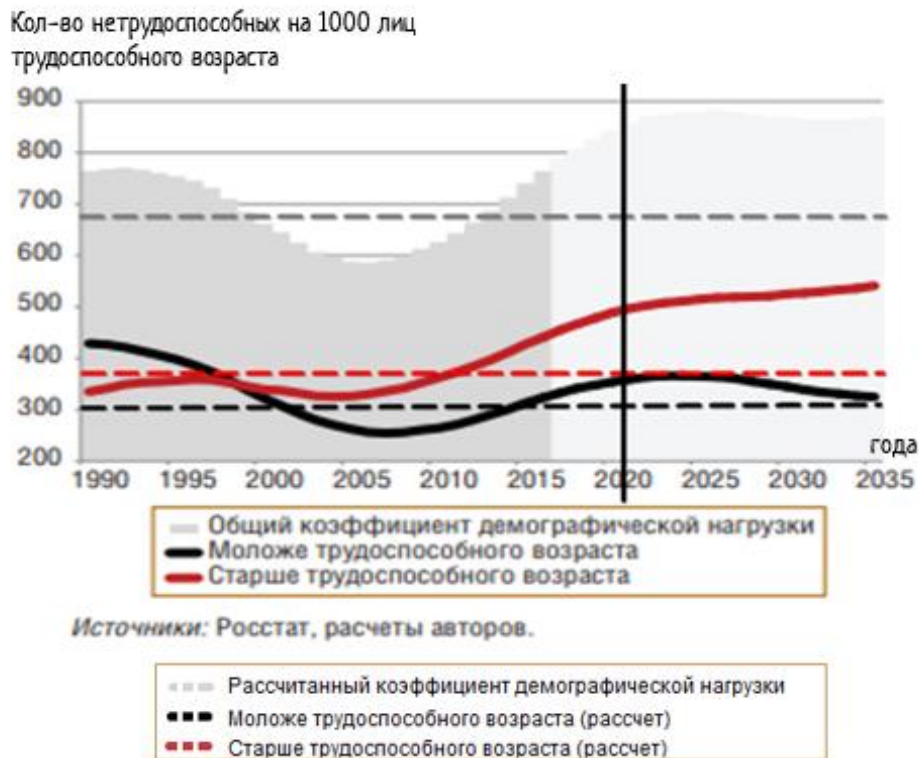


Рис. 5. Сравнение прогнозируемых и фактических коэффициентов демографической нагрузки

Выводы

Таким образом, была реализована технология создания ГИС по демографическим данным на территории субъектов РФ.

Представление демографических данных в геопространственной форме позволяет произвести обработку статистических материалов, наглядно и полно отобразить информации, отследить закономерности.

Правильное рассмотрение в ходе анализа показателей в нужном масштабе позволяет определить плановых социальных показателей, разработать адекватную демографическую политику, разработать технологии социального менеджмента. Показатели демографической безопасности позволяют выработать тактику защиты населения, его отдельных групп от неблагоприятных факторов.

Демографические исследования помогают компаниям определить, как продать свой продукт или услугу целевой аудитории, решить, сколько капитала направить на производство и рекламу. Каждый сегмент рынка можно проанализировать на предмет его потребительских расходов. Так, старые демографические группы тратят больше на товары здравоохранения и фармацевтические препараты. При коммерциализации каких-либо потребительских инноваций также важно знать размещение населения.

Список литературы

1. Демография : учеб. пособие / А. И. Щербаков, М. Г. Мдинарадзе, А. Д. Назаров, Е. А. Назарова; под общ. ред. д-ра экон. наук, профессора А. И. Щербакова. Москва: ИНФРА-М, 2017. 216 с. ISBN 978-5-16-012222-9
2. QGIS : официальный сайт. Нидерланды, 2002. [Электронный ресурс]. URL: <https://qgis.org/ru/site/about/index.html> (дата обращения 20.10.2021).
3. Кремлев, О. И. Сравнение геоинформационных систем для целей создания тематических карт / О. И. Кремлев // Науки о земле – 2016. – №1 (43), ч. 2. с. 116-118. [Электронный ресурс]. URL: <https://research-journal.org/earth/sravnenie-geoinformacionnyh-sistem-dlya-celej-sozdaniya-tematicheskix-kart/> (дата обращения: 22.10.2021).
4. Федеральная служба государственной статистики. Москва, 1991. [Электронный ресурс]. URL: https://www.gks.ru/bgd/free/b00_24/IssWWW.exe/Stg/d000/i000070r.htm (дата обращения 02.11.2021)
5. Население земли - счетчик населения мира. Эстония, 2011. [Электронный ресурс]. URL: https://countrymeters.info/ru/Russian_Federation (дата обращения 05.11.2021).
6. Власов С. А., Мамедли М.О. Сценарный анализ параметров пенсионной систем в контексте устойчивости государственных финансов России / С. А. Власов, М. О. Мамедли // Деньги и кредит, 2017. №8. с. 26-33.