

## ГЕОДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПО ИЗУЧЕНИЮ СТАРЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В КИТАЕ: КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ СХЕМА И ДАННЫЕ

Антипова Е.А., Чэнь Ли

*Белорусский государственный университет,  
г. Минск, Республика Беларусь  
antipovaekaterina@gmail.com*

В статье охарактеризованы предпосылки развития геоинформационных систем в прикладной демографии, сущность геодемографической информационной системы по изучению старения (ГДИСС) Китая на основе официальной информации Национального статистического бюро Китая; представлена концептуальная схема, структура базы данных, этапы ее создания, а также фрагменты геовизуализации демографических данных. Авторами раскрываются практическая значимость геодемографической информационной системы в практике регионального управления и демографического прогнозирования.

**Ключевые слова:** старение населения, геодемографическая информационная система по изучению старения (ГДИСС), большие данные, пространственный анализ.

*Введение.* Китай представляет собой страну с самой большой численностью населения, что накладывает на этот феноменальный факт необходимость обработки масштабной и сложной базы статистической информации для объективного и репрезентативного анализа демографической ситуации и структурных особенностей населения. Однако Китай имеет также и обширную территорию, где каждая провинция имеет региональные демографические особенности. Поэтому при анализе старения населения Китая необходимо использование базовой информационной платформы для пространственной привязки для получения объективных научных результатов. В связи с этим разработка специализированных тематических в целом, и геодемографических информационных систем, в частности, становится все более важной прикладной задачей для социально-экономической географии и государственного прогнозирования.

*Материалы и методы исследований.* Пространственные характеристики демографической, экономической и других видов статистической информации могут быть визуализируются с помощью ГИС с целью выявления пространственных закономерностей различных процессов, связанных с развитием населения. В зарубежной литературе в 2000-е гг. сформировалось понятие геодемографической информационной системы (geodemographic information system, ГДИС), которое тесно связано с прикладным характером ее использования: для проведения коммерческих и маркетинговых исследований на локальном территориальном уровне [1, 2]. Среди китайских ученых в настоящее время широко представлены научные результаты исследований в области ГИС-использования для анализа населения. Так, Лю Мушэн, Линь Ляньшэн и другие авторы [3], анализируя пространственное распределение демографических данных на основе ГИС, установили, что существует определенная корреляция между распределением населения в 2000 г. и типами рельефа в провинции Цзянси. Основываясь на данных о населении г. Сиань за 1985-2007 гг., Ли Цзин и Линь Тяньин [4] использовали ГИС-технологии для анализа пространственного распределения населения города с точки зрения

модели пространственной корреляции населения, демографического центра тяжести и индекса концентрации населения. На основании данных пятой и шестой переписи населения Китая и данных переписи 2005 года Янь Цину [5] и другие авторы, применив ГИС-технологии пространственного анализа, провели системное исследование особенностей пространственно-временной динамики межпровинциальной миграции и межрегиональных связей в Китае за 1995-2010 гг.

Ряд российских ученых также успешно используют ГИС-технологии при анализе демографической информации [6]. В теоретических и прикладных исследованиях развития населения в сельской местности Беларуси также получила дальнейшее развитие идея комплексного использования ГИС-технологий для совершенствования методов географических исследований [7].

Разработка методологии и создание геодемографической информационной системы по изучению старения (ГДИСС) базируется на научно-методических принципах и идеях общей теории картографии и опыте отечественного и международного комплексного картографирования демографических процессов.

Цель настоящего исследования заключалась в разработке концептуальной схемы ГДИСС и структуры ее базы данных. Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие задачи: 1) на основе анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта создания ГДИС сформулировать понятие ГДИСС и ее концепцию; 2) разработать научно обоснованную систему демографических и связанных с ними индикаторов, формирующих тематическое содержание ГДИСС Китая, а также разработать принципиальную схему структуры базы данных ГДИСС.

*Результаты и их обсуждение.* Геоинформационные системы являются незаменимым инструментом анализа демографической информации при проведении прикладных геодемографических, в том числе маркетинговых исследований [8]. Интерпретируя определение ГДИС применительно в нашей предметной области и используя опыт их разработки рядом российских ученых [9], под геодемографической информационной системой по изучению старения (ГДИСС) понимается проблемно-ориентированная информационная система, интегрирующая информацию о демографических характеристиках старения и связанных с этим процессом индикаторов на заданных пространственных уровнях с расширенными возможностями геовизуализации и пространственно-статистического анализа, создаваемая для целей мультимасштабного изучения демографических процессов и поддержки принятия решений в сфере социально-демографической политики.

При разработке ГДИСС Китая реализуются следующие принципы: 1) универсальность и многоцелевое назначение, то есть возможность ее адаптации для использования при реализации научно-исследовательских проектов и в учебно-образовательной деятельности, в государственном и муниципальном управлении; 2) полимасштабность, т.е. возможность сбора и анализа информации на различных пространственных уровнях с целью ее использования для решения задач на уровне провинций Китая.

Информационной базой исследования выступили официальные статистические данные о численности населения, демографических процессах, возрастной

структуре и социально-экономических показателях развития Китая в разрезе провинций Национального статистического бюро Китая [10]. Поэтому одной из главных особенностей разрабатываемой ГДИСС являются богатые графические средства геовизуализации, возможность расширения функционала системы за счет включения дополнительных модулей пространственно-временного анализа старения. В качестве базовой программной платформы ГДИСС для изучения и анализа старения Китая нами выбран ArcGIS 10.7 от ESRI.

Создание ГДИСС включает несколько сложных и взаимосвязанных этапов. На первом этапе стояла задача разработки концептуальной схемы ГДИСС (рисунок 1). В основе этого лежали подходы к созданию демографических ГИС, разработанные А.И. Игониным [11]. В результате архитектура концептуальной схемы состоит из четырех основных модулей (исходные данные; ввод и учет данных; обработка данных, запрос и анализ; подсистема вывода данных).



Рисунок 1 – Концептуальная схема ГДИСС населения Китая

Ключевой задачей в процессе проектирования ГДИСС является формирование ее информационного обеспечения. На основе баз данных пользователи ГДИСС имеют возможность делать запросы, проводить пространственный анализ и моделирование явлений, принимать интересующие их решения. База данных состоит из двух основных компонентов: быстро меняющегося массива статистической информации о населении, представленного по провинциям Китая, и набора пространственных данных, выступающего в роли своеобразного каркаса базы данных. В связи с этим на втором этапе нами была создана база данных, которая включала модульную систему показателей (таблица).

**Таблица – Система показателей базы данных ГДИСС Китая (сост. по [10])**

	Модули показателей	Показатели	Годы	Пространственные уровни	
<b>1. Общие характеристики населения.</b>					
<b>А. Основные показатели</b>	Модуль 1. Возрастная структура населения	Численность и доля населения в возрасте 0-14 лет, чел., %	2000 - 2020	- страна; провинции; - крупный город (>1 млн. чел.)	
		Численность и доля населения в возрасте 15-64 года, чел., %			
		Численность и доля населения в возрасте 65+ лет, чел., %			
		Индекс регрессии возрастной структуры			
	Модуль 2. Естественное движение населения	Абсолютные показатели численности родившихся, умерших, естественного прироста/убыли, чел.	2000 - 2020	- страна; провинции; - крупный город (>1 млн. чел.)	
		Общий коэффициент рождаемости, ‰			
		Общий коэффициент смертности, ‰			
		Общий коэффициент естественного прироста/убыли, ‰			
		Суммарный коэффициент рождаемости			
	Модуль 3. Динамика численности населения	Численность населения по годам, млн. чел.	2000 - 2020	- страна; провинции; - крупный город (>1 млн. чел.)	
		Ежегодный рост/сокращение численности всего населения, %			
		Ежегодный рост/сокращение численности населения (0-14 лет), %			
		Ежегодный рост/сокращение численности населения (15-64 года), %			
		Ежегодный рост/сокращение численности населения (65+ лет), %			
	<b>2. Показатели старения населения</b>				
	Модуль 4. Демографическое старение и нагрузка	Коэффициент старения	2000 - 2020	- страна; провинции; - крупный город (>1 млн. чел.)	
Индекс старости					
Общая демографическая нагрузка $((0-14)+(65+))/(15-65+)$					
Демографическая нагрузка детьми $(0-14)/(15-65+)$					
Демографическая нагрузка пожилыми людьми $(65+)/15-65+$					
<b>Б. Дополнительные показатели</b>	Модуль 5. Уровень жизни населения	Валовый региональный продукт; индекс потребительских цен; валовая стоимость продукции первичного сектора (стоимость валовой продукции сельского хозяйства, лесного хозяйства, животноводства и рыболовства); валовая стоимость продукции обрабатывающей промышленности (стоимость валовой продукции промышленности и строительства); стоимость валовой продукции в сфере услуг (стоимость валовой продукции транспорта, туризма и т. д.); душевой располагаемый доход жителей; количество занятых в сельской и городской местности; количество учеников в школе; количество медицинских учреждений; плотность населения процент людей без образования	2000 - 2020	- страна; провинции; - крупный город (>1 млн. чел.)	

Система показателей эмпирического анализа старения населения Китая представлена двумя блоками данных: основных и дополнительных. Блок основных показателей представлен четырьмя модулями: возрастной структуры населения, естественного движения населения, демографического старения и нагрузки, и динамики численности населения (рисунки 2, 3). Дополнительный блок показателей включает показатели уровня жизни населения Китая, которые необходимы для проведения корреляционного и факторного анализа, расчетов по автокорреляции и географически взвешенной регрессии.

0-14 лет, тыс. чел.		0-14 лет, %						Динамика возрастного населения (0-14 лет), %		Возрастная структура населения										Динамика возрастного населения (15-64 лет), %		65+ лет, тыс. чел.			65+ лет, %			Динамика возрастного населения (65+ лет), %			
2000	2010	2020	2000	2010	2020	2000-2020г.	2000	2010	2020	2000	2010	2020	2000	2010	2020	2000	2010	2020	2000	2010	2020	2000	2010	2020	2000	2010	2020	2000	2010	2020	2000-2020г.
В0_2000	В0_2010	В0_2020	в0_2000	в0_2010	в0_2020	ΔВ0	В15_2000	В15_2010	В15_2020	В15_2000	В15_2010	В15_2020	В15_2000	В15_2010	В15_2020	ΔВ15	В65_2000	В65_2010	В65_2020	В65_2000	В65_2010	В65_2020	В65_2000	В65_2010	В65_2020	В65_2000	В65_2010	В65_2020	ΔВ65		
1880	1690	2592	13.6	8.6	11.8	37.9	10780	16220	16387	78.0	82.7	74.9	52.0	1186	1700	2911	8.4	8.7	13.3	151.0											
1680	1270	1868	16.8	9.8	13.5	11.2	7900	10570	9954	74.9	81.7	71.8	32.7	830	1100	2047	8.3	8.5	14.8	146.7											
15390	12090	15992	22.8	16.8	20.2	-1.9	47420	53840	49150	70.3	74.9	65.9	3.6	4650	5920	10397	6.9	8.2	13.9	124.6											
8510	6110	5706	25.8	17.1	16.4	-32.9	22420	26900	24688	68.0	75.3	70.7	10.1	2040	2700	4506	6.2	7.6	12.9	120.9											
5060	3480	3374	21.3	14.1	14.0	-33.3	17430	19360	17518	73.4	78.3	72.9	0.5	1270	1870	3138	5.4	7.6	13.1	147.1											
7490	5000	4732	17.7	11.4	11.1	-36.8	31570	34240	30406	74.5	78.3	71.5	-3.7	3320	4510	7412	7.8	10.3	17.4	123.3											
5170	2590	2809	19.0	12.0	11.7	-45.7	20510	21870	17458	75.2	79.6	72.7	-15.0	1600	2300	3745	5.9	8.4	15.6	134.1											
4970	4580	2272	18.9	12.0	10.3	-53.0	27920	20540	23488	75.7	79.7	74.1	-15.9	2000	3190	4950	5.4	8.3	15.6	147.5											
2040	1890	2438	12.2	8.6	9.8	19.5	12770	18700	18391	76.3	81.3	73.9	44.0	1930	2330	4050	11.5	10.1	16.3	109.9											
14620	10230	12894	19.7	13.0	15.2	-11.8	53250	59860	58144	71.6	76.1	68.6	9.2	6510	8570	13733	8.8	10.9	16.2	110.9											
8450	7190	8732	18.1	13.2	13.5	3.3	34180	42160	47404	73.1	77.5	73.3	38.7	4140	5080	8544	8.8	9.3	13.2	106.4											
15280	10700	11746	25.5	18.0	19.2	-23.1	40120	42750	40140	67.0	71.8	65.8	0.1	4460	6050	9164	7.5	10.2	15.0	105.5											
7990	5710	8039	23.0	15.5	19.3	0.6	24450	28280	28952	70.4	76.7	69.6	18.4	2270	2900	4619	6.5	7.9	11.1	103.5											
10760	9750	9924	26.0	21.9	22.0	-7.8	28110	31430	29898	67.9	70.5	66.2	6.4	2530	3390	5369	6.1	7.6	11.9	112.2											
18930	15070	19900	20.9	13.7	18.8	0.8	64570	71290	67180	71.1	74.4	66.1	4.0	7290	9430	15380	8.0	9.8	15.1	111.0											
24010	19750	23003	25.9	21.0	23.1	-4.2	62110	66420	62907	67.1	70.6	63.3	1.3	6440	7850	13500	7.0	8.4	13.6	109.6											
13790	7960	9370	22.9	13.9	16.3	-32.1	42690	44070	39698	70.8	77.0	69.1	-7.0	3800	5210	8382	6.3	9.1	14.6	120.6											

Рисунок 2 – Фрагмент базы данных «Геодемография старения Китая» ГДИСС, модуль «Возрастная структура населения», разрез «Провинции» (сост. по [10])

провинция	социально-экономические показатели																													
	Плотность населения, чел./км.кв.2			уровень безработицы, %			Доступ к образованию, коэффициент неграмотности, %			Доход, доллар/год			Валовой внутренний продукт, млрд.доллар/год			Индекс														
	2000г	2010г	2020г	2000г	2010г	2020г	2000г	2010г	2020г	2000г	2010г	2020г	2000г	2010г	2020г	2000г	2010г	2020г	2000г											
Density2000	Density2010	Density2020	Unemploy2000	Unemploy2010	Unemploy2020	Unedu2000	Unedu2010	Unedu2020	Salary2000	Salary2010	Salary2020	GDP2000	GDP2010	GDP2020	SocIndex2000															
ГИС																														
Пекин	842.1	1195.0	1303.0	0.8	1.4	2.6	4.2	1.7	0.9	1592.3	4472.8	10682.1	38.1	217.1	555.4	103.5														
Тяньцзинь	836.5	1081.4	1227.4	3.2	3.6	3.6	4.9	2.1	1.4	1252.4	3737.3	6746.8	25.2	141.9	216.7	99.6														
Хэбэй	357.2	380.6	397.7	2.8	3.9	3.5	6.7	2.6	1.9	870.9	2502.1	4174.8	78.3	313.8	557.0	99.7														
Шанси	210.4	227.9	223.3	2.2	3.6	3.1	4.2	2.1	1.5	726.8	2407.3	3879.0	25.3	141.6	271.6	103.9														
Внутренние провинции																														
Монголия	20.1	20.9	20.3	3.3	3.9	3.8	9.1	4.1	3.8	789.1	2722.8	4845.7	21.6	179.6	267.1	101.3														
Ляонин	286.4	295.6	291.6	3.7	3.6	4.6	4.8	1.9	1.0	824.3	2725.0	5036.7	71.8	284.0	386.4	99.9														
Цзяньси	145.6	146.5	128.0	3.7	3.8	3.4	4.6	1.9	1.5	740.0	2371.0	3961.7	28.0	133.3	189.4	98.6														
Хэйлунцзян	78.0	81.0	67.0	3.3	4.3	3.4	5.1	2.1	1.5	755.8	2131.8	3831.1	50.0	159.5	210.7	98.3														
Шанхай	2640.2	3630.6	3949.2	3.5	4.4	3.7	5.4	2.7	1.8	1802.8	4896.2	11112.7	70.0	284.1	595.4	105.5														
Шаньдун	693.8	733.8	826.2	3.2	3.2	3.2	6.3	3.8	3.1	1804.2	3529.9	6675.4	132.0	457.3	1380.3	100.1														
Чжэньцзян	459.4	534.7	634.1	3.5	3.2	2.8	7.1	5.6	3.1	1427.6	4209.1	8061.1	92.9	426.5	994.1	101.0														
Аньхой	427.3	424.7	437.0	3.3	3.7	2.8	10.1	8.3	5.6	814.4	2428.9	4323.6	46.7	190.1	595.1	100.7														
Фуцзянь	285.9	303.9	343.0	2.6	3.8	3.8	7.2	2.4	2.9	1143.4	3351.0	5723.4	60.3	226.7	675.4	102.1														
Гуандун	248.1	267.0	270.6	2.9	3.3	3.2	5.2	3.1	2.5	785.2	2381.7	4310.2	30.8	145.4	395.3	100.3														
Шаньгань	575.0	606.6	660.9	3.2	3.4	3.1	8.5	5.0	4.0	998.5	2068.6	5059.3	131.4	602.6	1125.1	100.2														
Хонань	554.3	561.0	595.3	2.6	3.4	3.2	5.9	4.3	2.9	733.3	2450.8	3816.9	79.0	355.3	846.1	99.2														
Хубэй	324.3	307.9	309.0	3.5	4.2	3.4	7.2	4.6	2.8	849.9	2470.5	4289.3	65.8	245.7	668.4	99.0														
Хунань	304.1	310.1	313.7	3.7	4.2	2.7	4.7	2.7	2.1	956.7	2548.6	4520.0	56.8	246.7	642.8	101.4														

Рисунок 3 – Фрагмент базы данных «Геодемография старения Китая» ГДИСС, модуль «Уровень жизни», разрез «Провинции» (сост. по [10])

Исключительно важным является создание и поддержка файлов метаданных. Пространственные метаданные (геометаданные) – данные о пространственных данных в виде стандартизованного набора сведений об их существенных свойствах. В Китае производится много высококачественных данных ГИС как правительственными организациями, так и частными компаниями. Сегодня Национальный проект инфраструктуры пространственных данных Китая использует стандарт WGS84. В 1995 г. было разработано первое в Китае национальное программное обеспечение ГИС. В 2005 г. появилось четвертое поколение крупномасштабных ГИС с распределенной структурой MapGIS 7.0. В 2009 г. появилась новая китайская ГИС-система MapGIS K9. Поэтому на третьем этапе нами была создана географическая база данных провинций Китая на основе административных единиц с 2000 г. (рисунок 4) и была введена атрибутивная информация о населении каждой провинции в ArcMap (рисунок 5).

На заключительном этапе для апробации ГДИСС Китая мы использовали методы статистического анализа для обозначения данных на примере распределения населения в возрасте 0 – 14 лет по провинциям Китая: а) использовали один символ для визуального обозначения картографической информации Китая; б) использовали уникальные значения для качественного обозначения и интуитивного представления административных районов Китая; в) использовали количественный фон методом картограммы, чтобы интуитивно выразить различия в информации о распределении населения в возрасте 0 – 14 лет в провинциях Китая (рисунок 6).



Рисунок 4 – Слой центров провинций ГДИСС Китая (сост. авт. с использованием ArcMap)

ID	Shape	ID	NAME	FID_1	N	POP2000	POP2010	POP2020	E2000_2010	E2010_2020	E2000_2020	Rural2000	Rural2010	Rural2020
1	Polygon	1	北京	10	Хайнань	35.9	33.3	31.7	-40000	-1.7	-7	17278284	15585554	13520359
2	Polygon	2	山西	2	Шаньси	33	35.7	34.9	-80000	-2	-300000	21460173	18551345	13077030
3	Polygon	3	内蒙古	3	Нинся	5.6	6.3	7.2	1.3	1.4	1.4	3791434	3297930	2526384
4	Polygon	4	西藏	4	Тибет	2.5	3	3.7	1.5	2.2	2	2142834	2318900	2352282
5	Polygon	5	山东	5	Шаньдун	90.8	95.8	101.7	60000	60000	60000	56288800	48182370	37558675
6	Polygon	6	河南	6	Хэнань	92.6	94	99.4	20000	60000	40000	71088080	57822200	44307037
7	Polygon	7	江苏	7	Цзянсу	74.4	78.7	84.8	60000	60000	70000	43519788	3167772	22514912
8	Polygon	8	安徽	8	Аньхой	59.9	59.5	61.1	-1	-30000	10000	43212934	3390950	25438535
9	Polygon	9	湖北	9	Хубэй	60.3	57.2	57.5	-5	0	-2	36035384	28791720	21319699
10	Polygon	10	浙江	10	Чжэцзян	46.8	54.4	64.7	1.6	1.9	1.9	24007041	28992034	18808444
11	Polygon	11	江西	11	Жанси	41.4	44.6	45.2	80000	10000	5	29944620	24532458	17877164
12	Polygon	12	湖南	12	Хунань	64.4	65.7	66.5	20000	10000	20000	45241000	37240560	27403980
13	Polygon	13	云南	13	Юньнань	42.9	46	47.2	70000	30000	5	3285232	30018410	23585390
14	Polygon	14	贵州	14	Гуйчжоу	35.3	34.8	38.6	-1	1.1	5	26383825	23001025	18074730
15	Polygon	15	福建	15	Фуцзянь	34.7	36.9	41.6	60000	3	1	20281053	15825810	13003125
16	Polygon	16	广西	16	Гуанси	44.8	49	50.2	30000	90000	60000	32253465	2761800	22967020
17	Polygon	17	广东	17	Гуандун	86.4	104.3	126.2	2	2.1	2.3	38898000	35274260	32633040
18	Polygon	18	海南	18	Хайнань	7.9	8.7	10.1	1	1.7	1.4	4713343	4352340	402676
19	Polygon	19	吉林	19	Цзяньинь	27.3	27.5	24	-10000	-1.3	-6	13727296	12610390	986564
20	Polygon	20	辽宁	20	Ляонин	42.4	43.8	42.6	-30000	-3	0	19393088	16581250	11854430
21	Polygon	21	天津	21	Тяньцзинь	10	12.9	13.9	2.9	70000	1.9	2803801	2648230	2121110
22	Polygon	22	青海	22	Цинхай	5.2	5.6	5.9	50000	5	70000	3378432	3112264	2362299
23	Polygon	23	甘肃	23	Ганьсу	25.6	25.6	25	0	-2	-1	1946838	16346504	11947271
24	Polygon	24	陕西	24	Шаньси	36.1	37.3	39.6	40000	60000	5	24420270	20247782	14767970
25	Polygon	25	内蒙古	25	Внутренняя Монголия	23.8	24.7	24	40000	3	10000	13613232	10999950	7814556
26	Polygon	26	重庆	26	Чжунцин	30.9	28.3	32.1	-7	1.1	20000	28678180	1352370	8800285
27	Polygon	27	四川	27	Хубэй	67.4	71.9	74.6	70000	40000	5	43851648	38876750	29803752
28	Polygon	28	上海	28	Шанхай	16.7	23	24.9	3.8	80000	2.4	1956906	2463140	2621160
29	Polygon	29	北京	29	Пекин	13.8	19.6	21.9	4.2	2.9	3103792	2793244	2725305	
30	Polygon	30	天津	30	Тяньцзинь	22.3	22.9	23.6	30000	30000	30000	12538184	10382060	3534000
31	Polygon	31	香港	31	Макао	400000	600000	700000	2.7	2.2	2.8	136664	115696	0
32	Polygon	32	澳门	32	Гонконг	6.8	7.1	7.5	5	60000	5	2026490	1156886	6
33	Polygon	33	四川	33	Сичуань	83.3	80.4	83.2	-3	-30000	0	61058899	48107244	35987659

Рисунок 5 – Свойства данных о населении провинций ГДИСС Китая (сост. авт.)

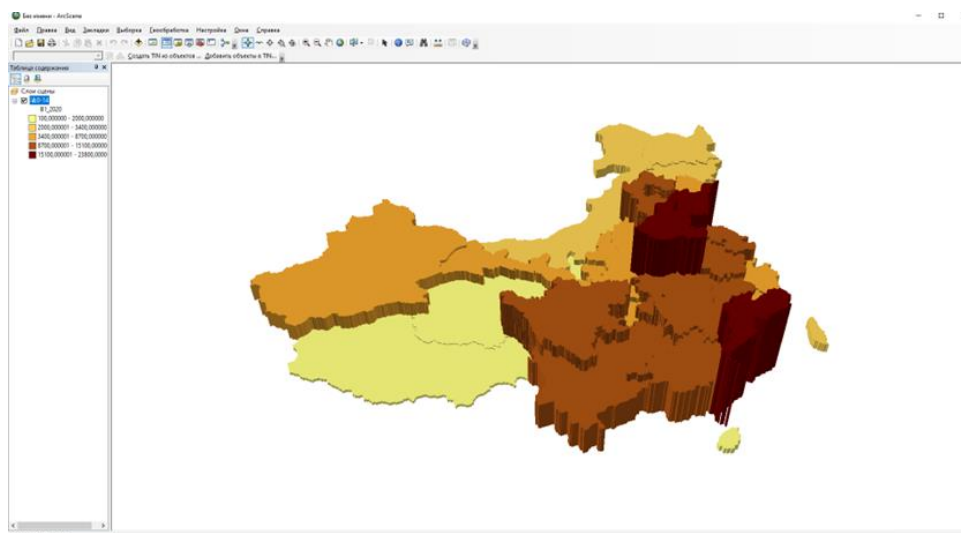


Рисунок 6 – Распределение населения молодежи трудоспособного возраста в Китае, тыс. чел., 2020 год (сост. авт. по [10])



*Заключение.* В целом, с точки зрения функциональных возможностей в ГДИСС Китая можно использовать следующие инструменты: геовизуализация (применение различных методов классификации одного из значений атрибутов (для создания аналитических карт); построение трехмерных и анаморфированных геоизображений, а также анимаций); пространственная интерполяция (функции Кернела и прочие методы); математическая оценка размещения объектов и явлений в пространстве (центр распределения, дисперсия в пространственном размещении объектов и пр.); оценки пространственной автокорреляции и географически взвешенной регрессии; кластерный анализ; аналитические инструменты демографического анализа и прогнозирования (расчет демографических показателей, интегральных индикаторов, выполнение многовариантного прогноза); построение динамических графиков, связывающих объекты на карте, в таблице и на графике.

Следующий этап создания и проектирования ГДИСС Китая будет связан с разработкой ее детализированной структуры.

### Библиографические ссылки

1. Adnan, M.; (2011) Towards real-time geodemographic information systems: design, analysis and evaluation. Doctoral thesis, UCL (University College London) – 323 p.
2. Harris R Sleight P Webber R. Geodemographics GIS and Neighbourhood Targeting. West Sussex England: Wiley; 2005. – 313 p.
3. 刘木生, 林联盛, 张其海, 蔡海生, 郭秋中, 谭胤静. 基于RS和GIS的江西省人口统计数据空间化// 江西科学, 2008, 26(06):928-931 // Лю Мушэн и др. Пространственное построение демографических данных провинции Цзянси на основе RS и GIS, Jiangxi Science, 2008, 26 (06). С. 928-931. <https://doi.org/10.13990/j.issn1001-3679.2008.06.034>.
4. 李晶, 林天应. 基于GIS的西安市人口空间分布变化研究 // 陕西师范大学学报(自然科学版), 2011, 39(03):78-83 // Ли Цзин, Линь Тяньин. Исследование пространственного распределения населения в Сиане на основе ГИС. Журнал Педагогического университета Шэньси, 2011, 39 (03). С. 78-83. <https://doi.org/10.15983/j.cnki.jsnu.2011.03.013>.
5. 闫庆武, 卞正富. 基于GIS的中国省际人口迁移流的空间特征分析 // 人文地理, 2015, 30(03):125-129 // Ян Циньву, Бянь Чжэнфу. Анализ пространственных характеристик межпровинциального миграционного потока Китая на основе ГИС. География человека, 2015, 30 (03). С. 125-129. <https://doi.org/10.13959/j.issn.1003-2398.2015.03.019>.
6. Гусева, А.В. Геоинформационные системы // ГИАБ. – 2013. – № 5. – С. 50-55.
7. Антипова, Е.А. Опыт использования ГИС-технологий в географии населения // Вестник БГУ. Серия 2. – 2007. – № 3. – С. 87-93.
8. Singleton, A.D., & Longley, P.A. (2009). Geodemographics, visualisation, and social networks in applied geography. Applied Geography, 29(3), 289-298. DOI: 10.1016/j.apgeog.2008.10.006.
9. Тимонин, С.А. Атласная демографическая информационная система России: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.33. – МГУ им. М.В. Ломоносова. – М., 2013. 26 с.
10. National Bureau of Statistics of China [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.stats.gov.cn>.
11. Игонин, А.И. Создание справочно-аналитической геоинформационной системы мониторинга демографического развития Европы и Азиатской части России: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.24. – МГУ им. М.В. Ломоносова. – М., 2012. 27 с.