

## ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ФАКТОРЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ВОЗРАСТЕ ОТ 0 ДО 14 ЛЕТ В КИТАЕ

Е. А. АНТИПОВА<sup>1)</sup>, ЛИ ЧЭНЬ<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

На основе официальной демографической статистики Китая за 2000–2020 гг. проведен экономико-географический анализ пространственных и временных трендов распределения населения в возрасте от 0 до 14 лет в разрезе провинций. С использованием методов статистического и корреляционного анализа, линейной и географически взвешенной регрессии, пространственного анализа демографических данных, географической систематизации, сравнительно-географического и картографического методов, а также метода типографов получены ряд новых научных результатов. В ходе анализа численности населения Китая в возрасте от 0 до 14 лет установлен тренд сокращения и выявлена территориальная дифференциация, позволившая выделить на территории страны три зоны – восточную высокой численности, западную и центрально-восточную средней численности и меридиональную центральную низкой численности – с преобладанием второй и третьей зон в структуре. На примере выборочных социально-экономических показателей определено, что наиболее сильное влияние на численность населения в возрасте от 0 до 14 лет оказывают размер ВВП и количество медицинских учреждений, в то время как годовой доход на душу населения характеризуется слабым влиянием. Расчет и визуализация географически взвешенной регрессии на уровне провинций подтвердили эти результаты. Анализ доли населения в возрасте от 0 до 14 лет свидетельствует о значительном ее сокращении (до 17,8 %) и пространственной гетерогенности с выделением западной зоны с наиболее высокими значениями и северо-восточной зоны с наиболее низкими значениями. По характеру динамики численности населения в возрасте от 0 до 14 лет провинции Китая разделены на два типа – провинции с ростом численности населения и провинции с сокращением численности населения – с преобладанием провинций второго типа (70,6 %). Использование центропериферийного подхода в итоговой географической систематизации позволило выделить в пространстве Китая три типа провинций – центральные, буферные и периферийные. Выявленная территориальная неоднородность и значительная доля в структуре провинций периферийного типа (32,4 %) выступают научным обоснованием необходимости применения геопространственного подхода при разработке направлений государственной демографической политики для обеспечения устойчивого экономического роста Китая.

**Ключевые слова:** Китай; возрастная структура населения; пространственный анализ демографических данных; географически взвешенная регрессия; население в возрасте от 0 до 14 лет; территориальная дифференциация; демографический типограф; прогноз возрастной структуры.

### Образец цитирования:

Антипова ЕА, Ли Чэнь. Пространственно-временные особенности и факторы распределения населения в возрасте от 0 до 14 лет в Китае. *Журнал Белорусского государственного университета. География. Геология.* 2022;2:30–42. <https://doi.org/10.33581/2521-6740-2022-2-30-42>

### For citation:

Antipova EA, Li Chen. Spatial and temporal features and factors of the distribution of the population aged from 0 to 14 years in China. *Journal of the Belarusian State University. Geography and Geology.* 2022;2:30–42. Russian. <https://doi.org/10.33581/2521-6740-2022-2-30-42>

### Авторы:

**Екатерина Анатольевна Антипова** – доктор географических наук, профессор; профессор кафедры экономической и социальной географии факультета географии и геоинформатики.

**Ли Чэнь** – младший научный сотрудник кафедры экономической и социальной географии факультета географии и геоинформатики.

### Authors:

**Ekaterina A. Antipova**, doctor of science (geography), full professor; professor at the department of economic and social geography, faculty of geography and geoinformatics.

[antipovaekaterina@gmail.com](mailto:antipovaekaterina@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-7862-5500>

**Li Chen**, junior researcher at the department of economic and social geography, faculty of geography and geoinformatics.  
[1914391266@qq.com](mailto:1914391266@qq.com)

## SPATIAL AND TEMPORAL FEATURES AND FACTORS OF THE DISTRIBUTION OF THE POPULATION AGED FROM 0 TO 14 YEARS IN CHINA

*E. A. ANTIPOVA<sup>a</sup>, LI CHEN<sup>a</sup>*

*<sup>a</sup>Belarusian State University, 4 Niezaliežnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus*

*Corresponding author: E. A. Antipova (antipovaekaterina@gmail.com)*

The economic and geographical analysis of spatial and temporal trends in the distribution of the population aged from 0 to 14 years by provinces was carried out at the article based on China's official demographic statistics for 2000–2020. Using the methods of statistical and correlation analysis, linear and geographically weighted regression, spatial analysis of demographic data, comparative geographic method, typographer's method, geographic systematisation and cartographic method, the authors obtained a number of new scientific results. In the course of the analysis of the population of China at the age from 0 to 14 years, a reduction trend and territorial differentiation were established, which made it possible to distinguish three zones on the territory of the country – eastern with high population, western and central-eastern with medium abundance and meridional central with low abundance, with a predominance of the second and third zones in the structure. On the example of selected socio-economic indicators, it was determined that the size of the GDP and the number of medical institutions affect the size of population aged from 0 to 14 years, while the annual income per capita has a weak effect. Calculation and visualisation of geographically weighted regression at the provincial level confirmed these results. An analysis of the proportion of the population aged from 0 to 14 years indicates a significant reduction (up to 17.8 %), and the heterogeneity of space with the allocation of the western zone with the highest values and the northeastern zone with the lowest values. According to the nature of the dynamics of the size of population aged from 0 to 14 years, the provinces of China are divided into two types – provinces with population growth and provinces with population decrease, with a prevalence of the provinces of second type (70.6 %). The use of the center-periphery approach in the final geographical systematisation makes it possible to single out three types of provinces in China – central, buffer and peripheral. The revealed territorial heterogeneity and a significant share in the structure of provinces of the peripheral type (32.4 %) serve as a scientific justification for the need to use a geospatial approach in developing the directions of state demographic policy to ensure China's sustainable economic growth.

**Keywords:** China; population age structure; spatial analysis of demographic data; geographically weighted regression; population aged from 0 to 14 years; territorial differentiation; demographic typography; age structure forecast.

### Введение

Современный мир, независимо от уровня социально-экономического развития отдельных стран, необратимо вступил в эпоху демографического старения. В связи с этим решение проблемы старения населения при сохранении устойчивого экономического роста стало одним из главных приоритетов для многих государств, в том числе Китая. Для эффективного решения данной проблемы требуется всестороннее изучение возрастной структуры населения страны. Каждая возрастная группа выполняет важную функцию в жизни общества, а ее численность и доля определяют характер возрастной структуры населения. Для стареющего общества Китая большое значение имеет своевременный анализ динамики численности населения в возрасте от 0 до 14 лет и его распределения по провинциям, так как эта группа напрямую определяет численность трудоспособного населения в ближайшие 20 лет, а трудоспособное население непосредственно связано с потенциалом социально-экономического развития страны в целом и отдельных регионов. Современная численность данной возрастной группы также косвенно определяет численность пожилых людей в ближайшие 40 лет через прямое влияние на трудоспособное население, что связано с тенденцией развития и будущим страны или региона. По этой причине в условиях устойчивого старения населения во всем мире изучение трендов динамики численности населения в возрасте от 0 до 14 лет и его территориального распределения, а также определяющих этот процесс факторов может сыграть ключевую роль в решении проблемы старения.

На основе официальной демографической статистики о населении в возрасте от 0 до 14 лет по провинциям Китая с 2000 по 2020 г. в настоящей работе проведен комплексный экономико-географический анализ пространственного распределения населения данной возрастной группы, а также выполнен линейный прогноз возрастной структуры населения.

Целью исследования являлось изучение временных трендов и пространственных закономерностей распределения населения в возрасте от 0 до 14 лет на мезогеографическом уровне. Объектом исследования выступало население Китая в возрасте от 0 до 14 лет в разрезе провинций. Предметом исследования были тренды и характер динамики численности и доли населения в возрасте от 0 до 14 лет. Информационной базой исследования служили официальные статистические данные Национального статистического бюро Китая ([www.stats.gov.cn](http://www.stats.gov.cn)). Все представленные в работе таблицы и рисунки составлены на их основе.

## Текущее состояние исследований возрастной структуры населения

Научный интерес к проблематике исследования обусловлен двумя основными причинами. Во-первых, возрастная структура населения мира в настоящее время испытывает существенную трансформацию, связанную со старением населения и сокращением численности населения молодого возраста, что ведет к пересмотру стратегий развития многих государств для обеспечения устойчивого экономического роста, а следовательно, активизирует исследования различных аспектов возрастной структуры, в том числе внутривосточных различий. Во-вторых, все чаще объектом исследований возрастной структуры становится Китай, поскольку именно здесь наблюдаются наиболее масштабные в мире и территориально дифференцированные сдвиги в возрастной структуре, а именно сокращение численности населения в возрасте от 0 до 14 лет при интенсивном старении.

В предыдущих работах авторов проводился системный анализ научных публикаций зарубежных и белорусских ученых в области геодемографии за последние 5 лет [1]. В данной статье акцент делается на успехах китайских ученых в области исследований возрастной структуры населения за последние 10 лет. В частности, в публикациях китайских ученых сделан вывод о коренных изменениях возрастной структуры в сторону ее регрессии [2] и проанализировано влияние этих изменений на процессы рождаемости [3]. Отдельным проблемным полем являются исследования снижения демографической нагрузки детьми и в связи с этим демографического дивиденда [4]. Кроме того, изучаются последствия изменений возрастной структуры, связанные с сокращением численности женщин репродуктивного возраста и прироста населения [5], сокращением численности населения молодого возраста, увеличением численности пожилых людей и трендами экономического роста [6; 7], изменениями численности основных возрастных групп и расходами на здравоохранение [8]. При этом в китайских исследованиях делается общий вывод о том, что главным демографическим фактором трансформации возрастной структуры в 1960–2012 гг. является не снижение смертности, а сокращение рождаемости [9].

Глобальным трендом демографических процессов выступает усиление территориальной дифференциации в пределах регионов под влиянием комплекса социальных, экономических, экологических и других факторов. В связи с этим все больше ученых приходят к выводу о необходимости изучения населения с позиций геопространственной парадигмы. Фундаментальной теоретической основой таких исследований китайских специалистов выступили научные результаты в области пространственного анализа демографических данных и пространственной автокорреляции известных зарубежных ученых [10–14]. Так, в работах китайских авторов с применением ГИС-технологий и корреляционного анализа исследуются взаимосвязи между распределением населения и типами рельефа на примере отдельных провинций [15], с использованием моделей пространственной корреляции изучаются демографические центры тяжести и центры концентрации населения [16], а с использованием гравитационной модели на примере провинции Сычуань выделяются основные агломерационные зоны [17].

## Методика исследования

Возрастная структура, являющаяся основным естественным признаком населения, выступает важной характеристикой демографического анализа. Исследование факторов и пространственно-временных особенностей распределения населения Китая в возрасте от 0 до 14 лет осуществлялось в несколько этапов.

**Этап 1.** Сбор статистических данных о численности и доле населения в возрасте от 0 до 14 лет по провинциям Китая за 2000–2020 гг. и расчет показателей динамики численности и доли населения данной возрастной группы с использованием статистико-математического метода.

**Этап 2.** Установление факторов, влияющих на численность и распределение населения в возрасте от 0 до 14 лет, и выявление пространственных взаимосвязей на основе проведения корреляционного и регрессионного анализа путем расчета географически взвешенной регрессии<sup>1</sup> между численностью населения в возрасте от 0 до 14 лет, годовым доходом на душу населения, размером ВВП и количеством медицинских учреждений. Все собранные статистические показатели были размещены в базе данных *Excel*, которая потом экспортировалась в *ArcGIS* и *ArcScene* для проведения дальнейшего пространственно-временного анализа и картографирования результатов. В настоящем исследовании впервые в белорусской геодемографической научной школе апробируется методика 3D-картографирования возрастной структуры с использованием модуля *ArcScene*<sup>2</sup>.

**Этап 3.** Группировка провинций Китая по численности населения в возрасте от 0 до 14 лет и ее динамике с последующей географической систематизацией в виде типографа провинций по характеру динамики численности населения в возрасте от 0 до 14 лет.

**Этап 4.** Прогноз возрастной структуры населения Китая на период до 2027 г. с использованием линейной экстраполяции.

<sup>1</sup>Географически взвешенная регрессия (Пространственная статистика) [Электронный ресурс]. URL: <https://pro.arcgis.com/ru/pro-app/latest/tool-reference/spatial-statistics/geographically-weighted-regression.htm> (дата обращения: 02.03.2022).

<sup>2</sup>3D Analyst и ArcScene [Электронный ресурс]. URL: <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/latest/extensions/3d-analyst/3d-analyst-and-arcscene.htm> (дата обращения: 02.03.2022).

## Результаты и их обсуждение

**Динамика численности населения Китая в возрасте от 0 до 14 лет и определяющие ее факторы.** Возрастная структура населения Китая к началу XXI в. характеризовалась интенсивным старением. Уже в 2000 г. доля населения в возрасте 65 лет и старше составляла 7 %, что по шкале старения ООН означает наступление демографической старости. При этом в начале XXI в. в стране наблюдалась значительная доля трудоспособного населения (70,2 %) и более чем каждый пятый житель (22,8 %) находился в возрасте от 0 до 14 лет (табл. 1).

Таблица 1

Возрастная структура населения Китая в 2000–2020 гг.

Table 1

Age structure of the population of China in 2000–2020

Возрастная группа	Численность населения, млн чел.			Доля в возрастной структуре, %			Динамика численности населения, %		
	2000	2010	2020	2000	2010	2020	2000	2010	2020
0–14 лет	294,3	226,2	257,4	22,8	16,5	17,8	-12,5	9,0	115,7
15–64 года	906,7	1015,1	988,3	70,2	74,5	68,6			
65 лет и старше	90,7	122,1	195,6	7,0	9,0	13,6			

Однако в кратчайшие сроки (всего за 20 лет) в возрастной структуре населения Китая произошли значительные сдвиги: резко сократилась численность населения в возрасте от 0 до 14 лет (на 40 млн человек, или 12,5 %) при более чем двукратном увеличении численности населения в возрасте 65 лет и старше. Данная тенденция является следствием многолетней государственной политики по сокращению рождаемости в стране. Соответственно, произошло снижение доли детей и в возрастной структуре (до 17,8 %). Но несмотря на это, по данным за 2020 г., численность населения в возрасте от 0 до 14 лет (257,4 млн человек) превышала численность населения в возрасте 65 лет и старше (195,6 млн человек). Тренд сокращения численности дотрудоспособного населения (0–14 лет) определенно не является положительным фактором для долгосрочного развития населения и представляет серьезную проблему в будущем, связанную с сокращением численности трудовых ресурсов и обеспечением устойчивого экономического роста.

Значительная площадь территории Китая обуславливает географические, экономические и культурные различия в разных регионах. Распределение детского населения между провинциями также весьма дифференцировано.

На основе статистического анализа данных о численности населения в возрасте от 0 до 14 лет в разрезе провинций были выделены четыре группы провинций в зависимости от величины контингента детей:

- малые провинции (менее 5 млн человек);
- средние провинции (5–10 млн человек);
- провинции с численностью выше средней (10–15 млн человек);
- крупные провинции (более 15 млн человек).

Метод группировки позволил объяснить географические различия, которые нашли отражение в табл. 2. Несмотря на выявленные различия в трендах по десятилетиям (сокращение до 2010 г. и рост до 2020 г. в результате либерализации демографической политики в отношении двоих детей), численность населения данной возрастной группы не достигла показателей 2000 г. Анализ на мезогеографическом уровне показал, что в 2000 и 2020 гг. в структуре наблюдается относительная устойчивость: преобладают средние и малые провинции по численности населения в возрасте от 0 до 14 лет. Следовательно, эффект от политики всеобщности двух детей [1] на уровне провинций был обеспечен.

Таблица 2

Структура провинций Китая по численности населения в возрасте от 0 до 14 лет, %

Table 2

Structure of China's provinces by population aged from 0 to 14 years, %

Год	Крупные провинции (более 15 млн чел.)	Провинции с численностью населения выше средней (10–15 млн чел.)	Средние провинции (5–10 млн чел.)	Малые провинции (менее 5 млн чел.)
2000	17,6	20,6	32,4	29,4
2010	8,8	14,7	26,5	50,0
2020	11,8	14,7	29,4	44,1

С использованием картографического анализа в *ArcScene* построена 3D-картодиаграмма распределения провинций Китая по численности населения в возрасте от 0 до 14 лет (рис. 1), которая позволяет проследить пространственные закономерности распределения детского населения. В течение 2000–2020 гг. численность детей более 15 млн человек была характерна для 2 самых населенных в Китае провинций – Гуандун и Шаньдун. Гуандун является крупнейшей экономически развитой провинцией страны, Шаньдун представляет собой индустриальный и транснациональный центр. Широкие возможности для трудоустройства, экономическая политика реформ и открытости привлекают большое количество рабочей силы, поэтому здесь сосредоточена значительная численность населения репродуктивного возраста, что и обуславливает высокую численность детского населения. Провинции с численностью детей менее 5 млн человек в основном распространены в западных и северо-восточных регионах, а также в юго-восточных прибрежных районах. Прежде всего это связано с особенностями рельефа, климата (западные и северо-восточные регионы) и влиянием уровня социально-экономического развития (юго-восточные прибрежные районы). В 2020 г. в пределах Китая четко выделяются три зоны численности населения в возрасте от 0 до 14 лет – восточная зона высокой численности, западная и центрально-восточная зона средней численности и меридиональная центральная зона низкой численности.

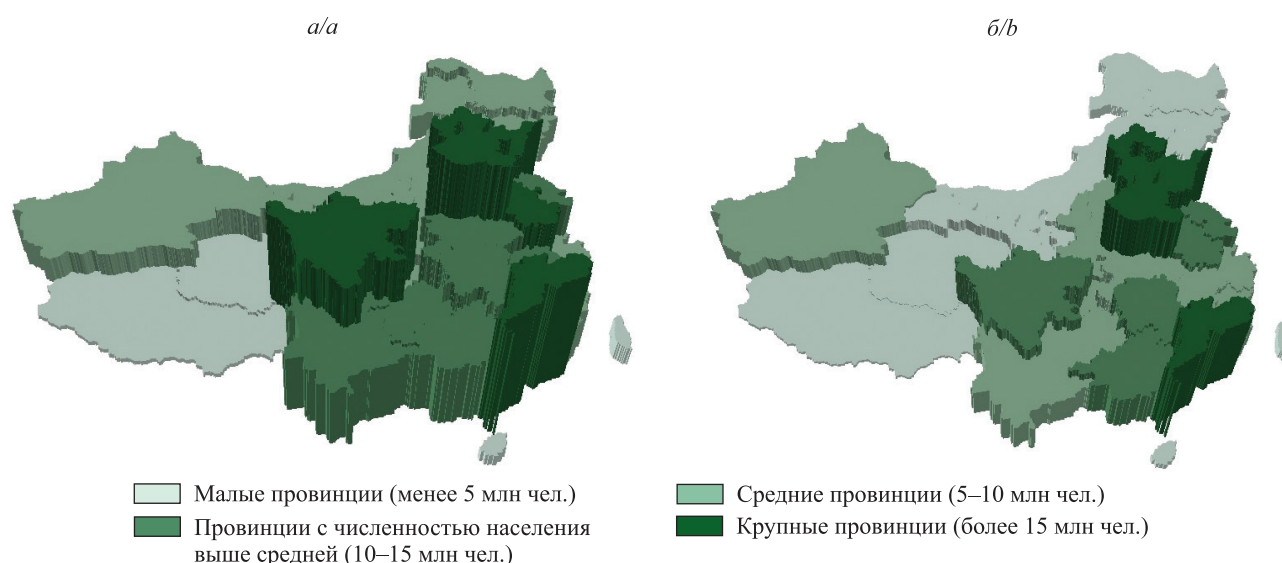


Рис. 1. Распределение провинций Китая по численности населения в возрасте от 0 до 14 лет в 2000 г. (а) и 2020 г. (б)  
 Fig. 1. Distribution of China's provinces by population aged from 0 to 14 years in 2000 (a) and 2020 (b)

Для установления факторов, влияющих на численность населения в возрасте от 0 до 14 лет в Китае, проведен корреляционный анализ между численностью населения этой возрастной группы и такими социально-экономическими показателями, как годовой доход на душу населения, размер ВВП и количество медицинских учреждений (табл. 3). Как видно из табл. 3, годовой доход на душу населения оказывает слабое влияние на численность населения в возрасте от 0 до 14 лет. В то же время к 2020 г. между размером ВВП, количеством медицинских учреждений и численностью детского населения наблюдается увеличение корреляции до значений сильной положительной связи.

Таблица 3

**Коэффициенты корреляции между численностью населения в возрасте от 0 до 14 лет и отдельными социально-экономическими показателями Китая в 2000–2020 гг.**

Table 3

**Correlation coefficients between the population aged from 0 to 14 years and individual socio-economic indicators of China in 2000–2020**

Социально-экономические показатели	Корреляция с численностью населения в возрасте от 0 до 14 лет ( $R^2$ )	
	2000	2020
Годовой доход на душу населения	-0,218	-0,082
Размер ВВП	0,207	0,751
Количество медицинских учреждений	0,678	0,856

На следующем этапе были проведены расчеты географически взвешенной регрессии в *ArcGIS*. Географически взвешенная регрессия показывает, насколько пространственный эффект усиливает или ослабляет регрессию. Цель расчета географически взвешенной регрессии, как и линейной регрессии, состоит в нахождении модели, которая с наибольшей достоверностью объясняет зависимую переменную, но уже с учетом эффекта соседства. Для визуализации результатов расчета географически взвешенной регрессии сначала создавались оценочные карты коэффициентов (локальные коэффициенты классифицируются по пятиквантильной шкале и отображаются с использованием многоцветных цветовых схем). Затем карты *t*-статистики накладывались на карты локальных коэффициентов для получения уточненных карт, представляющих только те локальные коэффициенты, которые статистически значимы на уровне  $\alpha = 5\%$  после корректировки (рис. 2).

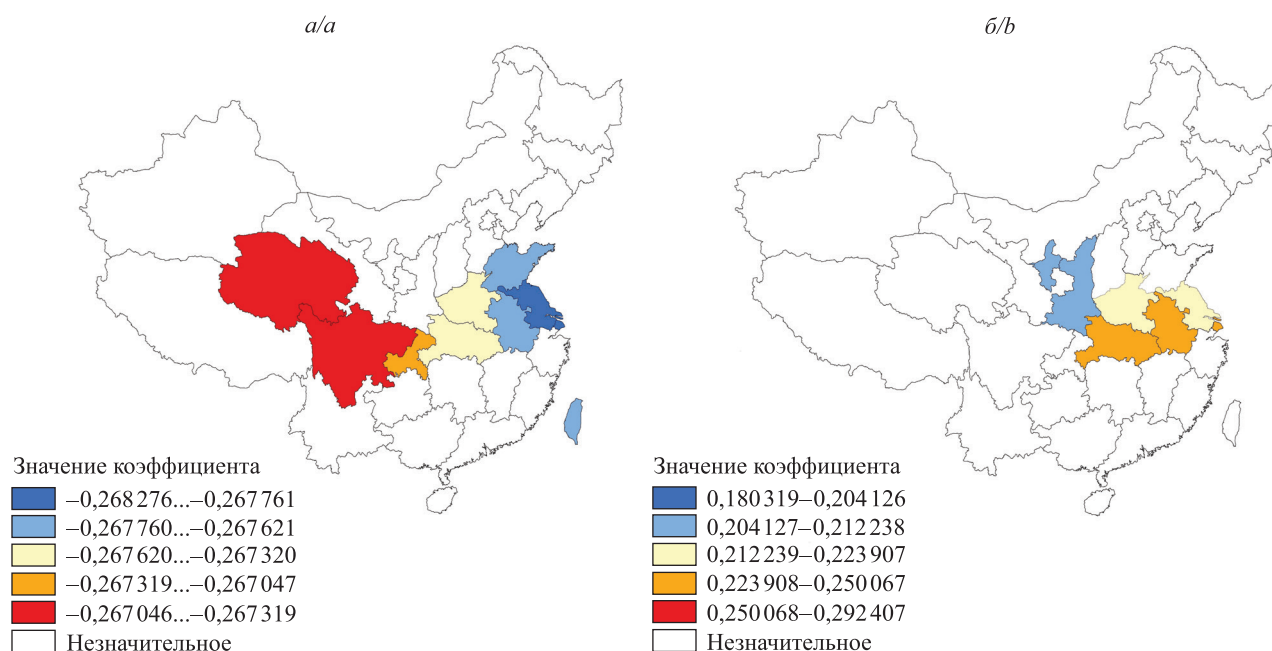


Рис. 2. Локальные коэффициенты географически взвешенной регрессии на уровне провинций (показаны провинции со значительными зависимостями):

*a* – годовой доход на душу населения; *b* – количество медицинских учреждений

Fig. 2. Local geographically weighted regression coefficients at the provincial level (provinces with significant dependencies shown):

*a* – annual income per capita; *b* – number of medical institutions

На рис. 2, *a*, представлена пространственная взаимосвязь между численностью детей в возрасте от 0 до 14 лет и годовым доходом на душу населения в каждой провинции. В целом все провинции демонстрируют отрицательную корреляцию. Наибольшую отрицательную корреляцию имеют Цинхай и Сычуань, а наименьшую – Цзянсу и Шанхай. Полученные результаты подтверждают приведенные выше расчеты по стране (см. табл. 3) и объясняются сильным влиянием государственной политики по регулированию рождаемости в предыдущие годы.

На рис. 2, *b*, представлена пространственная зависимость между численностью детей в возрасте от 0 до 14 лет и количеством медицинских учреждений в каждой провинции. В целом все провинции показывают положительную корреляцию, что соответствует данным по стране (см. табл. 3). Относительно слабой положительной корреляцией характеризуются Нинся-Хуэйский автономный район (АР) и Шэньси. Это связано с тем, что в последние годы количество медицинских учреждений в этих провинциях стало резко возрастать.

Однако анализ распределения исключительно численности населения в возрасте от 0 до 14 лет не позволяет оценить степень трансформации возрастной структуры населения страны. Для этого необходим анализ изменения доли населения данной возрастной группы. Распределение провинций Китая по доле населения в возрасте от 0 до 14 лет позволило четко выделить наиболее проблемные провинции и регионы, в которых резко нарушается возрастная структура из-за сокращения доли детей (табл. 4, рис. 3).

Сравнительный анализ показывает, что удельный вес провинций с низкой долей детей увеличился с 5,9 % в 2000 г. до 32,4 % в 2020 г., а провинции с высокой долей детей к 2020 г. исчезли из возрастной структуры. В 2000 г. провинции с долей детей более 25 % в основном были представлены на северо-западе, юго-западе и в отдельных частях центрального региона. В 2020 г. среднее значение доли детей снизилось до 17,8 %, и на карте четко выделяется небольшой ареал только из 9 провинций с долей

детей более 20 %. Они расположены в западных (Синьцзян-Уйгурский АР, Тибетский АР), северо-западных (Нинся-Хуэйский АР), центральных (Хэнань, Хэбэй, Цинхай) и южных (Цзянси, Гуанси-Чжуанский АР, Гуйчжоу) регионах. В западных и северо-западных регионах значительная доля детей обусловлена привлечением большого количества молодых рабочих репродуктивного возраста из-за быстрого экономического развития в последние годы, а в центральных и южных регионах – более высокими показателями рождаемости. Также в Китае есть 11 провинций с долей детей менее 15 %. В основном они расположены в северных и северо-восточных регионах (Внутренняя Монголия, Ляонин, Хэйлунцзян, Цзилинь), крупных городах с высоким уровнем экономического развития (Шанхай, Тяньцзинь, Пекин, Сянган, Аомэнь) и прибрежных районах (Чжэцзян, Тайвань). В северных и северо-восточных регионах низкий удельный вес детского населения объясняется сокращением численности трудовых ресурсов, малочисленностью местного населения репродуктивного возраста и небольшим числом рождающихся детей. В других регионах с высоким уровнем экономического развития и прибрежных районах низкая доля детского населения обусловлена в основном сокращением количества жителей, которые хотят иметь детей, из-за высокой нагрузки, связанной с большой занятостью на работе, и высоких расходов на воспитание и образование детей.

Таблица 4

Структура провинций Китая по доле населения в возрасте от 0 до 14 лет в 2000–2020 гг., %

Table 4

Structure of China's provinces by share of population aged from 0 to 14 years in 2000–2020, %

Год	Провинции с низкой долей детей (менее 15 %)	Провинции со средней долей детей (15–20 %)	Провинции с долей детей выше средней (20–25 %)	Провинции с высокой долей детей (более 25 %)
2000	5,9	23,5	32,4	38,2
2010	38,2	35,3	23,5	3,0
2020	32,4	41,1	26,5	0

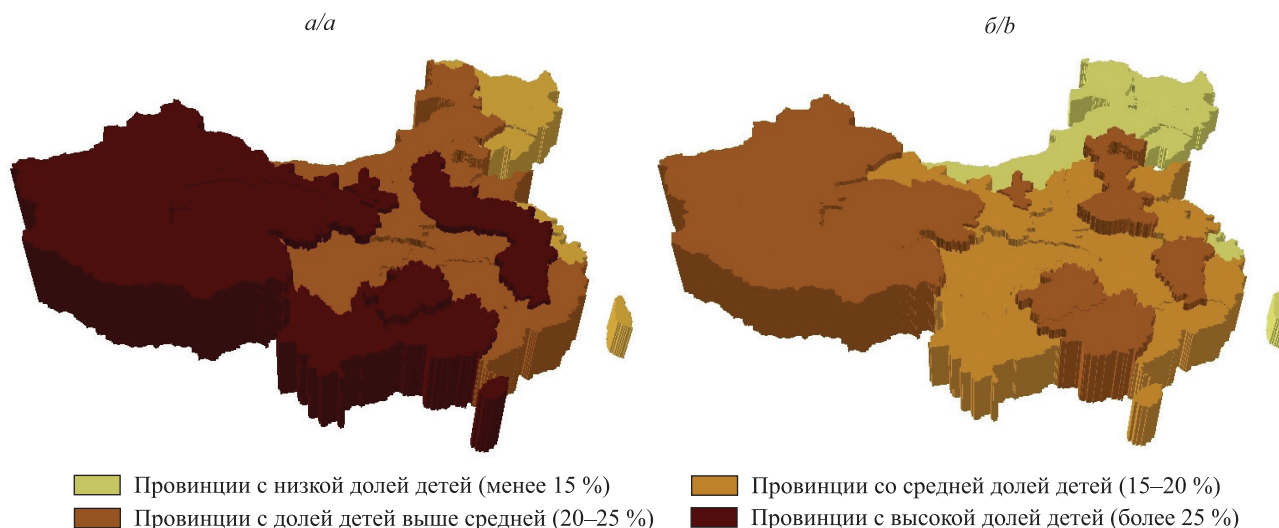


Рис. 3. Распределение провинций Китая по доле населения в возрасте от 0 до 14 лет в 2000 г. (а) и 2020 г. (б)

Fig. 3. Distribution of China's provinces by share of population aged from 0 to 14 years in 2000 (a) and 2020 (b)

В целом пространственное распределение детей в различных провинциях Китая за 2000–2020 гг. демонстрирует высокую степень гетерогенности, что объясняется неравномерным экономическим развитием регионов и различиями в уровне жизни населения.

Доля детей во всех провинциях Китая снижается, что указывает на то, что политика Китая в области регулирования рождаемости достигла значительных результатов. В долгосрочной перспективе сокращение доли детей приведет к сокращению численности трудовых ресурсов китайского населения и будет препятствовать экономическому развитию.

Выявленная территориальная дифференциация численности населения Китая в возрасте от 0 до 14 лет обусловила анализ трендов динамики численности населения данной возрастной группы. Для этого проведены расчеты показателя роста или сокращения численности населения исследуемой возрастной группы за 2000–2020 гг. В результате по характеру динамики провинции Китая были разделены на два типа – провинции с ростом численности населения и провинции с сокращением численности населения – с выделением подтипов в зависимости от масштабов роста либо сокращения (табл. 5).

Таблица 5

**Типология провинций Китая по динамике численности населения  
в возрасте от 0 до 14 лет в 2000–2020 гг.**

Table 5

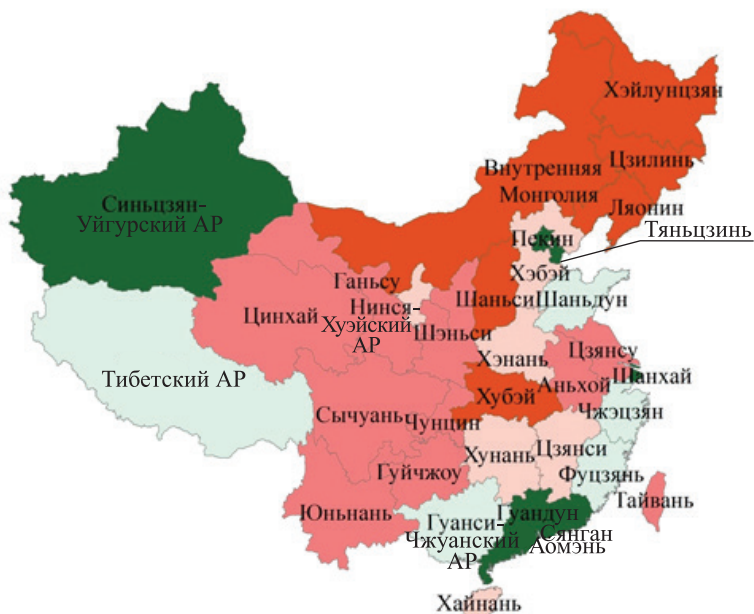
**Typology of China's provinces according to the dynamics  
of population aged from 0 to 14 years in 2000–2020**

Типы и подтипы	Провинции	Величина роста или сокращения, %	Доля от общего количества провинций, %
Тип 1. Провинции с ростом численности населения	–	–	29,4
Подтип 1.1. Провинции с высоким ростом численности населения (более 10 %)	Синьцзян-Уйгурский АР Тяньцзинь Гуандун Шанхай Пекин	10,6 11,2 13,9 19,5 37,9	14,7
Подтип 1.2. Провинции с низким ростом численности населения (менее 10 %)	Фуцзянь Гуанси-Чжуанский АР Шаньдун Чжэцзян Тибетский АР	0,6 0,7 0,8 3,3 9,5	14,7
Тип 2. Провинции с сокращением численности населения	–	–	70,6
Подтип 2.1. Провинции с низким сокращением численности населения (менее 10 %)	Аомэнь Хунань Нинся-Хуэйский АР Цзянси Хайнань Хэнань Хэбэй	9,6 9,2 8,2 7,8 6,4 4,2 1,9	20,6
Подтип 2.2. Провинции со средним сокращением численности населения (10–30 %)	Ганьсу Сычуань Чунцин Шэньси Аньхой Сянган Юньнань Тайвань Гуйчжоу Цзянсу Цинхай	29,9 29,0 24,7 24,0 23,1 17,7 17,2 15,3 13,4 11,8 10,6	32,4
Подтип 2.3. Провинции с высоким сокращением численности населения (более 30 %)	Хэйлуцзян Цзилинь Ляонин Внутренняя Монголия Шаньси Хубэй	53,0 45,7 36,8 33,3 32,9 32,1	17,6

За 2000–2020 гг. на территории Китая произошел кардинальный сдвиг, заключающийся в преобладании провинций с сокращением численности населения в возрасте от 0 до 14 лет. В 2020 г. рост численности населения данной возрастной группы наблюдался только в 10 провинциях (или 29,4 %). Половина из



них, где рост составил более 10 %, расположены в западном регионе (Синьцзян-Уйгурский АР) (в данном случае увеличение численности детей связано с государственной политикой развития западного региона [1]), а также в регионах с крупными городами и высоким уровнем экономического развития (Тяньцзинь, Шанхай, Пекин) и в прибрежном районе (Гуандун). В 24 провинциях (или 70,6 %) в настоящее время наблюдается сокращение численности населения в возрасте от 0 до 14 лет. Выявлены 6 провинций с наиболее неблагоприятной ситуацией, где численность детского населения сократилась более чем на 30 %. В основном они расположены в северных и северо-восточных (Внутренняя Монголия, Ляонин, Цзилинь, Хэйлуцзян), а также центральных (Шаньси, Хубэй) регионах (рис. 4).



- Тип 1. Провинции с ростом численности населения
- Подтип 1.1. Провинции с высоким ростом численности населения (более 10 %)
  - Подтип 1.2. Провинции с низким ростом численности населения (менее 10 %)
- Тип 2. Провинции с сокращением численности населения
- Подтип 2.1. Провинции с низким сокращением численности населения (менее 10 %)
  - Подтип 2.2. Провинции со средним сокращением численности населения (10–30 %)
  - Подтип 2.3. Провинции с высоким сокращением численности населения (более 30 %)

Рис. 4. Типология провинций Китая по динамике численности населения в возрасте от 0 до 14 лет в 2000–2020 гг.

Fig. 4. Typology of China's provinces according to the dynamics of population aged from 0 to 14 years in 2000–2020

В целом выполненная картограмма (см. рис. 4) позволяет выделить на территории страны две зоны – западную (Синьцзян-Уйгурский АР, Тибетский АР) с ростом численности населения и центрально-восточную (Хунань, Нинся-Хуэйский АР, Цзянси, Хэнань, Хэбэй, Ганьсу, Сычуань, Чунцин, Шэньси, Аньхой, Аомэнь, Сянган, Тайвань, Гуйчжоу, Цзянсу, Цинхай) с сокращением численности населения. Наблюдаются также отдельные ареалы в виде провинций с ростом численности населения на восточном побережье (Тяньцзинь, Гуандун, Шанхай, Пекин, Фуцзянь, Гуанси-Чжуанский АР, Шаньдун, Чжэцзян).

На заключительном этапе географической систематизации был использован метод типографов. На основе синтеза двух промежуточных результатов анализа территориальной дифференциации численности населения в возрасте от 0 до 14 лет и ее динамики с использованием центропериферийного подхода данные были объединены в типограф, что позволило выделить три типа провинций – центральные (с большой численностью населения и положительной динамикой), периферийные (с малой численностью населения и отрицательной динамикой) и буферные (с переходными сценариями развития). В зависимости от тренда динамики численности населения буферные провинции подразделяются на два подтипа – полуженитральные (с малой и средней численностью населения и положительной динамикой) и полупериферийные (с дифференцированной численностью населения и отрицательной динамикой) (табл. 6).

Типограф провинций Китая по характеру динамики численности населения в возрасте от 0 до 14 лет

Table 6

Typograph of China's provinces by the nature of dynamics of population aged from 0 to 14 years

Группы провинций по численности населения в возрасте от 0 до 14 лет	Типы провинций по динамике численности населения в возрасте от 0 до 14 лет				
	Тип 1. Провинции с ростом численности населения		Тип 2. Провинции с сокращением численности населения		
	Подтип 1.1. Провинции с высоким ростом численности населения (более 10 %)	Подтип 1.2. Провинции с низким ростом численности населения (менее 10 %)	Подтип 2.1. Провинции с низким сокращением численности населения (менее 10 %)	Подтип 2.2. Провинции со средним сокращением численности населения (10–30 %)	Подтип 2.3. Провинции с высоким сокращением численности населения (более 30 %)
Малые провинции (менее 5 млн чел.)	Тяньцзинь Шанхай Пекин	Тибетский АР	Аомэнь Нинся-Хуэйский АР Хайнань	Ганьсу Сянган Тайвань Цинхай	Хэйлунцзян Цзилинь Ляонин Внутренняя Монголия
Средние провинции (5–10 млн чел.)	Синьцзян-Уйгурский АР	Фуцзянь Чжэцзян	Цзянси	Чунцин Шэньси Юньнань Гуйчжоу	Шаньси Хубэй
Провинции с численностью населения выше средней (10–15 млн чел.)	–	Гуанси-Чжуанский АР	Хунань	Сычуань Аньхой Цзянсу	–
Крупные провинции (более 15 млн чел.)	Гуандун	Шаньдун	Хэнань Хэбэй	–	–

Примечание. Голубым фоном выделены буферные провинции полуметрического подтипа, розовым – периферийные провинции, желтым – центральные провинции, зеленым – буферные провинции полупериферийного типа.

Анализ показывает, что в 2020 г. в Китае было только 3 провинции центрального типа (или 8,8 %), которые располагались в прибрежных районах (Гуанси-Чжуанский АР, Гуандун, Шаньдун). Этот тип имеет большой потенциал развития с высокими темпами роста численности детского населения (идеальная модель развития). К периферийному типу с самым негативным сценарием развития (сокращение и без того малой численности детей) относятся 11 провинций (или 32,4 %). Они расположены в северных (Хэйлунцзян, Цзилинь, Ляонин, Внутренняя Монголия, Ганьсу, Цинхай) и центральных (Шаньси, Хубэй,) регионах, а также в прибрежных районах (Сянган, Тайвань). Для провинций данного типа необходимо совершенствовать модели пространственного развития детского населения (рис. 5). Большинство провинций (58,8 %) относятся к буферному типу. В его структуре риск представляет второй подтип (буферные полупериферийные провинции), где при разной численности населения в возрасте от 0 до 14 лет происходит ее сокращение. Это 13 провинций (или 38,2 %), которые расположены в центральных (Аньхой, Нинся-Хуэйский АР, Цзянси, Хунань, Чунцин, Шэньси, Хэнань, Хэбэй) и юго-западных (Юньнань, Гуйчжоу, Сычуань) регионах и прибрежных районах (Аомэнь, Хайнань). Изменения численности детского населения в этих областях будут сильно влиять на развитие общей возрастной структуры.

Влияние множества социальных факторов, таких как жилищные проблемы, высокие расходы на воспитание и образование детей и др., привело к постоянному снижению детского населения в указанных районах. Подводя итог, отметим, что для провинций центрального типа рекомендуется проводить стимулирующую политику для поддержания устойчивого роста численности детского населения. Для буферных полуметрических провинций следует развивать политику в области регулирования рождаемости, оказывать большую социальную и экономическую поддержку и стимулировать рост количества детей в семьях. Для буферных полупериферийных провинций в соответствии с разными особенностями развития необходимо выяснить основные причины сокращения численности детского населения и принять активные меры по снижению его интенсивности. Для периферийных провинций рекомендуется повышать уровень социально-экономического развития.



Рис. 5. Типограф провинций Китая по характеру динамики численности населения в возрасте от 0 до 14 лет в 2000–2020 гг.

Fig. 6. Typograph of China's provinces by the nature of dynamics of population aged from 0 to 14 years in 2000–2020

На заключительном этапе исследования был выполнен прогноз возрастной структуры населения Китая. Расчет линейной экстраполяции возрастной структуры населения до 2027 г. (табл. 7) показывает, что при отсутствии влияния других факторов в ближайшие 5 лет численность детей продолжит снижаться, а численность трудоспособного населения продолжит увеличиваться за счет инерционного развития населения.

Таблица 7

**Прогноз возрастной структуры населения Китая на 2027 г.**

Table 7

**Forecast of the age structure of China's population for 2027**

Возрастная группа	Численность населения, млн чел.	Доля в возрастной структуре, %
0–14 лет	223,6	14,1
15–64 года	1135,6	71,4
65 лет и старше	231,6	14,5

При дальнейшем росте численности и доли пожилого населения доля детей в возрастной структуре будет снижаться. Можно видеть, что китайская тенденция к малой численности дотрудоспособного населения и старению населения продолжит усиливаться, поэтому существует острая необходимость в практической социально-экономической политике и политике стимулирования рождаемости.

### Выводы

Проведенное исследование позволило получить новые научные результаты в области пространственного анализа численности населения Китая в возрасте от 0 до 14 лет за 2000–2020 гг. Во-первых, установлено, что основным трендом динамики численности и доли детского населения Китая является их сокращение. Это вызвано резким снижением рождаемости в результате проводимой на протяжении многих лет государственной политики в области регулирования рождаемости. Несмотря на либерализацию данной политики в последние годы, заключающуюся в возможности иметь троих детей, эффект остается неудовлетворительным: произошла трансформация возрастной структуры в сторону необратимого старения. Как отмечают китайские эксперты в области демографии, готовность молодых китайцев рожать детей в настоящее время невысока. Это является большой проблемой современного китайского общества и объясняется тремя основными причинами: высокой стоимостью родов, которая выступает дополнительной экономической нагрузкой; слишком большой занятостью, связанной с работой молодого населения, и, как следствие, сокращением ресурсов времени и сил на воспитание детей; длительностью восстановления женского организма и послеродового ухода, из-за чего для некоторых семей воспитание только одного ребенка может оказаться лучшим вариантом. Во-вторых, в стране выявлена территориальная дифференциация в распределении населения в возрасте от 0 до 14 лет с выделением трех зон – зоны с высокой численностью, приуроченной к восточным регионам, зоны со средней численностью, расположенной в западных и центрально-восточных регионах, и зоны с низкой численностью, имеющей меридиональное расположение в центральной части страны. В-третьих, провинции Китая поляризованы по характеру динамики численности населения в возрасте от 0 до 14 лет за 2000–2020 гг. Среди них доминируют провинции с сокращением численности данной возрастной группы (70,6 %), которые приурочены к центральной и восточной частям страны. В-четвертых, в контексте обеспечения устойчивого экономического роста провинции Китая дифференцированы с позиций центропериферийного подхода на относительно благополучные, или центральные (8,8 %), с достаточно большой численностью населения в возрасте от 0 до 14 лет и ее положительной динамикой, наиболее неблагоприятные, или периферийные (32,4 %), где сохраняется малая численность населения данной группы, характеризующаяся сокращением, и буферные (58,8 %), которые отличаются переходными сценариями развития. В-пятых, в связи с установленной неоднородностью пространственных трендов развития возрастной группы 0–14 лет в Китае проведенное исследование выступает научным обоснованием при разработке новых направлений государственной политики по повышению рождаемости.

С учетом всех факторов и особенностей пространственного распределения населения в возрасте от 0 до 14 лет, выдвигаются ряд предложений. Для Китая в целом необходимо продолжать поощрять рождаемость и оказывать большую поддержку населению, желающему иметь детей, в районах с благоприятными демографическими тенденциями. На фоне установленных мезогеографических различий рекомендуется шире использовать локальные культурные традиции в разных регионах для изменения представления о рождении детей на идеологическом уровне. Учитывая характеристики социально-экономического развития в каждом регионе, следует более широко применять направления экономической политики поддержки рождаемости, такие как льготные субсидии на рождение ребенка, продление отпуска по беременности и родам, льготное медицинское обслуживание при родах, льготные субсидии на образование ребенка и т. д. Для периферийных провинций с наиболее неблагоприятным характером динамики численности населения в возрасте от 0 до 14 лет (северо-восточный регион, несколько северо-западных и центральных провинций) предлагается при проведении политики активно строить медицинские учреждения, укреплять медицинскую безопасность, уделять больше внимания поддержке регионального экономического развития.

### Библиографические ссылки / References

1. Antipova E, Li Chen. Spatial and temporal shifts in the demographic development of China at the end of the 20<sup>th</sup> and the beginning of the 21<sup>st</sup> centuries. *Journal of Settlements and Spatial Planning*. 2021;12(2):93–105.
2. Mu Xilin. [A brief analysis of the disproportion of the gender structure of the contemporary Chinese population]. *Reform & Opening*. 2013;10:97–98. Chinese. DOI: 10.16653/j.cnki.32-1034/f.2013.10.085.
3. Yuan Xiaoping, Liang Haiyan. [Study on the impact of changes in China's population age structure on the birth rate]. *Northwest Population Journal*. 2014;35(6):49–53. Chinese. DOI: 10.15884/j.cnki.issn.1007-0672.2014.06.010.

4. Sun Zheng. [Research on China's population structure change and fiscal sustainability]. *Journal of Dalian University of Technology (Social Sciences)*. 2020;41(3):51–62. Chinese. DOI: 10.19525/j.issn1008-407x.2020.03.007.
5. Jun Wang, Lu Zhang. [Population situation, long-term development strategy and governance strategy under the low fertility level in China]. *Governance Studies*. 2021;37(4):61–70. Chinese. DOI: 10.15944/j.cnki.33-1010/d.2021.04.006.
6. Wang Yunduo, Jiang Wenjuan. [The impact of population structure changes on economic growth]. *Journal of Chongqing University of Science and Technology (Social Science Edition)*. 2021;3:41–47. Chinese. DOI: 10.19406/j.cnki.cqkjxyxbskb.2021.03.009.
7. Ren Huiling. [Research on the impact of population structure changes on economic growth in the context of aging]. *Price: Theory & Practice*. 2017;12:134–137. Chinese. DOI: 10.19851/j.cnki.cn11-1010/f.2017.12.036.
8. Wang Xueyi, Zhang Chong. [China's population age structure and residents' health care consumption]. *Statistical Research*. 2013;30(3):59–63. Chinese. DOI: 10.19343/j.cnki.11-1302/c.2013.03.009.
9. Yang Jisheng, Wan Yue. [The derailment effect of China's population policy]. *Journal of Huazhong University of Science and Technology (Social Science Edition)*. 2016;30(1):103–114. Chinese. DOI: 10.19648/j.cnki.jhustss1980.2016.01.014.
10. Fotheringham AS, Brunson C, Charlton M. *Quantitative geography: perspectives on spatial data analysis*. London: Sage Publications; 2000. 288 p.
11. Matthews S, Parker DM. Progress in spatial demography. *Demographic Research*. 2013;28:271–312. DOI: 10.4054/DemRes.2013.28.10.
12. Oyana TJ, Margai FM. *Spatial analysis: statistics, visualization, and computational methods*. Boca Raton: CRC Press; 2015. 323 p. DOI: 10.1201/b18808.
13. Raymer J, Willekens F, Rogers A. Spatial demography: a unifying core and agenda for further research. *Population, Space and Place*. 2019;25(4):e2179. DOI: 10.1002/psp.2179.
14. Batista e Silva F, Freire S, Schiavina M, Rosina K, Marín-Herrera MA, Ziembra L, et al. Uncovering temporal changes in Europe's population density patterns using a data fusion approach. *Nature Communications*. 2020;11:4631. DOI: 10.1038/s41467-020-18344-5.
15. Liu Musheng, Lin Liansheng, Zhang Qihai, Cai Haisheng, Guo Qiuzhong, Tan Yingjing. [Spatialization of Jiangxi demographic data based on RS and GIS]. *Jiangxi Science*. 2008;26(6):928–931. Chinese. DOI: 10.13990/j.issn1001-3679.2008.06.034.
16. Li Jing, Lin Tianying. [Research on the change of population spatial distribution in Xi'an based on GIS]. *Journal of Shaanxi Normal University (Natural Science Edition)*. 2011;39(3):78–83. Chinese. DOI: 10.15983/j.cnki.jsnu.2011.03.013.
17. Dou Xinyi, Chang Xiaili, Luo Mingliang, Tan Yaling, Dong Chengyan. [Based on GIS Sichuan county-scale population aggregation pattern and layer division]. *Northwest Population Journal*. 2015;36(1):12–16. Chinese. DOI: 10.15884/j.cnki.issn.1007-0672.2015.01.003.

Получена 04.05.2022 / исправлена 07.06.2022 / принята 04.07.2022.  
Received 04.05.2022 / revised 07.06.2022 / accepted 04.07.2022.