

УДК 332.1

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В РОССИИ: АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Карпенко П.А.

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
Санкт-Петербург, e-mail: karpenko\_pavel@mail.ru*

В исследовании рассматривается комплексное состояние российских региональных социально-экономических систем, оценивается их дифференциация в контексте демографической составляющей. Для этого проводится системный анализ по четырем показателям, характеризующим человеческий потенциал развития регионов (численность населения; коэффициент демографической нагрузки; ожидаемая продолжительность жизни; уровень безработицы). То есть человеческие ресурсы рассматриваются в контексте как в целом по населению региона, так и в контексте трудоспособного населения. В ходе анализа выявляются: 1) системное изменение усредненного значения и дисперсии исследуемого показателя; 2) форма и специфика пространственного распределения этих характеристик исследуемого показателя; 3) сопоставление значимости дифференциации региональных систем во временном и пространственном разрезе. Данные для анализа взяты с сайта Росстата по всем субъектам Российской Федерации за период с 2000 по 2019 г. Исследование проведено в программном продукте STATA. В результате проведенного анализа обосновано, что демографическое развитие региональных социально-экономических систем в первую очередь чувствительно к системному воздействию со стороны макрофакторов. Конверсия данного воздействия имеет долгосрочный характер и неизменно подразумевает дифференцированный временной лаг.

**Ключевые слова:** регион, социально-экономическая система, человеческий потенциал, статистический анализ, демографические показатели

## REGIONAL SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS IN RUSSIA: ANALYSIS OF HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT

Karpenko P.A.

*Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg,  
e-mail: karpenko\_pavel@mail.ru*

The study examines the complex state of Russian regional socio-economic systems, assesses their differentiation in the context of the demographic component. For this, a systematic analysis is carried out according to four indicators characterizing the human potential for regional development (population size; demographic load ratio; life expectancy; unemployment rate). That is, human potential is considered in the context of both the population of the region as a whole and in the context of its able-bodied population. The analysis reveals: 1) systemic change in the average value and variance of the studied indicator; 2) the form and specificity of the spatial distribution of these characteristics of the studied indicator; 3) comparison of the significance of differentiation of regional systems in time and space. The data for analysis was taken from the Rosstat website for all constituent entities of the Russian Federation for the period from 2000 to 2019. The research was carried out in the STATA software product. As a result of the analysis, it has been substantiated that the demographic development of regional socio-economic systems is, first of all, sensitive to the systemic impact of macro-factors. The conversion of this impact has a long-term character and invariably implies a differentiated time lag.

**Keywords:** region, socio-economic system, human potential, statistical analysis, demographic indicators

Социально-экономическая дифференциация регионов в эпоху постиндустриальной экономики актуальна и значима. Причины данной дифференциации во многом самопродуцируемые и исходят из ретроспективной дифференциации процесса развития региона. Результатами дифференциации такого развития становятся уникальные региональные социально-экономические системы [1–3]. Проблемы развития таких систем находятся под пристальным вниманием ученых [4–6]. При этом изучается как отдельно социальная дифференциация регионов, так и экономическая [7, 8]. Особое внимание в исследованиях уделено взаимосвязи отраслевой [9–11] и налоговой [12] кластеризации и регионально-го развития. Есть работы, затрагивающие

демографический аспект региональной дифференциации [13, 14]. Но актуальных исследований, раскрывающих набор демографических показателей оценки регионального развития с использованием системно-аналитического подхода на основе актуальных статистических данных [15], в настоящее время недостаточно.

Цель исследования – выявить особенности регионов Российской Федерации в контексте их социально-экономического развития путем проведения анализа, отражающего степень и специфику их дифференциации в демографическом срезе.

### Материалы и методы исследования

Для целей универсализации системно-аналитического подхода и обоснования

значимости региональной дифференциации необходимо статистически описать следующие свойства ключевых показателей, характеризующих состояние региональной социально-экономической системы:

1. Системное изменение усредненного значения и дисперсии исследуемого показателя. Данный анализ позволит установить вероятные макропричины изменения того или иного свойства региональной социально-экономической системы, а также охарактеризовать динамику развития страны в целом.

но-экономических систем России. Первым анализируемым демографическим показателем является численность населения. Дифференциация данного показателя может свидетельствовать как об экологической и природно-климатической специфике региональной социально-экономической системы, так и о трудовой или экономической, что могут подтверждать миграционные процессы. На рис. 1 представлена динамика изменения средней численности населения и ее дисперсии на временном промежутке 2000–2019 гг.

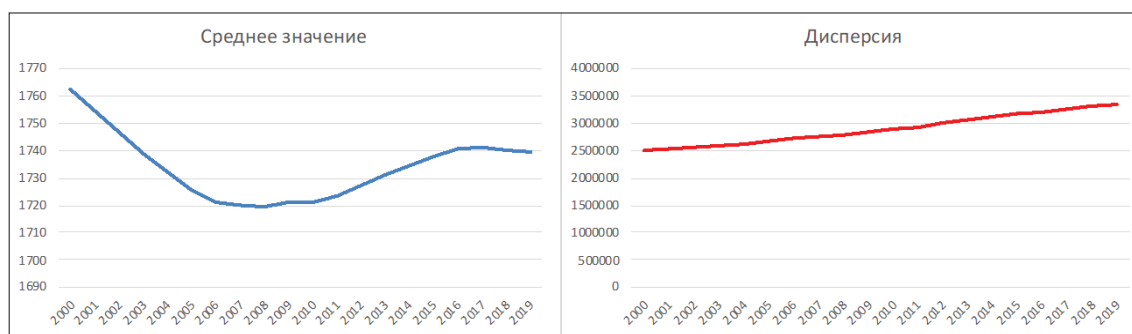


Рис. 1. Динамика изменения среднего значения и дисперсии численности населения (2000–2019 гг.)

2. Форма и специфика пространственного распределения усредненного значения и дисперсии исследуемого показателя региональных социально-экономических систем. Данный анализ позволит идентифицировать наиболее значимо выделяющиеся региональные социально-экономические системы в рамках рассматриваемого свойства.

3. Сопоставление значимости дифференциации региональных социально-экономических систем в рамках рассматриваемого свойства, как во временном разрезе, так и в пространственном с помощью двухфакторного дисперсионного анализа.

В рамках исследования сопоставляются региональные социально-экономические системы по следующим показателям, логически связанным друг с другом: 1) численность населения; 2) коэффициент демографической нагрузки; 3) ожидаемая продолжительность жизни; 4) уровень безработицы.

### Результаты исследования и их обсуждение

1. *Численность населения.* Рассмотрим в первую очередь демографическую специфику пространственного распределения и развития региональных социаль-

Как можно видеть на представленном графике, динамика среднего значения численности населения носит неоднозначный полиномиальный характер, обладающий тригонометрическими предпосылками. В сочетании с устойчиво линейно-возрастающей дисперсией можно выделить четыре явных этапа развития региональных социально-экономических систем. Первый этап (с 2000 по 2006 г.) – наблюдается линейное снижение среднего значения численности населения. Возможными первопричинами данной тенденции могут выступать миграционные процессы и относительно высокая смертность в сочетании с низкими темпами роста рождаемости. При этом линейно-возрастающая дисперсия неизменно указывает на возрастающую дифференциацию региональных социально-экономических систем. Значит, описанные возможные первопричины также пространственно дифференцированы. Следующий этап (с 2006 по 2011 г.) характеризуется стагнацией данного показателя, первопричиной чего может являться значимое приращение рождаемости. Третий этап (с 2011 по 2016 г.) характеризуется линейным ростом средней численности населения, однако четвертый этап (с 2016 по 2019 г.) характеризуется возвращением к стагнации. Данная динамика может быть следствием экономических

процессов, начавшихся в 2014 г., что могло спровоцировать усиление миграционных процессов и значимое сокращение рождаемости. Таким образом, можно заключить, что изменение динамики данного показателя имеет временной лаг, достигающий двух лет, что в свою очередь позволяет трансформировать сделанные ранее выводы. Таким образом, можно заключить, что дифференциация региональных социально-экономических систем, в рамках изменения численности населения, со временем исключительно усиливается, а сам показатель, как свойство региональной социально-экономической системы, подвержен влиянию со стороны экономических процессов и потрясений с временным лагом в два года. Более значимо данная специфика подтверждается анализом пространственного распределения зависимости исследуемых характеристик (рис. 2).

Как можно видеть на рисунке, в соответствии со средним значением и дисперсией численности населения имеют место

значимые выбросы. Данными выбросами являются г. Москва, г. Санкт-Петербург, Московская область, что указывает на значимость именно экономического развития региона в контексте управления развитием. При этом данная специфика масштабируется, что указывает на фрактальную природу распределения исследуемого показателя. Однако при первичном масштабировании можно увидеть, что новыми относительными выбросами выступают исключительно южные регионы и регионы Северного Кавказа – Чеченская Республика, Республика Дагестан, Краснодарский край. Данная специфика указывает на значимость культурно-религиозных и национальных факторов в рамках управления развитием региональных социально-экономических систем. Однако данная специфика вторична по отношению к специфике экономического развития. Для целей установления относительной значимости системных факторов необходимо проанализировать результаты дисперсионного анализа (рис. 3).

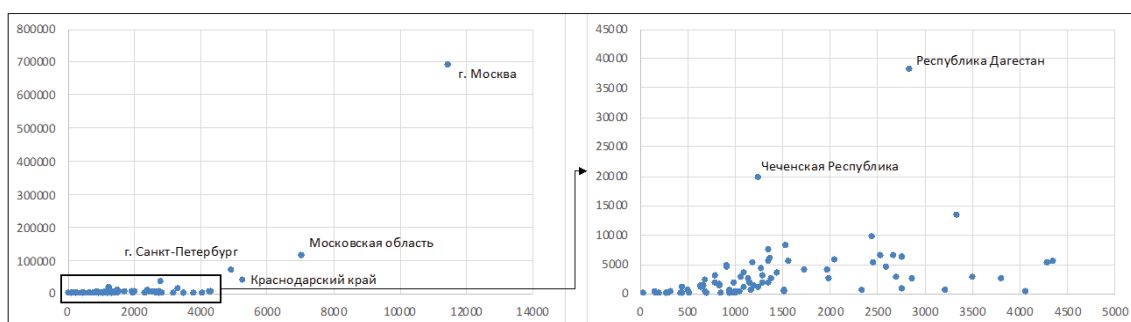


Рис. 2. Форма и специфика пространственного распределения усредненного значения и дисперсии численности населения (2000–2019 гг.)

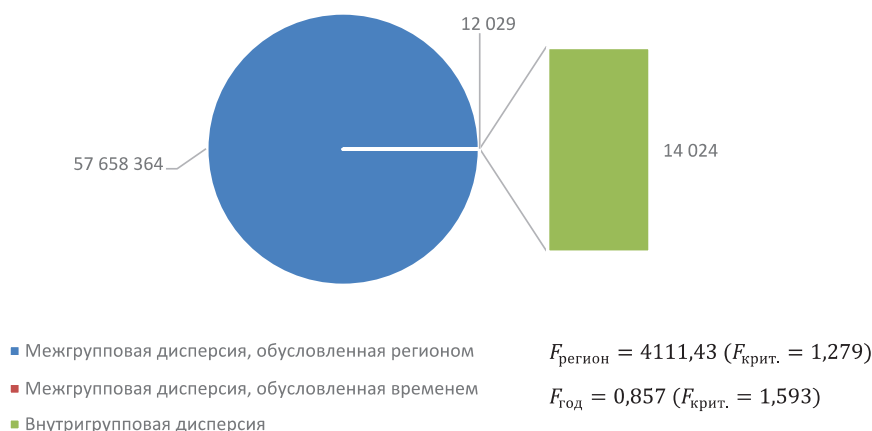


Рис. 3. Двухфакторный дисперсионный анализ численности населения (2000–2019 гг.)

В соответствии с полученными результатами можно заключить, что межгрупповая дисперсия, обусловленная временем, не является значимой. Следовательно, влияние системных факторов на изменение численности населения крайне мало в сравнении с влиянием именно внутрирегиональной специфики. При этом межгрупповая дисперсия, обусловленная принадлежностью к конкретному региону, в несколько тысяч раз больше внутригрупповой дисперсии. Следовательно, именно внутрирегиональная специфика определяет изменение численности населения региона. Данный факт позволяет сделать вывод о первичности региональной стратегии развития по сравнению с федеральной, в контексте управления рассматриваемым показателем, что в свою очередь определяет необходимость дифференциации подходов к управлению данным показателем.

*2. Коэффициент демографической нагрузки.* Сформулированные системные выводы относительно управления численностью населения региона требуют уточнения в соответствии с дифференциацией демографической нагрузки. На рис. 4 представлена динамика изменения среднего значения и дисперсии коэффициента демографической нагрузки.

В соответствии с полученными результатами можно заключить, что динамика изменения среднего значения коэффициента демографической нагрузки также может быть распределена на четыре соответствующих этапа. Несмотря на относительную функциональную трансформацию, общая специфика изменения сохраняется для исследуемого показателя. Однако функция изменения дисперсии коэффициента демографической нагрузки принципиально отличается от описанной ранее дисперсии численности населения.

В случае коэффициента демографической нагрузки данная функция во многом подобна функции изменения среднего значения коэффициента демографической нагрузки. Данная специфика определяет значимую зависимость данных параметров изменения исследуемого показателя. Более глубокий анализ данной специфики возможен в рамках исследования пространственного распределения данных параметров (рис. 5).

В соответствии с представленным на рис. 5 аналитическим результатом можно заключить, что какая-либо статистически значимая специфика пространственного распределения усредненного значения и дисперсии коэффициента демографической нагрузки отсутствует. Относительный рост возрастания дисперсии показателя при увеличении среднего значения исследуемого коэффициента указывает на дифференциацию природы различий региональных социально-экономических систем. Условным подтверждением данного тезиса выступает разнородность выбросов. Дисперсионный анализ позволил установить иерархию первопричин данной специфики (рис. 6).

В соответствии с полученными результатами можно заключить, что и дифференциация региональных социально-экономических систем обусловлена как пространственными, так и системно-временными факторами. Однако при этом межгрупповая дисперсия, обусловленная временем (или системными факторами), значительно превышает межгрупповую дисперсию, обусловленную пространственными факторами (факторами принадлежности к тому или иному региону). Следовательно, сформулированные ранее выводы относительно дифференциации численности населения несправедливы в отношении демографической специфики в целом.

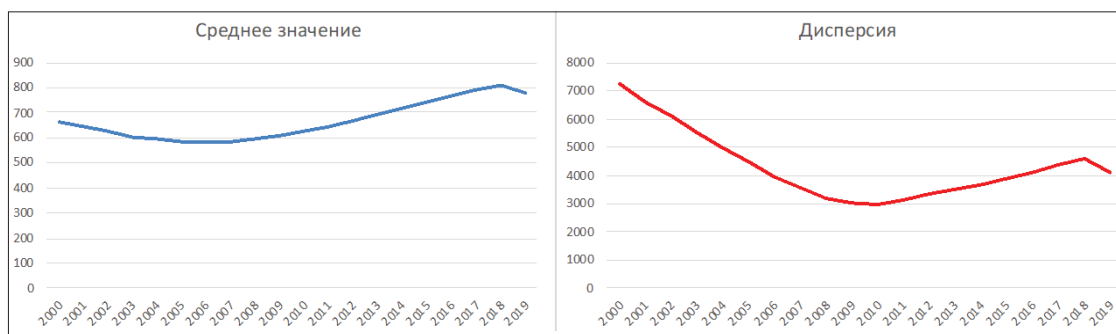


Рис. 4. Динамика изменения среднего значения и дисперсии коэффициента демографической нагрузки (2000–2019 гг.)



Рис. 5. Форма и специфика пространственного распределения усредненного значения и дисперсии коэффициента демографической нагрузки (2000–2019 гг.)

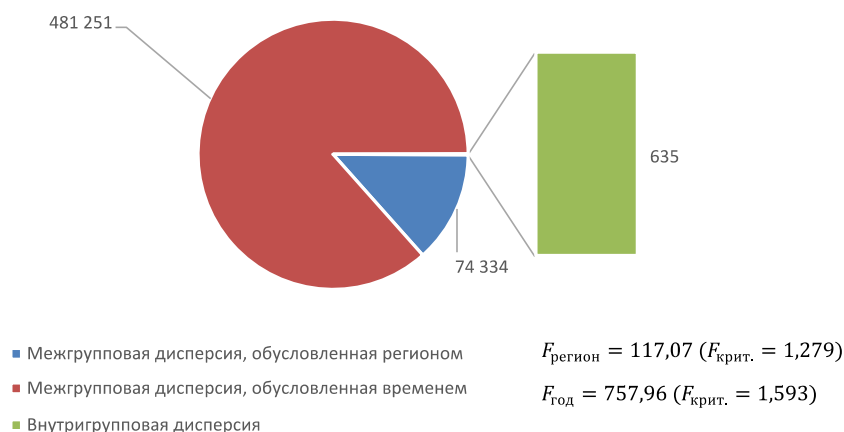


Рис. 6. Двухфакторный дисперсионный анализ коэффициента демографической нагрузки (2000–2019 гг.)

Относительная значимость влияния системных факторов на изменение коэффициента демографической нагрузки при одновременном отсутствии статистически значимой специфики распределения среднего значения данного показателя относительно дисперсии, позволяет утверждать, что изменение данного параметра является следствием в первую очередь общесистемных факторов, которыми могут выступать макроэкономическая и социально-политическая специфика развития государства. При этом данная специфика имеет значимый временной лаг, что не позволяет сделать однозначные выводы.

**3. Ожидаемая продолжительность жизни.** Для целей формулирования связи между спецификой изменения описанных демографических показателей, следует рас-

смотреть возможные производные, одной из которых может выступать ожидаемая продолжительность жизни. На рис. 7 представлена динамика изменения среднего значения и дисперсии ожидаемой продолжительности жизни (2000–2019 гг.).

В соответствии с полученными результатами можно заключить, что при относительной стационарности изменения дисперсии среднее значение ожидаемой продолжительности жизни имеет устойчивый рост с 2004 г. Данная динамика может быть следствием как социального и научного развития, что позволяет более эффективно сохранять жизнь, так и сокращения военной и террористической активности на территории Российской Федерации. В сочетании с описанной ранее спецификой изменения численности населения и коэффициента де-

мографической нагрузки можно заключить, что наиболее явной демографической спецификой развития региональных социально-экономических систем является условная «смена социально-экономических поколений». Данное явление основано на отложенном эффекте демографических последствий, проявляющихся в том, что вредоносное воздействие на организм человека, обусловленное военными действиями, политической и социальной нестабильностью, экономическими потрясениями и иными глобальными системными факторами, проявляется с определённым временным лагом. Таким образом, относительный прирост численности населения, устойчивое повышение ожидаемой продолжительности жизни и специфика распределения среднего значения и дисперсии коэффициента демографической нагрузки являются следствием трансформации общего влияния внешней среды предыдущего поколения. Таким образом, условно положительная специфика демографического развития региональных

социально-экономических систем является следствием перехода к рыночной экономике в начале 1990-х гг., значительной либерализации экономики и высоких цен на энергоносители в начале текущего столетия и иных системных изменений. Описанный эффект во многом подтверждается спецификой пространственного распределения усредненного значения и дисперсии ожидаемой продолжительности жизни (рис. 8).

В соответствии с представленными на диаграмме результатами можно заключить, что пространственное распределение усредненного значения и дисперсии ожидаемой продолжительности жизни не обладает статистически значимой спецификой. Несмотря на то, что выбросами являются в первую очередь республики Северного Кавказа, потенциальные выводы во многом противоречат описанной ранее более значимой специфике. Исключительным подтверждением сделанных ранее выводов является результат дисперсионного анализа (рис. 9).

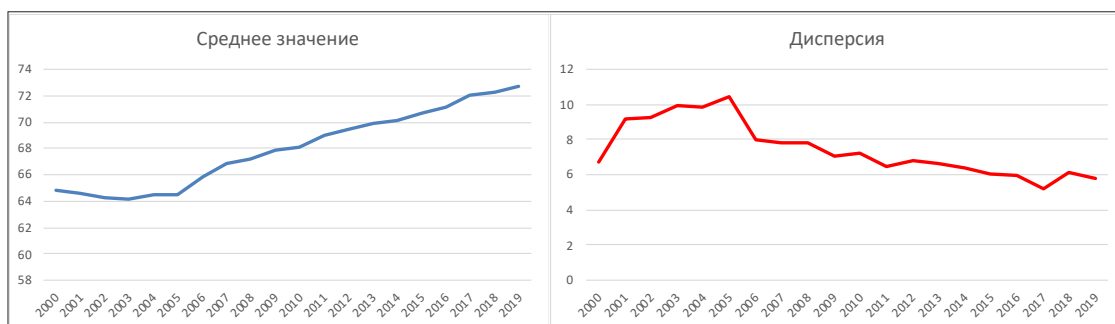


Рис. 7. Динамика изменения среднего значения и дисперсии ожидаемой продолжительности жизни (2000–2019 гг.)

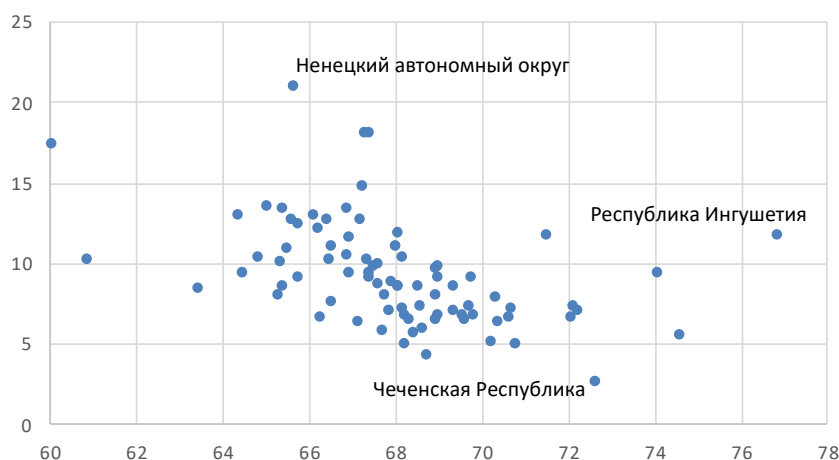


Рис. 8. Форма и специфика пространственного распределения усредненного значения и дисперсии ожидаемой продолжительности жизни (2000–2019 гг.)

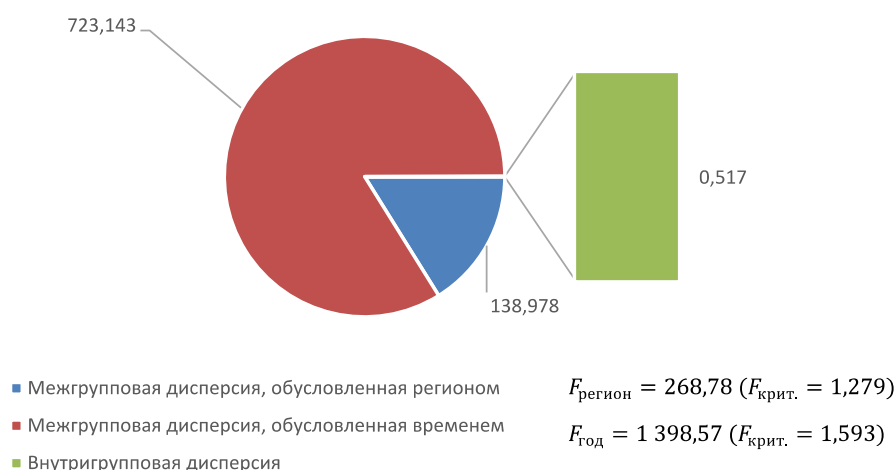


Рис. 9. Двухфакторный дисперсионный анализ ожидаемой продолжительности жизни (2000–2019 гг.)

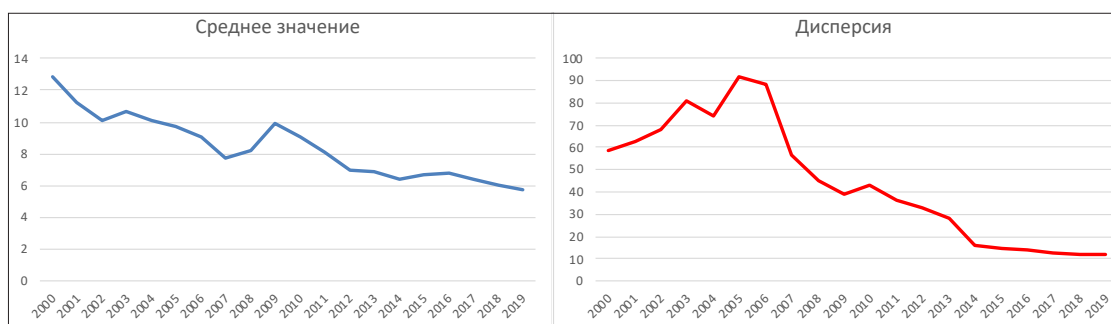


Рис. 10. Динамика изменения среднего значения и дисперсии уровня безработицы (2000–2019 гг.)

Как можно видеть, межгрупповая дисперсия, обусловленная временем, значительно превышает межгрупповую дисперсию, обусловленную регионом, что подтверждает сделанный ранее вывод о первичности системного воздействия макроуровня на демографическое развитие региональных социально-экономических систем. Данная специфика подразумевает необходимость учета значимого временного лага и моделирования изменений демографических параметров в контексте сменности поколений.

**4. Уровень безработицы.** Одной из системно связанных с изменением демографической специфики региональной социально-экономической системы является трудовая специфика. Генерация блага и развитие экономики на всех уровнях невозможны вне контекста многомерного развития рынка труда. Одним из определяющих индикаторов уровня развития рын-

ка труда является уровень безработицы. На рис. 10 представлена динамика изменения среднего значения и дисперсии уровня безработицы.

В соответствии с полученными результатами можно заключить, что динамика среднего значения и дисперсии уровня безработицы, несмотря на общий линейно-убывающий тренд, крайне неоднородна во времени. Данная специфика может быть обусловлена системными экономическими потрясениями в истории современной России. В частности, рост уровня безработицы в 2007 и 2008 гг. может быть обусловлен глобальным экономическим кризисом, а повышение дисперсии в 2000–2004 гг. – отложенным эффектом дефолта 1998 г. При этом необходимо акцентировать внимание на общем системном снижении уровня безработицы и его дисперсии. Однако пространственное распределение уровня безработицы крайне неоднородно (рис. 11).

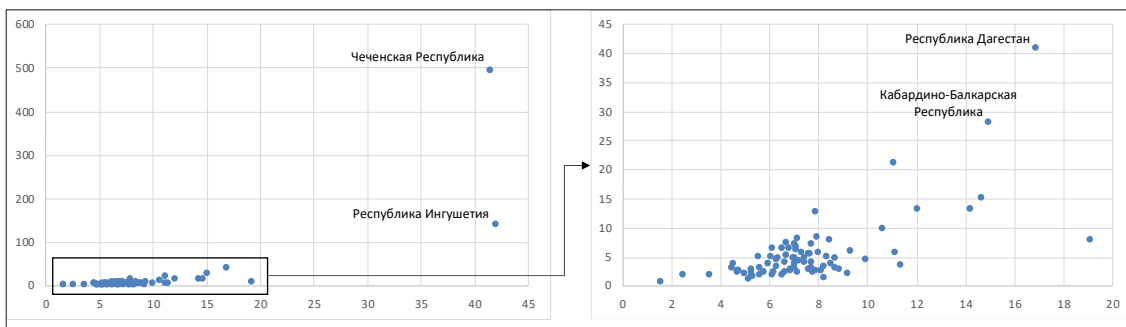


Рис. 11. Форма и специфика пространственного распределения усредненного значения и дисперсии уровня безработицы (2000–2019 гг.)

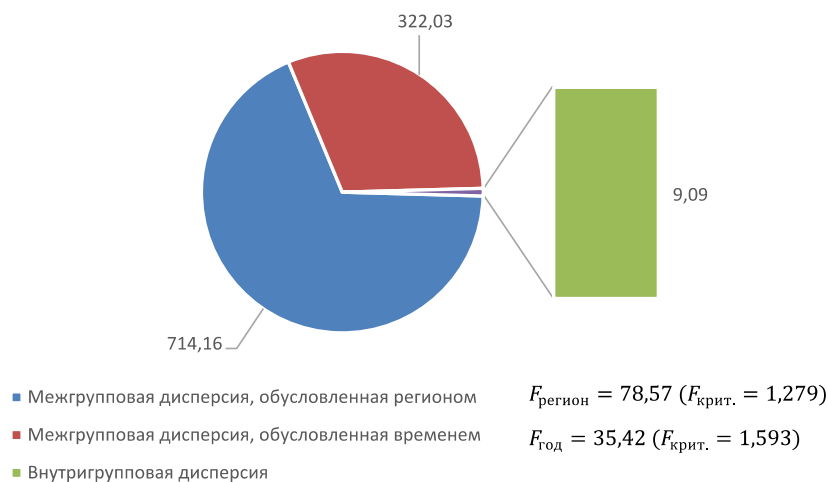


Рис. 12. Двухфакторный дисперсионный анализ уровня безработицы (2000–2019 гг.)

Как можно видеть, значимыми выбросами как на нулевом, так и на первом уровне масштабирования являются республики Северного Кавказа. Данный факт указывает на потенциальную значимость национально-культурной дифференциации в рамках управления развитием рынка труда. При этом стоит обратить внимание на условно положительный линейный тренд, указывающий на возрастание дисперсии при увеличении уровня безработицы. Следовательно, управление рынком труда в рамках развития региональных социально-экономических систем требует учета региональной специфики, что также подтверждают результаты дисперсионного анализа (рис. 12).

Как можно видеть на диаграмме, межгрупповая дисперсия, обусловленная регионом, значительно превышает межгрупповую дисперсию, обусловленную временем. Следовательно, сделанные ранее выводы о первичности региональной специфики в рамках управления развитием рынка тру-

да подтверждаются. Следовательно, сформулированные ранее выводы относительно демографической специфики развития региональных социально-экономических систем в меньшей степени коррелируют с данной спецификой.

### Заключение

Таким образом, в исследовании проанализировано состояние региональных социально-экономических систем с учетом показателей, характеризующих человеческий потенциал регионов: 1) численность населения; 2) коэффициент демографической нагрузки; 3) ожидаемая продолжительность жизни; 4) уровень безработицы.

Демографическое развитие региональных социально-экономических систем в первую очередь чувствительно к системному воздействию со стороны макрофакторов. Конверсия данного воздействия имеет долгосрочный характер и неизменно подразумевает дифференцированный временной лаг. Процесс управления данным



развитием требует многомерного долгосрочного прогнозирования системных изменений.

### Список литературы

1. Харламова Т.Л. Управление процессом региональной модернизации: институциональный аспект // Экономика и управление. 2014. № 12 (110). С. 31–34.
2. Родионов Д.Г., Карпенко П.А., Конников Е.А. Концептуальная модель управления развитием региональных социально-экономических систем // Экономические науки. 2021. № 197. С. 163–170.
3. Спешилова Н.В., Ларина Т.Н. Статистическое исследование социальной дифференциации регионов России на основе моделей конвергенции // Региональная экономика: теория и практика. 2010. № 44. С. 18–23.
4. Ручкина Г.Ф., Мельничук М.В., Одинцов Б.Е., Демченко М.В., Дрогобыцкий И.Н., Липич А.Н., Орлова И.В., Фрумина С.В. Совершенствование регулирования развития малого бизнеса в Российской Федерации. М.: Издательство «Русайнс», 2017. 190 с.
5. Фрумкин Д. Методологические подходы к изучению социально-экономической дифференциации регионов // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2008. № 3. С. 206–211.
6. Харламова Т.Л., Кузнецов Д.А. Проблемы инновационной политики в контексте экономического развития России // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2020. Т. 10. № 4. С. 64–76.
7. Толмачев М.Н. Дифференциация регионов по уровню экономического развития // Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. 2011. № 1 (17). С. 28–35.
8. Растворцева С.Н. Экономическая активность регионов России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2018. Т. 11. № 1. С. 84–98.
9. Кудрявцева Т.Ю., Схведиани А.Е. Анализ взаимосвязи между кластерной специализацией и валовым региональным продуктом // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2018. Т. 11. № 5. С. 66–73.
10. Родионов Д.Г., Кудрявцева Т.Ю., Схведиани А.Е. Программа для эконометрического анализа и моделирования региональной отраслевой специализации // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2019665637, 27.11.2019. Заявка № 2019664657 от 19.11.2019.
11. Родионов Д.Г., Кичигин О.Э., Селентьева Т.Н. Особенности оценки конкурентоспособности инновационного регионального кластера: институциональный подход // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2019. Т. 12. № 1. С. 43–58.
12. Вылкова Е.С., Викторова Н.Г., Наумов В.Н., Покровская Н.В. Кластерный анализ регионов РФ для выявления территорий-драйверов устойчивого развития: налоговая компонента // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2021. № 53. С. 138–157.
13. Нестеренко А.В., Мироненко О.В. Потенциальная демография и ее влияние на экономический рост региона // Новая наука: Стратегии и векторы развития. 2016. № 118–1. С. 177–179.
14. Зубаревич Н., Мкртчян Н., Третьякова Е. Социально-экономическая динамика и демография регионов (по результатам регулярного мониторинга ИНСАП РАНХИГС) // Экономическое развитие России. 2018. Т. 25. № 7. С. 69–81.
15. Федеральная служба государственной статистики. Росстат. Регионы России. Социально-экономические показатели. Стат. сб. Росстат. М., 2019. 1204 с.