

Научная статья

УДК 332.1

doi: 10.47475/1994-2796-2022-11209

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ КАРКАСА РАССЕЛЕНИЯ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ

Светлана Сергеевна Патракова

Вологодский научный центр Российской академии наук, Вологда, Россия, sspatrakova@bk.ru,
ORCID: 0000-0002-4834-3083

Аннотация. Одними из наиболее крупных узлов каркаса расселения, концентрирующих в себе значительные человеческие, финансовые, информационные и другие ресурсы, являются городские агломерации. Выявление и оперативное устранение проблем функционирования агломераций, прогнозирование ключевых показателей их развития являются задачами, решение которых может оказать положительное влияние на ускорение темпов социально-экономического развития территорий России и их перехода к новому технологическому укладу, роста производительности труда и т. д. Статья посвящена прогнозированию численности постоянного населения наиболее крупных узлов каркаса расселения — городских агломераций — Европейского Севера России. На основе использования модели прогнозирования временных рядов Holt-Winters построены три краткосрочных (на 2023—2025 гг.) сценарных прогноза: инерционный и базовый, согласно которым прогнозируется сокращение численности постоянного населения всех агломераций Европейского Севера России, и оптимистичный, согласно которому прогнозируется рост численности населения для половины исследуемых агломераций. Установлено, что снижение численности населения агломераций, являющихся одними из ключевых центров создания и диффузии инноваций в экономическом пространстве страны и ее регионов, представляет барьер на пути инновационного развития Севера и Арктики России.

Ключевые слова: пространственная трансформация, каркас расселения, Европейский Север России, агломерации, прогноз

Благодарности: статья подготовлена в соответствии с государственным заданием для ФГБУН «ВолНЦ РАН» по теме НИР № FMGZ-2022-0012 «Факторы и методы устойчивого социально-экономического развития территориальных систем в изменяющихся условиях внешней и внутренней среды».

Для цитирования: Патракова С. С. Прогнозирование пространственной трансформации каркаса расселения Европейского Севера России // Вестник Челябинского государственного университета. 2022. № 12 (470). Экономические науки. Вып. 79. С. 79—90. doi: 10.47475/1994-2796-2022-11209.

Original article

FORECASTING THE SPATIAL TRANSFORMATION OF THE SETTLEMENT FRAMEWORK OF THE EUROPEAN NORTH OF RUSSIA

Svetlana S. Patrakova

Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences, Vologda, Russia, sspatrakova@bk.ru,
ORCID: 0000-0002-4834-3083

Abstract. One of the largest nodes of the settlement framework, concentrating significant human, economic, information and other resources, are urban agglomerations. Identifying and solving the problems of functioning of agglomerations, forecasting key indicators of their development are important tasks, the solution of which can have a positive impact on accelerating the pace of socio-economic development of territories and their transition to a new technological order, the growth of labor productivity and living standards of the population, etc. The article is devoted to forecasting the permanent population of the largest nodes of the settlement framework of the European North of Russia — urban agglomerations. Based on the use of the Holt-Winters time series forecasting model, three short-term (for 2023—2025) scenario forecasts are constructed: inertial and basic, according to which a reduction

in the permanent population of all agglomerations of the European North is predicted, and optimistic, according to which population growth is predicted for half of the studied agglomerations. It is established that the decline in the population of agglomerations, which are one of the key centers for the creation and diffusion of innovations in the economic space of the country and regions, is a barrier to the innovative development of the North and the Arctic of Russia.

Keywords: spatial transformation, settlement framework, European North of Russia, agglomerations, forecast

Acknowledgments: the article has been prepared in the framework of the state task for the Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences on the topic of research No. FMGZ-2022-0012 “Factors and methods of sustainable socio-economic development of territorial systems in changing conditions of the external and internal environment”.

For citation: Patrakova SS. Forecasting the spatial transformation of the settlement framework of the European North of Russia. *Bulletin of Chelyabinsk State University*. 2022;(12(470):79-90. (In Russ.). doi: 10.47475/1994-2796-2022-11209.

Введение

В современных условиях для России стратегически значимыми являются задачи обеспечения социально-экономического развития территорий, повышения производительности общественного труда и уровня жизни населения, перехода к новому технологическому укладу, а также удержания экономического пространства страны за счет активизации внутренних факторов, эндогенного потенциала.

Ключевую роль в решении большинства обозначенных задач могут сыграть городские агломерации как наиболее крупные узлы каркаса расселения, о чем свидетельствуют результаты исследований отечественных ученых В. А. Бородина, К. А. Мачина, Г. Ю. Гагариной, И. А. Голощаповой, В. С. Химочки [2], Н. В. Ворошилова [4], О. Б. Глезер и Э. И. Вайнберг [5], О. Б. Иванова и Е. М. Бухвальда [8] и др. Значительный потенциал агломераций в решении комплекса народнохозяйственных задач России отмечается и органами государственной власти страны. Так, в Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 г. городские агломерации обозначены как один из ключевых приоритетов пространственного развития страны. Так, в качестве перспективных крупных центров экономического роста страны и ее субъектов отмечены:

- а) города, способные обеспечить вклад в экономический рост РФ более 1 % ежегодно и образующие крупные городские агломерации и крупнейшие городские агломерации;
- б) города, способные обеспечить вклад в экономический рост РФ от 0,2 до 1 % ежегодно и образующие городские агломерации с чис-

ленностью населения более 500 тыс. чел. и менее 500 тыс. чел.;

- в) города, являющиеся административными центрами субъектов РФ, и прилегающие к ним муниципальные образования, которые обеспечат вклад в экономический рост России до 0,2 % ежегодно.

При этом критически важным является тот факт, что социально-экономические и пространственные особенности России, а именно значительные контрасты развития по линии «Север — Юг», создают ряд объективных ограничений для развития агломераций. Так, если в центральной части страны соблюдается большинство базовых требований для возникновения агломерационных эффектов (имеют место достаточная плотность населенных пунктов, благоприятные инфраструктурные условия для частого взаимодействия экономических агентов, потоков знаний и информации и т. п.), то на северных территориях, занимающих около 60 % площади страны, наблюдается совершенно иная ситуация: пространство является очаговым, разреженным, слабосвязанным. Соответственно, как научный, так и практический интерес представляет исследование агломераций Севера России, функционирующих в неблагоприятных для возникновения агломерационных эффектов условиях, а именно выявление проблем их развития и разработка мер по их устранению, оценка развитости агломераций, прогнозирование ключевых показателей развития и т. д.

Цель настоящей статьи — разработка прогноза численности постоянного населения наиболее крупных узлов каркаса расселения Европейского Севера России (ЕСР) — городских агломераций.

Теоретические основы исследования

Каркас расселения представляет собой сеть крупных и функционально значимых населенных пунктов (так называемых узловых элементов)¹, являющихся центрами экономической, социальной, политической и культурной жизни страны или региона и соединенных транспортными магистралями (линейными элементами). Наиболее крупными узлами каркаса расселения являются агломерации, представляющие собой территориальную совокупность нескольких населенных пунктов, которые объединены в единую локальную систему трудовыми и другими поездками населения, развитыми благодаря взаимной близости этих городов и хорошим средствам коммуникации между ними [13]. Однако агломерации характеризуются не только высокой плотностью и связанностью внутреннего пространства: в них, а именно в ядре агломерации, вследствие экономической концентрации активно генерируются новые знания и инновации, которые затем, с течением времени, распространяются на периферию.

Сам термин «агломерация» происходит от лат. *agglomeratio*, что означает «присоединяю, накапливаю, нагромождаю». В научный оборот термин был введен в 1909 г. А. Вебером, определившим агломерацию как «сосредоточение промышленного производства в каком-либо месте» [14]. Применительно к расселению термин был введен в 1973 г. М. Руже, выявившим, что агломерация возникает тогда, когда концентрация городских видов деятельности выходит за пределы административных границ города и распространяется за соседние населенные пункты [3].

К настоящему времени в научном сообществе сформировалось довольно большое число подходов к определению сущности агломерации: административный, экономический, географический и другие, которые в целом объединяет представление агломерации как сложной динамической системы, состоящей из ряда подсистем:

- ядро (центральный, узловый город с ближайшими спутниками, являющийся фокусом притяжения ресурсов, населения и т. д.)²;

¹ На уровне страны населенные пункты представлены, как правило, городами-миллионниками, на макрорегиональном уровне — крупнейшими городами, на региональном уровне — крупными и большими городами, на внутрирегиональном уровне — средними и полусредними городами, на муниципальном уровне — малыми городами и поселками городского типа [11].

² Существуют моноцентрические (одноцентровые) городские агломерации с одним городом-ядром, кото-

- ближайшие спутники (территории и города, находящиеся за административной границей ядра, но связанные с ним транспортными коммуникациями, развивающиеся по образцу периферийных районов);
- замыкающие спутники (периферийные территории и города, выступающие естественной границей центростремительных векторов маятниковой миграции и являющиеся узлами-противовесами при связях с ядром) [3].

Агломерации, являясь специфическими формами пространственной организации хозяйства и наиболее крупными узлами опорного каркаса расселения территорий, имеют ряд положительных и негативных эффектов.

К числу возможных положительных эффектов функционирования агломераций относятся: повышение эффективности производства и сервисных услуг и снижение издержек на производство на основе специализации и концентрации субъектов в пространстве, повышение эффективности расходов муниципальных бюджетов на развитие жилищно-коммунального хозяйства, транспортной и социальной инфраструктуры, охрану окружающей среды, рост мобильности рабочей силы (в пределах агломерации), получение жителями спутников агломерации возможностей пользоваться такими видами услуг, которые могут существовать только в городах значительно большей людности, и т. д. Эти и многие другие положительные агломерационные эффекты строятся на основе экономии издержек, возникающей из факта осуществления экономической деятельности на плотно освоенной территории, концентрирующей поставщиков, потребителей, посредников, образовательные и научные учреждения. При этом нельзя не отметить, что за рубежом в последние десятилетия понимание агломерационного эффекта значительно углубилось: исследователи стали разделять урбанизационный эффект агломераций (когда разнопрофильные предприятия концентрируются в одном месте; так называемые Джекобс-экстерналии), локализационный эффект (когда схожие по профилю и специализации предприятия располагаются по соседству; так называемые МЭР-экстерналии), стандартный эффект экономии на масштабе операций и размере фирм [7].

рый подчиняет все остальные поселения, расположенные в его пригородной зоне, и намного превосходит их по своему размеру и экономическому потенциалу, и полицентрические (многоцентровые) городские агломерации, имеющие несколько взаимосвязанных городов-центров [6].

К числу возможных негативных агломерационных эффектов функционирования агломераций относятся истощение трудового и человеческого потенциала периферийных территорий за счет усиления центростремительного вектора миграции населения в агломерации, ухудшение экологической ситуации на территории агломерации за счет возрастающей антропогенной нагрузки, перегруженность транспортной системы и социальной инфраструктуры ядра, столкновение субкультур и т. д.

Процесс формирования агломераций, как отмечает Л. В. Смирнягин [13], в России протекает вполне «естественно» (как и за рубежом), не нуждаясь в искусственном форсировании. Однако необходимость его координации и корректировки обуславливается наличием целого ряда проблем, среди которых не только вероятность возникновения негативных эффектов, но и проблемы отсутствия надгородских форм управления, слабости внутриагломерационных коммуникаций между городами и т. д.

Материалы и методы

Методологическую основу исследования составили труды ученых в области пространственной и региональной экономики. Информационную основу — данные Росстата и его территориальных органов в субъектах Европейского Севера России, а также результаты социологического опроса жителей крупных городов Вологодской области, проведенного сотрудниками ФГБУН «ВолНЦ РАН» в 2022 г.

В работе применялись общенаучные (контент-анализ научной литературы, анализ и синтез, обобщение и т. п.) и специальные методы экономических исследований, а именно методы эконометрики для прогнозирования численности постоянного населения агломераций Европейского Севера России на 2023—2025 гг. Обозначенный короткий (три года) горизонт прогноза обусловлен нестабильностью современных экономических, политических, эпидемиологических условий в России и мире.

Последовательность прогноза представлена двумя этапами.

На первом этапе в целях повышения степени достоверности результатов и выбора оптимальной модели прогнозирования была проведена процедура ретропрогноза для двух наиболее широко используемых прогностических моделей: ARIMA и Holt-Winters. В связи с этим значения прогнозируемого показателя (численности постоянного населения) были разделены на две части: обучающую выборку (2010—2019) и тестовый набор

(2020—2022). По первой части выборки были построены прогнозные модели ARIMA и Holt-Winters на 2020—2022 гг. для каждой агломерации, затем полученные прогнозные данные были сопоставлены с фактическими значениями прогнозируемого показателя.

Соответственно, на втором этапе были проведены расчеты непосредственно прогнозных значений численности населения агломераций на 2023—2025 гг. с использованием модели, обеспечившей наиболее точный результат.

Построение прогнозов проводилось в среде RStudio с использованием пакетов `library(forecast)` и `library(tseries)`, позволяющих обрабатывать, анализировать и прогнозировать временные ряды, и др.

Результаты исследования и обсуждение

Европейский Север России¹ является самым крупным регионом европейской части России: площадь его территории составляет 1466 тыс. кв. км (около 9% от площади страны). Помимо этого, ЕСР отличается выгодным экономико-географическим положением (на севере регион омывается Баренцевым и Белым морями и имеет порты на маршруте Северного морского пути; на западе граничит с Финляндией и Норвегией, на востоке и юге — с экономически развитым Уралом и Центральной Россией) и богатой природно-ресурсной базой (в Архангельской области ведется добыча алмазов, бокситов, известняков для целлюлозно-бумажной промышленности, известняков и глины для цементного производства, в Мурманской области — медно-никелевых, железных, апатитовых, редкоземельных руд и т. д.; все субъекты ЕСР обладают значительными запасами водных, лесных, биологических ресурсов) [9; 12]. Соответственно, удержание и развитие пространства такого геостратегического региона, как Европейский Север России, является важной народнохозяйственной задачей, решение которой во многом определяется тенденциями и перспективами развития городских агломераций². Обусловлено это следующими причинами:

¹ В состав Европейского Севера России входят Архангельская, Вологодская, Мурманская области, республики Коми и Карелия, Ненецкий автономный округ.

² Здесь стоит отметить, что в контексте обеспечения сбалансированного пространственного развития и удержания пространства Европейского Севера России не менее важной видится роль и сельских территорий, малых и средних городов, в том числе и не входящих в состав агломераций.

Во-первых, ролью агломераций как наиболее крупных узлов опорного каркаса расселения и мест концентрации экономических ресурсов, человеческого капитала, знаний и информации, о чем свидетельствуют теории пространственной экономики (теория «Центр — периферия», концепция опорного каркаса, новая экономическая география и др.). Как отмечено в работе [10], современные агломерации более устойчивы в своем развитии, чем другие формы расселения, за счет более эффективного использования концентрации людских, материальных и финансовых ресурсов, а также получения эффекта синергии от рационального использования ресурсов не только территории, но и производственной городской инфраструктуры, сетей инженерно-технического обеспечения, знаний и технологий, что имеет определяющее значение для Севера.

Кроме того, нельзя не отметить, что северные и арктические города и, на наш взгляд, агломерации, в том числе формирующиеся, с течением времени «все больше и больше отождествляются не столько со своими “родными” месторождениями, сколько с функцией базы для реализации новых, хотя бы и более удаленных ресурсных проектов»¹. Иными словами, существующие сегодня города и агломерации выполняют и будут выполнять функции за «непостроенные» новые города при новых проектах освоения ресурсов Севера и Арктики (в отличие от советского периода, когда для освоения новых месторождений осуществлялось активное освоение и заселение территорий посредством возведения новых поселков, городов).

Во-вторых, склонностью к размещению в городских агломерациях тех отраслей и видов деятельности, в которых новое знание и инновации играют большую роль. Как свидетельствует мировой опыт, инновационная деятельность предприятий, генерирующих идеи, а также предприятий, воплощающих эти идеи в производстве, сосредоточена в крупных городских агломерациях, обеспеченных в достаточном объеме необходимой инфраструктурой, кадрами и другими факторами [1]. Между тем для Севера и Арктики России императив на инновационный поиск и развитие изначально задается суровыми условиями проживания и осуществления хозяйственной деятельности, требующими нестандартных, новаторских подходов к решению даже типичных задач. Например, в сфере строительства жилья — применения более эффективных материалов и энергосберегающих технологий, чем для

¹ Сайт Проектного офиса развития Арктики (ПОРА) (<https://goarctic.ru/politics/novoe-v-arktike-za-god-2021/>)

средней и южной полосы России, использования специальных технологий возведения фундаментов в условиях мерзлоты грунтов и т. п.

Таким образом, роль и значение агломераций в удержании и обеспечении развития пространства геостратегического региона Европейского Севера не вызывает сомнений.

К настоящему времени на территории ЕСР ученые выделяют десять формирующихся и развивающихся городских агломераций (табл. 1).

Результаты исследования основных параметров развития агломераций ЕСР, представленные Н. В. Ворошиловым в работе [4], свидетельствуют:

- 1) согласно коэффициенту развитости, из десяти агломераций лишь одна — Мурманская — относится к категории слаборазвитых, остальные же относятся к категории наименее развитых (формирующихся, перспективных);
- 2) согласно коэффициенту гравитации, лидерами по экономической мощности взаимодействия муниципалитетов агломерации являются Череповецкая, Мурманская и Вологодская агломерации. При этом наименьшее значение данного показателя отмечается в Апатитской и Котласской агломерациях, что во многом объяснимо их малонаселенностью;
- 3) по показателю объема отгрузки продукции на душу населения лидирующие позиции занимают Апатитская, Ухтинская и Череповецкая агломерации. Менее развитыми агломерациями на территории ЕСР по данному показателю являются Вологодская и Петрозаводская в связи с относительно невысоким уровнем развития крупного и капиталоемкого промышленного производства в городах-ядрах данных агломераций и выполнении ими преимущественно административных, логистических, рекреационных функций в экономике региона.

Однако ключевым показателем развития агломераций является динамика численности населения. Как свидетельствуют данные Росстата, за период 2010—2022 гг. лишь в Вологодской и Петрозаводской агломерациях численность населения возросла (на 2,4 и 2,9% соответственно; табл. 2). В Апатитской, Архангельской, Котласской, Мурманской, Сыктывкарской, Ухтинской, Череповецкой агломерациях за рассматриваемый период численность населения сократилась на 1—10,2%, в Воркутинской — на 28,3%. В целом по ЕСР численность населения, проживающего в агломерациях, снизилась на 4,1% (на 125 264 чел.: с 3 068 094 до 2 942 830 чел.).

Перечень и состав агломераций на территории Европейского Севера России
List and composition of agglomerations on the territory of the European North of Russia

Субъект ЕСР	Агломерация	Перечень муниципальных образований, входящих в состав агломерации
Республика Карелия	Петрозаводская	ГО Петрозаводск, Кондопожский, Прионежский, Пряжинский муниципальные районы
Республика Коми	Сыктывкарская	ГО Сыктывкар, Кортекросский, Сыктывдинский, Сясьский, Усть-Вымский муниципальные районы
	Ухтинская	ГО Ухта, муниципальный район Сосногорск
	Воркутинская	ГО Воркута
Архангельская область	Архангельская	ГО Архангельск, ГО Новодвинск, ГО Северодвинск, Приморский муниципальный район
	Котласская	ГО Котлас, ГО Коряжма, Котласский муниципальный район
Вологодская область	Вологодская	ГО «Город Вологда», Вологодский, Грязовецкий, Сокольский муниципальные районы
	Череповецкая	ГО «Город Череповец», Кадуйский, Череповецкий, Шекснинский муниципальные районы
Мурманская область	Апатитская	ГО г. Апатиты, ГО г. Кировск, ГО г. Мончегорск, ГО г. Оленегорск, городской округ г. Полярные Зори
	Мурманская	ГО г. Мурманск, ГО Александровск, ГО п. Видяево, ГО г. Заозерск, ГО г. Североморск, Кольский муниципальный район

Примечания:

- составлено на основе [4];
- состав агломераций приведен в границах «до» образования муниципальных округов;
- ГО — городской округ.

При этом удельный вес населения ЕСР, проживающего в анализируемых агломерациях, в общей численности населения региона за 2010—2022 гг. возрос на 3,3 п. п. (с 63,8 до 67,1 %). В частности, удельный вес населения Вологодской и Череповецкой агломераций в общей численности населения Вологодской области возрос с 35,8 до 38,9 % и с 33,2 до 34,9 % соответственно; Петрозаводской агломерации в численности населения Карелии — с 52,4 до 58,1 %; Архангельской и Котласской агломераций в численности населения Архангельской области — с 49,5 до 53,1 % и с 11,0 до 11,4 % соответственно; Ухтинской и Сыктывкарской агломераций в численности населения Коми — с 18,6 до 18,9 % и с 36,8 до 39,9 %; Апатитской агломерации в численности населения Мурманской области — с 23,4 до 23,5 %.

Агломерациями, удельный вес которых в общей численности населения субъекта расположения за 2010—2022 гг. снизился, стали Воркутинская (сокращение концентрации населения с 10,9 до 8,9 %) и Мурманская (сокращение с 44,2 до 44,0 %). Обусловлена такая ситуация более высокими темпами сокращения численности населения агломераций по сравнению с темпами сокращения жителей региона (например, для Воркутинской агломерации

по причине закрытия угольных шахт, спровоцировавшего массовый отток населения).

Прогнозирование динамики численности постоянного населения городских агломераций ЕСР позволит не только оценить перспективы их дальнейшего развития, но и разработать на этой основе ряд рекомендаций по его обеспечению.

Как отмечалось ранее, прогнозирование осуществлялось в два этапа: подготовительный (для выбора наиболее подходящей модели между ARIMA и Holt-Winters на основе ретропрогноза) и этап фактического прогнозирования:

1. Результаты составления ретропрогноза свидетельствуют, что более точный результат обеспечивает модель Holt-Winters. Например, в отношении Апатитской агломерации максимальное отклонение прогнозных значений на 2020—2022 гг. к фактическим по модели Holt-Winters составляло 0,14 %, а по модели ARIMA — 0,38 %; для Петрозаводской агломерации — по модели Holt-Winters составляло 0,96 %, по модели ARIMA — 1,86 % (табл. 3).

В соответствии с вышеобозначенным прогнозы развития агломераций ЕСР на 2023—2025 гг. были построены на основе модели Holt-Winters.

Таблица 2

Table 2

Динамика численности населения агломераций Европейского Севера России
Population dynamics of agglomerations of the European North of Russia

Агломерация	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	2022 к 2010,%; ± п. п.
<i>Численность населения на 1 января текущего года, чел.</i>								
Апатитская	187 072	184 679	181 302	178 983	176 640	173 909	170 573	91,2
Архангельская	612 306	614 404	611 497	609 146	605 026	599 865	591 628	96,6
Вологодская	432 474	449 251	452 638	455 486	453 353	449 197	443 017	102,4
Воркутинская	99 442	91 400	84 707	81 442	77 314	73 123	71 279	71,7
Котласская	136 544	133 158	131 560	131 389	130 263	128 619	127 523	93,4
Мурманская	353 893	348 607	341 509	343 180	336 142	328 378	318 702	90,1
Петрозаводская	340 217	342 107	347 121	351 354	352 178	352 571	350 126	102,9
Сыктывкарская	335 346	339 155	341 654	342 026	342 067	339 720	320 609	95,6
Ухтинская	169 597	167 739	165 976	164 018	161 284	156 331	152 229	89,8
Череповецкая	401 203	405 392	407 187	408 354	407 203	403 417	397 144	99,0
<i>Удельный вес агломераций в численности населения региона, %</i>								
Апатитская	23,4	23,4	23,5	23,5	23,4	23,5	23,5	+0,2
Архангельская	49,5	50,6	51,3	51,9	52,4	52,8	53,1	+3,6
Вологодская	35,8	37,5	37,9	38,4	38,5	38,7	38,9	+3,1
Воркутинская	10,9	10,3	9,7	9,5	9,2	8,9	8,9	-2,0
Котласская	11,0	11,0	11,0	11,2	11,3	11,3	11,4	+0,4
Мурманская	44,2	44,2	44,3	45,0	44,6	44,3	44,0	-0,3
Петрозаводская	52,4	53,5	54,7	55,8	56,6	57,4	58,1	+5,6
Сыктывкарская	36,8	38,1	39,2	39,9	40,7	41,4	39,9	+3,1
Ухтинская	18,6	18,9	19,0	19,1	19,2	19,1	18,9	+0,3
Череповецкая	33,2	33,8	34,1	34,4	34,6	34,8	34,9	+1,7

Примечание: составлено по данным Росстата.

Таблица 3

Table 3

Численность постоянного населения Апатитской и Петрозаводской агломераций по фактическим (исходным) данным и данным, полученным при прогнозировании
The number of permanent population of the Apatity and Petrozavodsk agglomerations according to actual (initial) data and data obtained during forecasting

Год	Фактические данные	Модель ARIMA		Модель Holt-Winters	
	чел.	чел.	% к фактическим данным	чел.	% к фактическим данным
<i>Апатитская агломерация</i>					
2020	173 909	173 860,9	99,97	173 724	99,89
2021	172 291	172 539,8	100,14	172 266	99,99
2022	170 573	171 218,7	100,38	170 808	100,14
<i>Петрозаводская агломерация</i>					
2020	352 571	353 904,8	100,38	352 841,1	100,08
2021	351 212	355 273,6	101,16	353 158,1	100,55
2022	350 126	356 642,3	101,86	353 475,1	100,96

Примечание: рассчитано автором по данным Росстата.

2. На втором этапе нами были проведены расчеты прогнозных значений численности населения агломераций на 2023—2025 гг.

Отметим, что при построении прогноза для каждой агломерации были проведены проверки на неавтокоррелированность остатков

моделей (тест Льюнг — Бокса), несмещенность (критерий Стьюдента), стационарность (критерий KPSS), нормальность (критерий Шапиро — Уилка), гомоскедастичность (визуальный анализ, критерий Бройша — Пагана), которые показали, что модели в целом корректно описывают структуру остатков.

Результаты прогнозирования численности населения агломераций приведены в табл. 4. При этом в таблице представлены три возможных сценария прогноза, которые, на наш взгляд, соответствуют базовому сценарию (линия прогноза), а также оптимистичному (верхний доверительный 95%-ный интервал прогноза) и инерционному (нижний доверительный 95%-ный интервал).

Таблица 4
Table 4

**Прогноз численности постоянного населения агломераций ЕСР на 2023—2025 гг., чел.
The forecast of the permanent population of the agglomerations of the European North of Russia for 2023—2025, people**

Агломерация	2022	Сценарии	2023	2024	2025	2025 к 2022	
	факт		прогноз			+/-	%
Апатитская	170 573	О	169 432,60	168 428,60	167 580,30	-2 992,70	98,2
		Б	168 855,00	167 137,00	165 419,00	-5 154,00	97,0
		И	168 277,40	165 845,40	163 257,70	-7 315,30	95,7
Архангельская	591 628	О	590 229,80	588 908,50	588 438,90	-3 189,10	99,5
		Б	587 156,30	582 558,30	577 960,30	-13 667,70	97,7
		И	584 082,90	576 208,20	567 481,70	-24 146,30	95,9
Вологодская	443 017	О	447 100,60	452 916,90	460 753,60	17 736,60	104,0
		Б	439 611,10	436 203,50	432 796,00	-10 221,00	97,7
		И	432 121,50	419 490,20	404 838,40	-3 8178,60	91,4
Воркутинская	71 279	О	71 635,79	72 346,88	73 462,46	2 183,46	103,1
		Б	70 135,00	68 991,00	67 847,00	-3 432,00	95,2
		И	68 634,21	65 635,12	62 231,54	-9 047,46	87,3
Котласская	127 523	О	128 111,70	128 990,20	130 213,70	2 690,70	102,1
		Б	126 804,60	126 086,10	125 367,70	-2 155,30	98,3
		И	125 497,40	123 182,00	120 521,60	-7 001,40	94,5
Мурманская	318 702	О	322 322,40	322 539,00	322 212,80	3 510,80	101,1
		Б	316 585,90	314 453,90	312 321,90	-6 380,10	98,0
		И	310 849,30	306 368,80	302 431,00	-16 271,00	94,9
Петрозаводская	350 126	О	351 801,90	354 017,80	356 996,00	6 870,00	102,0
		Б	348 994,10	347 867,40	346 740,70	-3 385,30	99,0
		И	346 186,40	341 717,00	336 485,40	-13 640,60	96,1
Сыктывкарская	320 609	О	312 401,20	306 405,60	302 935,70	-1 7673,30	94,5
		Б	303 030,00	285 451,00	267 872,00	-5 2737,00	83,6
		И	293 658,80	264 496,40	232 808,30	-87 800,70	72,6
Ухтинская	152 229	О	151 023,00	149 783,40	148 799,20	-3 429,80	97,7
		Б	150 108,00	147 983,60	145 859,30	-6 369,70	95,8
		И	149 192,90	146 183,90	142 919,40	-9 309,60	93,9
Череповецкая	397 144	О	395 079,70	393 174,80	391 590,80	-5 553,20	98,6
		Б	393 908,90	388 147,30	387 413,20	-9 730,80	97,5
		И	392 738,00	390 661,10	383 235,60	-13 908,40	96,5

Примечания:

— составлено на основе расчетов автора;

— О — оптимистичный сценарий, Б — базовый сценарий, И — инерционный сценарий;

— цветом выделены прогнозы, согласно которым можно ожидать роста численности населения агломераций.

Ключевые выводы, которые можно получить с опорой на результаты проведенного прогнозирования, заключаются в следующем:

1. В базовом сценарии для всех агломераций ЕСР характерно снижение численности населения в пределах 1,0—16,4%, что на фоне наблюдаемого в регионах миграционного оттока преимущественно лиц трудоспособного возраста (то есть наиболее активных, творческих категорий; в 2000—2021 гг. более 60% выбывших из субъектов ЕСР составляло население трудоспособного возраста; табл. 5) может стать фактором, ограничивающим темпы и масштабы пространственного и инновационного развития субъектов ЕСР¹.
2. Согласно оптимистичному сценарию, агломерациями, в которых возможным является прирост численности населения на 1,1—4,0% в период 2023—2025 гг., являются Вологодская, Котласская, Мурманская, Петрозаводская, а также Воркутинская. Для остальных пяти агломераций даже оптимистичный прогноз предполагает снижение численности населения на 0,5—5,5%.
3. Согласно инерционному сценарию, во всех городских агломерациях Европейского Севера ожидается сокращение численности населения на уровне 3,5—27,4%.

Таким образом, в настоящее время в субъектах ЕСР наблюдаются и прогнозируются на краткосрочную перспективу в основном тенденции депопуляции городских агломераций. Подобная динамика трансформации ключевых, узловых элементов расселенческого каркаса в целом может стать барьером на пути инновационного развития территорий Севера и Арктики, поскольку агломерации в современном мире выступают одними из ключевых центров создания и диффузии инноваций, аккумуляции человеческого, креативного капитала.

Заключение

Агломерации являются одними из наиболее крупных узлов каркаса расселения, концентрирующими в себе значительные человеческие, эко-

номические, информационные и другие ресурсы. Выявление проблем и обоснование перспектив их развития являются важными задачами, решение которых может оказать положительное влияние на ускорение темпов социально-экономического развития территорий, повышение производительности общественного труда и уровня жизни населения, а также стимулировать переход страны к новому технологическому укладу и т. д.

Проведенное исследование позволило выявить, что для агломераций Европейского Севера России на период 2023—2025 гг. прогнозируется сокращение численности постоянного населения (согласно базовому и инерционному сценариям; рост численности населения прогнозируется только в оптимистичном сценарии для половины агломераций), что на фоне общего снижения численности населения ЕСР (за 2010—2022 гг. на 9%, или на 421,5 тыс. чел.: с 4806,3 тыс. до 4384,8 тыс.) является прямой угрозой удержанию пространства российских Севера и Арктики, обеспечению их инновационного и устойчивого социально-экономического развития.

В условиях наблюдаемого с 2010 по 2022 г. и прогнозируемого на 2023—2025 гг. снижения численности постоянного населения агломераций ЕСР актуальным видится:

1. Реализация мер, направленных на сохранение численности жителей агломераций, создание для населения комфортных условий для жизни и работы (повышение разнообразия мест приложения труда, проведения досуга, использование многообразных компенсационных механизмов (например, льготы на проезд в общественном транспорте в рамках агломераций) и т. д.).
2. Реализация мер, направленных на нивелирование негативных последствий депопуляции. В числе подобных мер: повышение производительности труда как в ядре, так и территориях-спутниках, развитие высокотехнологичных, инновационных отраслей, требующих привлечения небольшого числа высококвалифицированных кадров, и модернизация уже существующих производств для снижения потребности экономики в рабочей силе, предупреждения спада производства и социально-экономического кризиса.
3. Разработка дополнительных механизмов, специальных инструментов развития агломераций северных субъектов РФ, формирующихся в условиях значительной разреженности пространства, и законодательное закрепление их в Стратегии пространственного развития РФ.

¹Отметим, что, по данным Росстата, в большинстве субъектов ЕСР наблюдается отток населения: в 2021 г. коэффициент миграционного прироста на 1 тыс. чел. в Мурманской области составил -3,9, в Вологодской — -0,8, в Архангельской (без Ненецкого автономного округа) — -1,9, в Коми — -5,3. Положительное значение коэффициента миграционного прироста наблюдалось только в Карелии (+2,2) и Ненецком автономном округе (+3,1).

Динамика выбытия населения в трудоспособном возрасте из субъектов ЕСР
Dynamics of the retirement of the working-age population from the subjects
of the European North of Russia

Субъект ЕСР	2000	2005	2010	2015	2021	2021 к 2000, %; +/- п. п.
<i>Выбыло населения в трудоспособном возрасте, чел.</i>						
Республика Карелия	12 036	12 391	7 219	18 602	13 641	113,3
Республика Коми	19 952	17 255	17 523	30 977	22 257	111,6
Архангельская область (с Ненецким автономным округом)	17 450	12 420	13 329	33 289	27 558	157,9
Ненецкий автономный округ	638	381	542	1 398	1 252	196,2
Вологодская область	13 032	9 012	11 255	27 134	16 114	123,6
Мурманская область	20 705	15 691	16 521	30 847	21 334	103,0
<i>Доля выбывших в трудоспособном возрасте в общем числе выбывших из субъекта, %</i>						
Республика Карелия	79,1	82,4	76,1	76,2	71,4	-7,7
Республика Коми	72,2	76,0	76,5	74,3	70,9	-1,3
Архангельская область (с Ненецким автономным округом)	73,6	76,4	74,8	71,7	71,5	-2,1
Ненецкий автономный округ	68,7	78,1	73,0	67,7	62,6	-6,1
Вологодская область	73,1	73,1	76,0	71,9	66,6	-6,5
Мурманская область	74,8	73,1	76,0	72,3	68,6	-6,2

Значимость исследования заключается в построении прогноза численности постоянного населения городских агломераций ЕСР. Полученные результаты могут быть использованы научными сотрудниками при проведении исследований схо-

жей тематики, а также органами федеральной и региональной власти, местного самоуправления при совершенствовании политики в области пространственного и социально-экономического развития Европейского Севера России.

Список источников

1. Абдулганиев Ф. С. Формирование инновационной инфраструктуры городской агломерации // Социально-экономические явления и процессы. 2013. № 6 (052). С. 40—43.
2. Оценка уровня развития территориальной социально-экономической системы агломерационного типа (на примере Барнаульской агломерации) / В. А. Бородин, К. А. Мачин, Г. Ю. Гагарина, И. А. Голощапова, В. С. Химочка // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. 2019. № 1. С. 79—95. DOI: 10.21686/2413-2829-2019-1-79-95.
3. Волчкова И. В. Минаев Н. Н. Теория и практика управления развитием агломераций: монография. Томск: Изд-во Томс. гос. архит.-строит. ун-та, 2014. 234 с.
4. Ворошилов Н. В. Развитие городских агломераций на территории Европейского Севера России // Федерализм. 2021. Т. 26, № 4 (104). С. 54—74. DOI: 10.21686/2073-1051-2021-4-54-74.
5. Глезер О. Б., Вайнберг Э. И. Пространство жизнедеятельности населения и расселение как факторы и условия модернизации России // Регион: экономика и социология. 2013. № 3 (79). С. 21—38.
6. Демографический энциклопедический словарь / под ред. Д. И. Валентя. М.: Совет. энцикл., 1985. 608 с.
7. Замятина Н. Ю., Пилясов А. П. Региональный консалтинг: приглашение к творчеству. Опыт разработки документов стратегического планирования регионального и муниципального уровня. СПб.: Маматов, 2017. 196 с.

8. Иванов О. Б., Бухвальд Е. М. Мегалополисы и агломерации в системе управления и стратегирования развития территорий // *Актуальные вопросы экономики*. 2020. № 6. С. 7—25.
9. Кожевников С. А. Проблемы Европейского Севера России и возможности его участия в развитии Арктической зоны РФ // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2019. Т. 12, № 1. С. 87—107. DOI: 10.15838/esc.2019.1.61.5.
10. Никоноров С. М., Папенков К. В. Стратегии устойчивого развития городов России // *Экономика устойчивого развития*. 2016. № 3 (27). С. 296—300.
11. Обедков А. П. Формирование опорного каркаса северных территорий как фактор модернизации и укрепления российского пространства // *Россия: тенденции и перспективы развития*. 2018. № 13-1. С. 1029—1037.
12. Самылина В. Г., Гительман Е. Б. Современное состояние природных ресурсов Европейского Севера России // *Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования*. 2015. № 1 (6). С. 175—184.
13. Смирнягин Л. В. Агломерация: за и против // *Городской альманах*. 2008. № 3. С. 162—174.
14. Weber A., Friedrich C. *Theory of the Location of Industries*. Chicago: Univ. of Chicago Press, 1929. 256 p.

References

1. Abdulganiev FS. Formation of innovative infrastructure of urban agglomeration. *Social'no-ekonomicheskie javlenija i process = Socio-economic phenomena and processes*. 2013;(6(052):40-43. (In Russ.).
2. Borodin VA, Machin KA, Gagarina GY, Goloshchapova IA, Khimochka VS. Estimating the Level of Development of Territorial Social and Economic System of the Agglomeration Type (illustrated by the Barnaul agglomeration). *Vestnik Rossijskogo ekonomicheskogo universiteta imeni GV Plehanova = Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economic*. 2019;(1):79-95. DOI: 10.21686/2413-2829-2019-1-79-95. (In Russ.).
3. Volchkova IV, Minaev NN. Theory and practice of agglomerations development management. Tomsk: Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering; 2014. 234 p. (In Russ.).
4. Voroshilov NV. Development of urban agglomerations on the territory of the European North of Russia. *Federalizm = Federalism*. 2021;(4):54-74. DOI: 10.21686/2073-1051-2021-4-54-74. (In Russ.).
5. Glezer OB, Vaynberg EI. The living space of the population and settlement as factors and conditions of modernization of Russia. *Region: ekonomika i sociologija = Region: Economics and Sociology*. 2013;(3(79):21-38. (In Russ.).
6. Valentey DI (ed.). *Demographic encyclopedic dictionary*. Moscow: Soviet Encyclopedia; 1985. 608 p. (In Russ.).
7. Zamyatina NYu, Piljasov AP. Regional consulting: an invitation to creativity. Experience in the development of strategic planning documents at the regional and municipal level. Saint Petersburg: Mamatov; 2017. 196 p. (In Russ.).
8. Ivanov OB, Buhval'd EM. Megacities and agglomerations in the system of management and strategizing the development of territories. *Aktual'nye voprosy ekonomiki = Actual issues of economics*. 2020;(6):7-25. (In Russ.).
9. Kozhevnikov SA. Problems of the European North of Russia and the possibility of its participation in the development of the Arctic zone of the Russian Federation. *Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz = Economic and social changes: facts, trends, forecast*. 2019;(1):87-107. DOI: 10.15838/esc.2019.1.61.5. (In Russ.).
10. Niconorov SM, Papenkov KV. Strategies for sustainable development of Russian cities. *Ekonomika ustojchivogo razvitija = Economics of sustainable development*. 2016;(3(27):296-300. (In Russ.).
11. Obedkov AP. Formation of the supporting framework of the northern territories as a factor of modernization and strengthening of the Russian space. *Rossija: tendencii i perspektivy razvitija = Russia: trends and prospects of development*. 2018;(13-1):1029-1037. (In Russ.).
12. Samylina VG, Gitel'man EB. The current state of natural resources of the European North of Russia. *Innovacionnaja ekonomika: perspektivy razvitija i sovershenstvovanija = Innovative economy: prospects for development and improvement*. 2015;(1(6):175-184. (In Russ.).
13. Smirnjagin LV. Agglomeration: pros and cons. *Gorodskoj al'manah = City Almanac*. 2008;(3):162-174. (In Russ.).

14. Weber A, Friedrich C. Theory of the Location of Industries. Chicago: University of Chicago Press; 1929. 256 p.

Информация об авторе

С. С. Патракова — младший научный сотрудник отдела проблем социально-экономического развития и управления в территориальных системах.

Information about the author

Svetlana S. Patrakova — Junior researcher of the Department for the Studies of Socio-Economic Development Problems and Management in Territorial Systems.

Статья поступила в редакцию 03.11.2022; одобрена после рецензирования 17.11.2022; принята к публикации 05.12.2022.

The article was submitted 03.11.2022; approved after reviewing 17.11.2022; accepted for publication 05.12.2022.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The author declares no conflicts of interests