

УДК 314.9

DOI: 10.17072/2218-9173-2017-2-269-288

ФОРМИРОВАНИЕ РАССЕЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КРУПНЕЙШЕГО ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ ЕКАТЕРИНБУРГА)

О. А. КОЗЛОВА

Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук,
г. Екатеринбург, Россия

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург,
Россия

М. Н. МАКАРОВА

Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук,
г. Екатеринбург, Россия

Для цитирования:

Козлова О. А., Макарова М. Н. Формирование расселения на основе результатов демографического прогнозирования крупнейшего города (на примере Екатеринбурга) // *Ars Administrandi* (Искусство управления). 2017. Том 9, № 2. С. 269–288. DOI: 10.17072/2218-9173-2017-2-269-288.

Введение: в статье рассмотрены вопросы формирования структуры расселения и связанного с ним нормирования объектов социальной инфраструктуры в городе Екатеринбурге на основе учета результатов прогнозирования демографических процессов.

Цель: разработать методический инструментарий прогнозирования численности и структуры населения на уровне жилых микрорайонов крупнейшего города и обосновать зоны нормирования объектов социальной инфраструктуры в зависимости от демографических процессов.

Методы: общенаучные методы: сравнительный анализ; методы демографического прогнозирования: когортно-компонентный метод, экстраполяция, метод экспертных оценок; статистические методы.

Результаты: проведена оценка перспективных демографических процессов, происходящих на уровне 66 микрорайонов Екатеринбурга. Обоснованы две зоны нормирования объектов социальной инфраструктуры. Обоснована типология микрорайонов по критериям динамики темпов роста, характера изменения возрастной структуры населения и плотности населения.

Выводы: зонирование микрорайонов города по прогнозной оценке динамики и характера демографических процессов позволяет муниципалитету определять перспективные направления развития социальной инфраструктуры города и его микрорайонов, повышать эффективность реализуемых управленческих решений по формированию качества городской среды и жизни населения.

Ключевые слова: система расселения; город; демографическое прогнозирование; социальная инфраструктура; микрорайоны города

ВВЕДЕНИЕ

Система расселения оценивается в качестве одного из ведущих факторов формирования социально-экономического пространства города.

При этом качество городской среды является важнейшей составляющей системы средств эмоционального воздействия на человека. Недочеты на этапах проектных работ порождают трудности в организации пространственной структуры городской среды, негативно влияя на уровень и качество жизни горожан. В связи с этим одним из важнейших факторов, определяющих качество жизни, становится учет на этапах обустройства городской среды перспективной динамики численности и возрастной структуры населения.

Указанные выше обстоятельства, а также активная реализация Федерального закона от 28 июня 2014 года № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» привели к необходимости актуализации Стратегии социально-экономического развития Екатеринбурга и его жилых микрорайонов до 2035 года. В процессе выполнения научно-исследовательской работы по обоснованию концепции развития жилых микрорайонов Екатеринбурга до 2035 года нами был разработан демографический прогноз каждого микрорайона, представленный в разрезе различных социально-демографических групп, а также проанализирована степень обеспечения пространства жилых микрорайонов объектами социальной инфраструктуры. В результате были выявлены несоответствия численности и состава населения, с одной стороны, объему услуг социальной сферы – с другой. Таким образом, вопрос обоснования подходов к нормированию объектов социальной инфраструктуры в условиях увеличения в перспективе численности населения является актуальной исследовательской задачей.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

Довольно часто в современной научной литературе встречаются публикации по проблемам демографического прогнозирования на основе учета миграционных процессов как в сельских, так и городских территориях, обуславливающих рост численности городского населения и изменение его возрастной структуры, как правило, в связи с постарением (Hall, 2015; Swiaczny, 2015; Hank and Erlinghagen, 2014). Одно из важнейших направлений в этих исследованиях связано с прогнозной оценкой половозрастных дисбалансов в численности населения городских и сельских территорий как фактора, ограничивающего возможности их устойчивого развития (Nikitovic, 2016; Timár and Velkey, 2016; Wiest, 2016). В рамках данного направления исследований также используются модели местного демографического моделирования (LDS), разрабатываемые для прогнозирования численности населения в небольших районах с учетом задач городского планирования. Например, как свидетельствует исследование, проведенное в Монреальской агломерации, на основе анализа и прогноза таких показателей, как доля населения в возрасте 65 лет и старше в муниципалитете и темпы роста этого населения, во многих муниципалитетах, в основном расположенных в быстро растущих пригородах, будет наблюдаться значительный рост численности пожилых людей, вызванный старением семей, которые в настоящее время перемещаются в эти районы (Marois and Belanger, 2015). Другие муниципалитеты, в основном более старые пригороды, где урбанизация более сильна, также будут иметь в структуре населения к 2031 году высокую долю пожилых людей, но без зна-

чительного роста их численности, что подтверждается многочисленными исследованиями (Swiaczny, 2010; Wilson, 2017). Близкие к данному направлению исследования рассматривают перспективы расселения с позиции формирующихся потоков миграции городского населения из центральных районов в более отдаленные, обусловленные в основном тенденцией старения населения. С этой целью разрабатываются прогнозы, основанные на учете текущих демографических тенденций и масштабов миграционных потоков, идущих в пределах городских границ (Wilson, 2015; Leibert and Golinski, 2016).

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Прогноз расселения представляет собой научно обоснованную перспективную оценку численности и состава населения на основе демографических процессов (Рыбаковский, 2003). Как правило, для разработки долгосрочного демографического прогноза используется комплексный методический инструментарий, в основе которого лежит когортно-компонентный метод (метод передвижки возрастов) (Лещенко, 2011; Нифантова, 2013), дополненный методами экстраполяции, экспертных оценок и математического моделирования (Левочкин, 2008; Тихомиров, 2005; Халафян и Пакачев, 2013; Cappelen et al., 2015; De Beer, 1997; Gorbey et al., 1999; Reinhold and Thomsen, 2015; Rogers, 1995; Smith, 1997). Такой прогноз позволяет учесть половозрастную и социальную структуру населения по фиксированному набору признаков (Rayer and Smith, 2010).

Прогнозная оценка основных тенденций развития демографической ситуации в жилых микрорайонах города на перспективу сделана исходя из характера демографических процессов последнего десятилетия в Екатеринбурге, а также демографических предпосылок более ранних лет. В основе прогноза лежит предположение о сформированности достаточно устойчивой модели репродуктивного поведения населения, когда семьи имеют одного или двух, намного реже трех детей, которая характерна сегодня для большинства европейских стран.

Городское расселение населения является результатом процессов распределения и перераспределения населения в городской системе административных и жилых районов. Предложенный сценарий предполагает относительную стабилизацию общей численности населения при его сокращении в трудоспособном возрасте к концу прогнозируемого периода. Коэффициент общей рождаемости и смертности заложен на основе гипотезы улучшения социально-экономической ситуации в городе и учитывает действие мер по снижению смертности и стимулированию рождаемости, проводимых в рамках реализации федеральных и региональных программ модернизации здравоохранения, а также дополнительных мер на региональном уровне в целях повышения рождаемости за счет вторых, третьих и последующих рождений. Данный сценарий также учитывает миграционный прирост населения на уровне 10 тыс. чел. ежегодно преимущественно молодых возрастных групп, который является основным источником роста численности населения города и сдерживания процесса постарения населения.

Методика разработки прогноза демографического развития микрорайонов города Екатеринбурга включает в себя несколько этапов.

I этап. На основе данных паспортных столов, анализа жилищного фонда и карты города 2GIS формируется перечень жилых микрорайонов, проводится

оценка численности и половозрастной структуры (далее – ПВС) населения в каждом микрорайоне, оценка динамики показателей рождаемости и смертности, а также миграционной активности населения.

II этап. Разработка демографического прогноза г. Екатеринбурга до 2035 года на основе базового сценария методом передвижки возрастов (закладывается гипотеза о незначительном повышении возрастных коэффициентов рождаемости и снижении смертности населения в трудоспособных возрастах, ежегодном сальдо миграционного прироста в размере 10 тыс. чел. преимущественно трудоспособного возраста). Прогноз осуществляется в разрезе 5-летних половозрастных групп населения по 5-летним временным периодам.

III этап. Оценка распределения миграционного притока по жилым микрорайонам города на основе учета двух групп показателей:

- рейтинг микрорайонов Екатеринбурга по субъективным оценкам населения (по результатам опроса населения города);
- рейтинг микрорайонов по доступности покупки и аренды жилья (по результатам анализа цен на покупку и аренду жилых помещений).

Предполагаемое сальдо миграционного прироста (10 тыс. чел.) распределяется по микрорайонам соответственно полученным рейтингам и при необходимости корректируется методом экспертного оценивания.

IV этап. Расчет демографического прогноза для жилых микрорайонов города Екатеринбурга до 2035 года осуществляется с применением комплекса методов в разрезе 5-летних возрастных групп населения по 5-летним временным периодам:

1) когортно-компонентный метод используется при прогнозировании ПВС населения жилых микрорайонов с численностью свыше 4 тыс. чел. (передвижка возрастов осуществляется с учетом показателей рождаемости и смертности, заложенных при прогнозировании демографического развития Екатеринбурга в целом при реализации II этапа методики; миграционный прирост закладывается согласно оценкам, полученным при реализации III этапа методики);

2) методы экстраполяции и экспертного оценивания используются при оценке прогнозной численности населения и ее структуры для жилых микрорайонов с численностью населения менее 4 тыс. чел. (исходной точкой является текущее пространственное распределение населения; учитываются перспективные направления строительства жилья и развития инфраструктуры).

При этом суммарная численность и структура населения должны совпасть с ПВС Екатеринбурга в целом, полученной в результате реализации II этапа методики.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ статистических¹ и картографических² данных о размещении населения по территории муниципального образования (далее – МО) «Город Екатеринбург» позволил выделить 66 жилых микрорайонов, а также оценить

¹ Текущая численность и половозрастная структура населения рассчитаны на основе данных паспортных столов, предоставленных Администрацией города Екатеринбурга.

² *Карты 2GIS* [Электронный ресурс]. URL: <https://2gis.ru/ekaterinburg> (дата обращения: 17.01.2017).

текущую и перспективную численность населения и динамику отдельных показателей демографического развития жилых микрорайонов гоорода (табл. 1).

К наиболее крупным микрорайонам (более 100 тыс. чел.) относятся Уралмаш, Юго-Западный, Центральный и Эльмаш, которые сохраняют за собой первые четыре места по численности и в долгосрочной перспективе. 24 микрорайона имеют численность населения от 10 до 100 тыс. чел., к концу прогнозного периода к ним добавятся еще 3. Группа микрорайонов с численностью населения 4–10 тыс. чел. вырастет с 9 до 11, причем следует отметить, что 7 микрорайонов преодолечат отметку в 4 тыс. жителей. В целом же пространственная структура размещения населения по территории МО «Город Екатеринбург» будет на протяжении 20 лет достаточно стабильной, а изменения – незначительными, связанными в основном с динамикой качества городской среды в отдельных микрорайонах.

В наиболее общем виде расселение представляет собой распределение населения по территории в процессе формирования новых и развития существующих населенных мест с учетом размещения мест приложения труда, быта и отдыха (Тихомиров, 2005). Важнейшим требованием эффективной градостроительной политики является последовательная ориентация на достижение целей стратегического социально-экономического развития, которые тесно связаны с постоянным ростом благосостояния жителей города. В этой связи в качестве существенного критерия развития населенных мест часто рассматривается устойчивость их систем, под которой понимается способность их планировочной, социальной, экономической и прочей организации сохранять динамическое равновесие в ходе значительных количественных и качественных изменений процесса их развития (Смоляр, 2004).

В социальном аспекте совершенствование расселения требует создания жителям всех микрорайонов города относительно равных и благоприятных возможностей выбора видов экономической деятельности, получения образования, проведения досуга, приобщения к культурным ценностям, улучшения экологических условий жизни, сохранения здоровья и работоспособности.

В этом плане весьма показательно восприятие жителями преимуществ и недостатков некоторых жилых микрорайонов Екатеринбурга³. Так, для комфортного проживания наиболее часто жителями микрорайонов отмечается важность следующих факторов:

- наличие развитой социальной инфраструктуры, в первую очередь, детских дошкольных учреждений и школ;
- обеспеченность спортивными комплексами;
- наличие удобных, тихих дворов с зелеными насаждениями и детскими площадками;
- наличие парковочных мест;
- возможность быстро добраться до работы и магазинов;
- отсутствие активного автомобильного движения;
- доступность и разнообразие видов общественного транспорта.

³ По результатам опроса на сайте «Не сидится. Клуб желающих переехать» [Электронный ресурс]. URL: <http://nesiditsa.ru/city/ekaterinburg> (дата обращения: 01.02.2017).

Таблица 1 / Table 1

Распределение текущей и перспективной численности населения жилых микрорайонов
МО «Город Екатеринбург» на конец года, тыс. чел. / Distribution of the current and future
population in the living districts of Yekaterinburg by the end of the year, thousand people

№ п/п	Микрорайон	Численность населения		№ п/п	Микрорайон	Численность населения	
		2015	2035			2015	2035
1	Уралмаш	180,6	191,1	36	Совхозный	4,5	9,9
2	Юго-Западный	123,7	130,2	37	Шабровский	4,2	10,4
3	Центральный	105,1	113,2	38	Калиновский	3,6	8,3
4	Эльмаш	102,2	111,6	39	Садовый	3,2	7,5
5	ВИЗ	94,7	108,0	40	Семь ключей	3,2	7,4
6	Пионерский	89,1	96,3	41	Северка	3,0	6,9
7	Сортировка	80,9	89,9	42	Рудный	2,9	6,7
8	ЖБИ	63,5	74,2	43	Мичуринский	1,9	4,4
9	Автовокзал	57,9	69,7	44	Изоплит	1,8	4,1
10	Вторчермет	55,0	68,2	45	Нижне-Исетский	1,6	3,6
11	Химмаш	46,5	55,2	46	Палникс	1,4	3,1
12	Ботаника	46,4	52,5	47	Шувакиш	1,0	2,3
13	Втузгородок	43,8	57,9	48	Полеводство	0,9	2,1
14	Новая Сортировка	36,7	37,4	49	Сысертский	0,8	1,9
15	Уктус	35,8	45,4	50	Медный	0,6	1,4
16	Академический	35,3	39,6	51	Чусовское	0,6	1,3
17	Заречный	28,8	35,2	52	Московский	0,5	1,3
18	Парковый	19,5	19,5	53	Карасьеозерский	0,5	1,2
19	Компрессорный	19,3	28,0	54	пос. Широкая речка	0,4	0,9
20	Кольцово	19,0	25,8	55	Палкино	0,3	0,7
21	Елизавет	17,6	29,1	56	Сулимовский тор- фяник	0,2	0,5
22	Вокзальный	17,5	17,8	57	пос. Семь ключей	0,2	0,4
23	Южный	16,4	16,7	58	Березит	0,1	0,3
24	Шарташский рынок	14,1	14,1	59	Зеленый бор	0,1	0,3
25	Синие Камни	12,6	18,6	60	Палкинский тор- фяник	0,10	0,2
26	Шинный	12,3	12,5	61	Верхнемакарово	0,09	0,2
27	Широкая речка	11,3	18,8	62	Глубокое	0,06	0,13
28	Лечебный	10,0	10,0	63	Ягодный	0,05	0,11
29	УНЦ	8,2	8,3	64	Мостовка	0,03	0,06
30	РТИ	8,0	8,1	65	Козловский	0,03	0,06
31	Керамика	7,7	7,8	66	Приисковый	0,02	0,05
32	Исток	5,5	9,8		Екатеринбург	1477,7	1744,5
33	Горный щит	5,3	10,8				
34	Шарташ	4,8	16,4				
35	Птицефабрика	4,6	9,1				

Из наиболее негативных факторов отмечаются:

- плохое состояние дорог и постоянные пробки на дорогах;
- оживленное движение, шум от транспорта в любое время суток;
- отсутствие удобных маршрутов общественного транспорта;
- высокие цены на жилье;
- плохая экология из-за близости производственных предприятий

и оживленного транспортного движения.

Для отражения характера пространственной дифференциации населения по территории города может быть применен ряд количественных показателей. Одним из самых распространенных является показатель плотности населения, характеризующий характер размещения населения. Как свидетельствуют данные в разрезе микрорайонов, население на территории города размещено очень неравномерно. Самая высокая плотность населения в 2015 году отмечена в таких микрорайонах, как Ботаника (15705 чел./км²), Новая сортировка (11299 чел./км²), Парковый (11267 чел./км²), Синие Камни (10488 чел./км²). Самая низкая плотность – в Зеленом бору (50 чел./км²), Верхнемакарово (63 чел./км²), Медный (95 чел./км²).

Также представление о характере расселения можно получить с помощью индекса территориальной концентрации населения (ИК), который характеризует количественную оценку степени равномерности или неравномерности размещения населения по территории города. Используя этот индекс для расчетов по всем крупным территориальным единицам страны, специалисты выделяют пять основных ступеней размещения населения: 1) равномерное (ИК – до 20); 2) неравномерное (ИК – 20–25); 3) значительно неравномерное (ИК – 25–33); 4) существенно неравномерное (ИК – 30–50); 5) резко неравномерное (ИК – свыше 50) (Поросенков, 1977).

Степень равномерности размещения населения можно оценить через расчет ИК, определяемого по формуле

$$ИК = 0,5 * \sum |S_i - P_i|,$$

где ИК – индекс территориальной концентрации населения;

S_i и P_i – доля площади и доля населения i -го микрорайона в общей площади города.

Например, в Свердловской области в 2014 году при плотности населения в 22,3 чел./км² и наблюдаемой динамике ее снижения индекс территориальной концентрации населения составлял 34 %, увеличившись с 1989 года на 2 п.п., что на основании пяти основных ступеней размещения населения можно классифицировать как существенно неравномерное расселение населения по территории области.

Подобные расчеты нами проведены по территории Екатеринбурга по данным 2015 года, в соответствии с которыми индекс размещения населения по территории города имеет значение 33,7, что характеризуется как «значительно неравномерное». Особенно высокий уровень концентрации населения наблюдается в таких микрорайонах, как Уралмаш, Академический и Пионерский.

Особенность современной организации градостроительной среды состоит в том, что, помимо традиционных составляющих композиции

(масса и форма), большую роль начинает играть пространство, т.е. впечатление о городе складывается не только по отдельным зданиям и сооружениям или их комплексам, но и на основе восприятия пространств улиц, площадей, озелененных зон. В условиях застройки территории города высотными зданиями, к силуэтному восприятию пространства города человеком с уровня земли добавляется панорамное восприятие более обширных частей города из окон зданий, меняющееся и чередующееся восприятие градостроительных комплексов и открытых пространств с движущегося наземного транспорта. В этой связи плотность застройки должна уменьшаться.

С целью регулирования градостроительного процесса в Екатеринбурге, способствующего более равномерной застройке, повышению благоустройства городских территорий и росту качества жизни населения, была предпринята попытка выделения зон особого нормирования.

Основная цель:

- создание благоприятных условий для более эффективного использования территорий, имеющих низкую плотность заселения;
- формирование условий, по которым должно вестись строительство и эксплуатация объектов социальной и транспортной инфраструктуры в различных зонах нормирования на территории города;
- создание благоприятных условий для развития малого и среднего бизнеса.

Важные аспекты особого нормирования:

- создание условий для формирования городской среды в центральной части и исторически важных местах, благоприятной для населения и гостей города, способной повысить его привлекательность и повлиять на решение молодежи связать свое будущее с городом;
- регулирование использования территорий вблизи водоемов с целью повышения доступности горожанам зон общественного назначения и общего пользования, выходящих к воде и формирующих привлекательность города для жителей и приезжающих, в том числе туристов.

В границах зон особого нормирования должна быть предусмотрена более детальная проработка документации по планировке территории, создаваться условия для более эффективной плотности застройки (с использованием максимально допустимой для каждой из попадающих в эти границы функциональных зон и зон градостроительного зонирования).

Территория МО «Город Екатеринбург» разделялись на зоны (территории) нормирования, границы которых установлены с учетом трех критериев:

- динамики изменения возрастной структуры населения;
- характера возрастной структуры;
- плотности размещения населения по территории города (табл. 2).

Кроме этих трех критериев, при принятии градостроительных решений по развитию тех или иных микрорайонов дополнительно необходимо брать во внимание особые территории, обладающие градостроительными ресурсами, к которым можно отнести:

- интенсивность и востребованность использования территории горожанами;

Таблица 2 / Table 2

Типология жилых микрорайонов по динамике численности и структуры населения /
Typology of the living districts by the changes in the population number and structure

Тип микрорайона	Темп роста численности всего населения микрорайона, 2035 год к 2015 году	Среднегодовая возрастная структура населения микрорайона (по критерию трудоспособности), %				Жилые микрорайоны	Численность, тыс. чел. (% в общей численности населения МО)	
		Категория	2015	2025	2035		2015	2035
Микрорайоны с ростом в структуре населения доли лиц старше трудоспособного возраста								
М1	Низкий темп роста (<105%)	моложе трудоспособного	16,6	19,3	15,2	Новая Сортировка, Вокзальный, Шарташский рынок, Парковый, Лечебный, Южный, Шинный, РТИ, Керамика, УНЦ (10)	150,5 (10,2)	152,2 (8,7)
		трудоспособный	65,3	59,3	61,0			
		старше трудоспособного	18,1	21,4	23,8			
М2	Умеренный темп роста (105–115%)	моложе трудоспособного	16,3	19,6	16,2	Центральный, Академический, Юго-Западный, ВИЗ, Сортировочный, Пионерский, Уралмаш, Эльмаш, Ботаника (9)	858,0 (58,1)	932,4 (53,4)
		трудоспособный	65,0	60,0	62,3			
		старше трудоспособного	18,8	20,4	21,6			
М3	Высокий темп роста (115–135%)	моложе трудоспособного	16,4	19,0	16,8	Автовокал, Вторчермет, Химмаш, Заречный, ЖБИ, Кольцово, Уктус, Елизавет (8)	324,2 (21,9)	402,9 (23,1)
		трудоспособный	65,9	61,4	63,2			
		старше трудоспособного	18,0	19,6	20,0			

Тип микрорайона	Темп роста численности всего населения микрорайона, 2035 год к 2015 году	Среднегодовая возрастная структура населения микрорайона (по критерию трудоспособности), %				Жилые микрорайоны	Численность, тыс. чел. (% в общей численности населения МО)	
		Категория	2015	2025	2035		2015	2035
Микрорайоны с ростом в структуре населения доли лиц моложе трудоспособного возраста								
М4	Относительно низкий темп роста (1,3–1,7 раз)	моложе трудоспособного	16,1	19,5	17,5	Широкая речка, Втузгородок, Синие Камни, Компрессорный (4)	87,0 (5,9)	123,3 (7,1)
		трудоспособный	64,3	62,3	64,2			
		старше трудоспособного	19,6	18,2	18,3			
М5	Умеренный темп роста (1,7–3,4 раза)	моложе трудоспособного	16,3	18,9	19,1	Шарташ, Исток, Птицефабрика, Шабровский, Горный щит, Совхозный (6)	28,9 (2,0)	66,3 (3,8)
		трудоспособный	65,1	66,2	65,8			
		старше трудоспособного	18,6	14,9	15,1			
М6	Высокий темп роста (2,3 раза)	моложе трудоспособного	14,3	15,0	20,4	все микрорайоны с численностью менее 4 тыс. чел. (29)	29,2 (2,0)	67,4 (3,9)
		трудоспособный	64,5	67,1	66,2			
		старше трудоспособного	21,3	18,0	13,4			

- привлекательность местоположения: наличие исторических объектов, лесопарков, городских парков, водоемов, статуса центральности и т.п.;
- близость территорий к основным городским магистралям (как транспортным, так и инженерным), основным узлам транспортной инфраструктуры;

- микрорайоны новой застройки.

1. Зоны нормирования первого типа (с динамикой роста в возрастной структуре населения доли лиц старше трудоспособного возраста)

М2В – микрорайоны города, характеризующиеся умеренной динамикой роста в численности населения доли лиц старше трудоспособного возраста и плотностью населения выше средней (Сортировка, Пионерский, Уралмаш, Юго-Западный, Центральный).

М2С – микрорайоны города, характеризующиеся умеренной динамикой роста в численности населения доли лиц старше трудоспособного возраста и средним уровнем плотности населения (Эльмаш, ВИЗ).

М2Д – микрорайоны города, характеризующиеся умеренной динамикой роста в численности населения доли лиц старше трудоспособного возраста и низкой плотностью населения (Академический).

М3В – микрорайоны города, характеризующиеся высокой динамикой роста в численности населения доли лиц старше трудоспособного возраста и имеющих плотность населения выше средней (Заречный, Вторчермет, Автовокзал, ЖБИ).

Первая зона нормирования включает 27 жилых микрорайонов (41 %), имеющих тенденцию к старению населения (табл. 2). В 2015 году суммарная численность населения в этих микрорайонах составила 1487,4 тыс. чел. (90,2 % в общей численности населения МО). К 2035 году она возрастет до 1277,7 тыс. чел., при этом доля в структуре общегородской численности снизится до 85,3 %. Суммарный прирост численности населения в микрорайонах данного типа составит 109,4 % к уровню 2015 года. Вместе с тем данная группа микрорайонов является крайне неоднородной по скорости роста численности населения, что позволяет нам выделить три подгруппы:

- темп роста ниже среднего (менее 105 % за 20 лет) показали 10 микрорайонов (10,2 % – в 2015 году, 8,7 % – в 2035 году в общей численности населения МО);

- средний темп роста (105-110%) – 9 микрорайонов (58,1% – в 2015 году, 53,4 % – в 2035 году в общей численности населения МО);

- темп роста выше среднего (свыше 115 %) – 8 микрорайона (21,9 % – в 2015 году, 23,1 % – в 2035 году в общей численности населения МО).

Динамика возрастной структуры населения в данных микрорайонах в целом повторяет общегородскую динамику. Доля населения моложе трудоспособного возраста будет расти с 16,3 до 19,3 % до 2025 года, затем начнет снижаться и достигнет 16,1 % к концу прогнозного периода. Доля населения трудоспособного возраста в течение 10 лет будет снижаться с 65,4 до 60,2 %, затем наметится небольшой рост (на 2 п.п. к концу прогнозного периода). Доля населения старше трудоспособного возраста увеличится на 3–4 п.п. к 2035 году.

2. Зона нормирования второго типа (с динамикой роста в структуре населения доли лиц моложе трудоспособного возраста)

М4Д – микрорайоны города, характеризующиеся относительно низкой динамикой роста в численности населения доли лиц моложе трудоспособного возраста уровнем плотности населения ниже среднего (Широкая речка).

М5Е – микрорайоны города, характеризующиеся умеренной динамикой роста в численности населения доли лиц моложе трудоспособного возраста и низким уровнем плотности населения (Совхозный, Шарташ, Исток, Шабровский, Горный щит).

М6С – микрорайоны города, характеризующиеся высокой динамикой роста в численности населения доли лиц моложе трудоспособного возраста и средним уровнем плотности населения (Рудный, Калиновский).

М6Д – микрорайоны города, характеризующиеся высокой динамикой роста в численности населения доли лиц моложе трудоспособного возраста и уровнем плотности населения ниже среднего (Московский, Изоплит).

М6Е – микрорайоны города, характеризующиеся высокой динамикой роста в численности населения доли лиц моложе трудоспособного возраста и низким уровнем плотности населения (Садовый, Палникс, Широкая речка пос., Семь ключей, Северка, Чусовское озеро, Нижне-Исетский, Сысертский, Шувакиш, Мичуринский, Козловский, Глубокое, Сулимовский торфяник, пос. Семь ключей, Карасьеозерский, Полеводство, Березит, Палкино, Мостовка, Приисковый торфяник, Ягодный, Медный, Верхнемакарово, Зеленый бор).

Вторая зона нормирования включает 39 микрорайонов (59 %), имеющих тенденцию к омоложению возрастной структуры населения. Суммарная численность населения в них в 2015 году составила 145,1 тыс. чел. и занимала 9,8 % в общегородской численности населения. К 2035 году она достигнет 257,1 тыс. чел. и составит 14,7 % в численности населения МО. Суммарный прирост численности населения в микрорайонах данного типа составит 177,1 % к уровню 2015 года.

В соответствии с базовым сценарием демографического прогноза до 2035 года ожидается рост численности детей 0–6 лет до 2020 года (134,5 тыс. чел. в 2015 году до 157,9 тыс. чел. в 2020 году), затем будет постепенное снижение численности детей данной возрастной группы.

Для расчета параметра емкости детских дошкольных учреждений для микрорайонов, входящих в первую зону нормирования, нормативный показатель может оставаться на уровне принятого, так как в этой зоне доля детей до 6 лет будет возрастать незначительно и потребность в детских дошкольных учреждениях может быть удовлетворена за счет имеющегося фонда.

Микрорайоны второго типа нормирования, характеризующиеся высокой динамикой роста в численности населения доли лиц моложе трудоспособного возраста и низким уровнем плотности населения, такие как М6С, М6Д, М4Е – микрорайоны новой застройки, имеют значительную численность населения, в то же время предполагается их дальнейшее развитие. Однако данные микрорайоны не имеют развитой социальной инфраструктуры.

По прогнозным расчетам в этих микрорайонах ожидается значительный рост численности детей дошкольного возраста и, как следствие, потребность населения в детских дошкольных учреждениях.

В микрорайонах с относительно меньшими темпами роста численности детского населения (М4В-М4Д, и М5 и М5С) к выбору норматива обеспеченности должен быть применен дифференцированный подход в зависимости от темпа роста численности детей данной возрастной группы. В микрорайон Синие Камни (М4А) ввиду высокой плотности населения, проживающего на территории данного микрорайона, целесообразно оставить принятый градостроительный норматив.

Более острая ситуация складывается с обеспечением детей и подростков 7–17 лет школьными учебными местами. В соответствии с базовым сценарием прогноза численность данной возрастной категории населения города увеличится в 2 раза к 2030 году (с 136,5 тыс. чел. в 2015 году до 247,4 тыс. чел. в 2030 году) с дальнейшим снижением до 231,1 тыс. чел к 2035 году). Во многих микрорайонах существует проблема переполненности школ, дети учатся в две–три смены.

Поскольку многие микрорайоны находятся вблизи пересадочных транспортных узлов и улиц с интенсивным сообщением общественного транспорта, целесообразно размещать детские дошкольные и школьные учреждения по пути к месту работы родителей.

Для микрорайонов данного типа характерен значительный рост численности населения, обеспеченный в основном миграционным приростом населения преимущественного трудоспособного возраста, что и позволяет достичь омоложения возрастной структуры населения на данных территориях. Таким образом, в среднем доля населения моложе трудоспособного возраста значительно вырастет (с 15,6 % в 2015 году до 19,0 % в 2035 году). Доля населения трудоспособного возраста также будет стабильно увеличиваться (с 64,6 % в 2015 году до 65,4 % в 2035 году). При этом доля населения старше трудоспособного возраста будет постепенно снижаться (с 19,8 % в 2015 году до 15,6 % в 2035 году).

Вместе с тем следует отметить, что данная группа микрорайонов также является неоднородной по темпам роста численности населения, что позволяет разделить микрорайоны этого типа на три подгруппы:

- темп роста ниже среднего (1,3–1,7 раз за 20 лет) показали 4 микрорайона (5,9 % – в 2015 году, 7,1 % – в 2035 году в общей численности населения МО);
- средний и выше среднего темп роста (1,7–2,4 раза) – 8 микрорайонов (58,1 % – в 2015 году, 53,4 % – в 2035 году в общей численности населения МО), а также микрорайон Шарташ с темпом роста численности населения 3,4 раза;
- темп роста выше среднего (2,3 раза) – 29 микрорайонов с численностью населения менее 4 тыс. чел. в 2015 году (2,0 % – в 2015 году, 3,9 % – в 2035 году в общей численности населения МО).

Отдельно необходимо отметить последнюю подгруппу – микрорайоны с численностью населения менее 4 тыс. чел. Особенности микрорайонов данного типа являются:

- специфический тип застройки (преимущественно коттеджи, таунхаусы и т.п.) определяет значительное преобладание населения трудоспособного возраста, имеющего достаточные финансовые ресурсы, чтобы позволить себе жилье такого уровня;

- имеющиеся и планируемые в ближайшем будущем дети.

Это обеспечивает в структуре населения нарастание доли молодых возрастов и значительное сокращение доли населения старше трудоспособного возраста. В результате прогнозируется форсированный рост численности населения в 2,3 раза за 20 лет, а также увеличение суммарного веса данных микрорайонов в общегородской численности населения в 2 раза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные данные о перспективной динамике численности и половозрастной структуре населения позволяют разрабатывать различные мероприятия по повышению качества городской среды, например направления совершенствования социальной инфраструктуры города. Так, жилые микрорайоны первого типа нуждаются в создании многофункциональных социальных объектов, которые возможно оперативно перепрофилировать в соответствии с изменениями возрастной структуры населения. Для жилых микрорайонов второго типа необходимо предусмотреть возможность гибкого функционала объектов социальной инфраструктуры в зависимости от изменения структуры населения, в первую очередь волнообразного тренда численности населения молодых возрастов.

Вопрос развития социальной инфраструктуры в микрорайонах с небольшой численностью населения (менее 4 тыс. чел.) остается открытым и требует решений. С одной стороны, имея, как правило, достаточно высокий уровень жизни, жители данных микрорайонов могут позволить себе (и зачастую так и происходит) пользоваться коммерческими услугами в сфере здравоохранения и образования. С другой стороны, по Конституции РФ, государство взяло на себя обязательство обеспечить всех граждан страны, независимо от материального достатка, определенным объемом социальных услуг. В связи с этим необходим поиск баланса между принятыми социальными нормативами и реальными потребностями населения.

Жилые микрорайоны второй зоны нуждаются в развитии социальной инфраструктуры. Данная необходимость обусловлена нарастанием в структуре населения этих микрорайонов доли лиц молодых возрастов и значительным сокращением доли населения старше трудоспособного возраста. Рост численности населения обеспечивается в основном миграционным приростом населения преимущественно трудоспособного возраста, что позволит достичь омоложения возрастной структуры населения на данных территориях.

Таким образом, представленный методический подход позволяет учитывать перспективы демографического развития как города в целом, так и его структурных элементов, начиная от административных районов и заканчивая микрорайонами и жилыми комплексами. Такой подход к разработке стратегий развития города повышает эффективность реализации управленческих решений.

БЛАГОДАРНОСТИ

Публикация подготовлена в рамках Муниципального контракта на выполнение НИР «Формирование концепции перспективного развития жилых микрорайонов муниципального образования «город Екатеринбург» до 2035 года».

Библиографический список

Демографический понятийный словарь / под ред. Л. Л. Рыбаковского. М.: ЦСП, 2003. 352 с.

Левочкин В. Г. Прогнозирование численности населения территории с учетом экономических факторов // Вестник ТГЭУ. 2008. № 4. С. 47–57.

Лещенко Я. А. Прогнозирование численности и состава населения города как основа социально-экономического планирования // Известия Иркутской государственной экономической академии. 2011. № 4. С. 187–193.

Нифантова Р. В. Методологические основы и современные методы демографических прогнозов // Экономика региона. 2013. № 2. С. 185–192.

Поросенков Ю. В. Закономерности размещения населения СССР. Экономико-географическое исследование. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1977. 160 с.

Смоляр И. М. Терминологический словарь по градостроительству. М.: Изд-во УРСС, 2004. 159 с.

Тихомиров Н. П. Демография. Методы анализа и прогнозирования. М.: Экзамен, 2005. 256 с.

Халафян А. А., Ракачев В. Н. Опыт демографического прогнозирования с применением методов статистического моделирования (на примере Краснодарского края) // Общество: философия, история, культура. 2013. № 4. С. 23–32.

Cappelen A., Skjerpen T., Tønnessen M. Forecasting immigration in official population projections using an econometric model // International Migration Review. 2015. Vol. 49, № 4. P. 945–980. DOI: 10.1111/imre.12092.

De Beer J. The effect of uncertainty on migration on national population forecasts: The case of the Netherlands // Journal of Official Statistics. 1997. Vol. 13, № 3. P. 227–243.

Gorbey S., James D., Poot J. Population forecasting with endogenous migration: An application to trans-Tasman migration // International Regional Science Review. 1999. Vol. 22, № 1. P. 69–101.

Hall R. Population and the future // Geography. 2015. Vol. 100, № 1. P. 36–44.

Hank K., Erlinghagen M. Demographic change and the role of older people in the voluntary sector // International Handbook on Ageing and Public Policy / ed. by S. Harper, K. Hamblin. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2014. P. 398–409. DOI: 10.4337/9780857933911.00044.

Leibert T., Golinski S. Peripheralisation: The missing link in dealing with demographic change? // Comparative Population Studies. 2016. Vol. 41, № 3–4. P. 255–284. DOI: 10.12765/CPoS-2017-02en.

Marois G., Belanger A. Local projections for population aging in the Montreal metropolitan area // Cahiers quebécois de démographie. 2015. Vol. 44, № 1. P. 129–149.

Nikitovic V. Demographic limits to sustainable development of mountain regions in Serbia // Sustainable development in mountain regions: Southeastern Europe / ed. by G. Zhelezov. Switzerland: Springer International Publishing, 2016. P. 241–251. DOI: 10.1007/978-3-319-20110-8_16.

Rayer S., Smith S. K. Factors affecting the accuracy of subcounty population forecasts // Journal of Planning Education and Research. 2010. Vol. 30, № 2. P. 147–161. DOI: 10.1177/0739456X10380056.

Reinhold M., Thomsen S. L. Subnational population projections by age: An evaluation of combined forecast techniques // Population Research and Policy Review. 2015. Vol. 34, № 4. P. 593–613. DOI: 10.1007/s11113-015-9362-0.

Rogers A. Population forecasting: Do simple models outperform complex models? // Mathematical Population Studies. 1995. Vol. 5, № 3. P. 187–202. DOI: 10.1080/08898489509525401.

Smith S. K. Further thoughts on simplicity and complexity in population projection models // International Journal of Forecasting. 1997. Vol. 13, № 4. P. 557–565.

Swiaczny F. Consequences of demographic change for regional population dynamics in Germany // Raumforschung und Raumordnung. 2015. Vol. 73, № 6. P. 407–421.

Swiaczny F. Implications of demographic change for civil society in Germany // Journal of Population Research. 2010. Vol. 27, № 3. P. 193–211. DOI: 10.1007/s12546-010-9041-2.

Timár J., Velkey G. The relevance of the political economic approach: The interpretations of the rural in the migration decision of young women and men in an economically backward region // Journal of Rural Studies. 2016. Vol. 43. P. 311–322. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2015.11.012.

Wiest K. Migration and everyday discourses: Peripheralisation in rural Saxony-Anhalt from a gender perspective // Journal of Rural Studies. 2016. Vol. 43. P. 280–290. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2015.03.003.

Wilson T. Can international migration forecasting be improved? The case of Australia // Migration Letters. 2017. Vol. 14, № 2. P. 285–299.

Wilson T. The Demographic constraints on future population growth in regional Australia // Australian geographer. 2015. Vol. 46, № 1. P. 91–111.

Информация об авторах

Козлова Ольга Анатольевна – д-р экон. наук, проф., зав. Центром исследований социоекономической динамики ФГБУН Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, 620014, Россия, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29, проф. кафедры экономики труда и управления персоналом ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», 620144, Россия, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62

ORCID: 0000-0002-0448-3519

ResearcherID: M-4659-2016

Электронный адрес: olga137@mail.ru

Макарова Мария Никитична – канд. экон. наук, научный сотрудник Центра исследований социоэкономической динамики ФГБУН Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, 620014, Россия, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29,
ORCID: 0000-0001-6144-6178
ResearcherID: H-7717-2017
Электронный адрес: maria_makarova87@mail.ru

Статья получена 28 апреля 2017 года

UDC 314.9

DOI: 10.17072/2218-9173-2017-2-269-288

POPULATION DISTRIBUTION BASED ON DEMOGRAPHIC FORECASTING OF METROPOLIS (CASE OF YEKATERINBURG)

Olga A. Kozlova

Institute of Economics, the Urals Branch of Russian Academy of Sciences, 29 Moskovskaya str., Yekaterinburg, 620014, Russia
The Ural State University of Economics, 62 8th of March str., Yekaterinburg, 620219, Russia
ORCID: 0000-0002-0448-3519
ResearcherID: M-4659-2016
E-mail: olga137@mail.ru

Maria N. Makarova

Institute of Economics, the Urals Branch of Russian Academy of Sciences, 29 Moskovskaya str., Yekaterinburg, 620014, Russia
ORCID: 0000-0001-6144-6178
ResearcherID: H-7717-2017
E-mail: maria_makarova87@mail.ru

For citation:

Kozlova, O. A. and Makarova, M. N. (2017), "Population distribution based on demographic forecasting of metropolis (case of Yekaterinburg)", *Ars Administrandi*, vol. 9, no. 2, pp. 269–288, doi: 10.17072/2218-9173-2017-2-269-288.

Introduction. The paper is devoted to the issues of organizing the population distribution of Yekaterinburg that is closely related with substantiation of social infrastructure standards.

Aims. The aim of the paper is to create the methodical tools to forecast the population number and structure in the living districts of the metropolis and to substantiate the areas of social infrastructure standards depending on the current and future demographic trends.

The following **methods** were used: general scientific methods: comparative analysis; demographic forecasting methods: cohort-component method, extrapolation, experts' values; statistical methods.

Results. The authors analyzed the current demographic trends and estimated the future population number and population structure for 66 living districts of Yekaterinburg. Based on the demographic forecasting, the authors defined two types of living districts according to population growth rates and population structure transformation. Taking into account additional criteria of current and future population density, they also substantiated two areas of social infrastructure standards.

Conclusion. The authors built the trends of population number and population sex-age structure of living districts in Yekaterinburg. This forecast formed the basis of the methodical tools to define the special areas of living districts according to the dynamics of population age structure, population growth rates and population density. Zoning of these areas helped to suggest the Administration of Yekaterinburg to formulate the prospective ways of social structure development and to elaborate some measures to improve the quality of metropolis surroundings.

Key words: population distribution, metropolis, demographic forecasting, city districts, social infrastructure

Acknowledgements

The paper was prepared within the framework of the Municipal contract for the performance of research work "Formation of the concept of the living districts long-term development in the city of Yekaterinburg until 2035".

References

- Rybakovskii, L. L. (ed.) (2003), *Demograficheskii ponyatiinyi slovar'* [Demographic concept dictionary], TsSP, Moscow, Russia.
- Levochkin, V. G. (2008), "Forecasting the territorial population considering the economic factors", *Vestnik tikhookeanskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*, no. 4, pp. 47–57.
- Leshhenko, Ya. A. (2011), "Forecasting the number and structure population of the city being a ground of social and economic planning", *Bulletin of Baikal State University*, no. 4, pp. 187–193.
- Nifantova, R. V. (2013), "Methodological basis and relevant methods of demographic forecasting", *Economy of Region*, no. 2, pp. 185–192.
- Porosenkov, Yu. V. (1977), *Zakonomernosti razmeshcheniya naseleniya SSSR. Ekonomiko-geograficheskoe issledovanie* [Population distribution patterns in the USSR. Economic and geographic research], VSU Publisher, Voronezh, Russia.
- Smolyar, I. M. (2004), *Terminologicheskii slovar' po gradostroitel'stvu* [City building terms dictionary], URSS Publisher, Moscow, Russia.
- Tihomirov, N. P. (2005), *Demografija. Metody analiza i prognozirovaniya* [Demography. Methods of analyzing and forecasting], Ekzamen, Moscow, Russia.
- Khalafyan, A. A. and Rakachev, V. N. (2013), "Experience of demographic forecasting using methods of statistic modeling", *Society: philosophy, history, culture*, no. 4, pp. 23–32.

Cappelen, A., Skjerpen, T. and Tønnessen, M. (2015), "Forecasting immigration in official population projections using an econometric model", *International Migration Review*, vol. 49, no. 4, pp. 945–980, doi: 10.1111/imre.12092.

De Beer, J. (1997), "The effect of uncertainty on migration on national population forecasts: The case of the Netherlands", *Journal of Official Statistics*, vol. 13 no. 3, pp. 227–243.

Gorbey, S., James, D. and Poot, J. (1999), "Population forecasting with endogenous migration: An application to trans-Tasman migration", *International Regional Science Review*, vol. 22, no. 1, pp. 69–101.

Hall, R. (2015), "Population and the future", *Geography*, vol. 100, no. 1, pp. 36–44.

Hank, K. and Erlinghagen, M. (2014), "Demographic change and the role of older people in the voluntary sector", in Harper, S. and Hamblin, K. (ed.), *International Handbook on Ageing and Public Policy*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, pp. 398–409, doi: 10.4337/9780857933911.00044.

Leibert, T. and Golinski, S. (2016) "Peripheralisation: The missing link in dealing with demographic change?", *Comparative Population Studies*, vol. 41, no. 3-4, pp. 255–284, doi: 10.12765/CPoS-2017-02en.

Marois, G. and Belanger, A. (2015), "Local projections for population aging in the Montreal metropolitan area", *Cahiers quebécois de démographie*, vol. 44, no. 1, pp. 129–149.

Nikitovic, V. (2016), "Demographic Limits to Sustainable Development of Mountain Regions in Serbia", in Zhelezov, G. (ed.), *Sustainable development in mountain regions: Southeastern Europe*, Springer International Publishing, Switzerland, pp. 241–251, doi: 10.1007/978-3-319-20110-8_16.

Rayer, S. and Smith, S. K. (2010), "Factors affecting the accuracy of subcounty population forecasts", *Journal of Planning Education and Research*, vol. 30, no. 2, pp. 147–161, doi: 10.1177/0739456X10380056.

Reinhold, M. and Thomsen, S. L. (2015), "Subnational population projections by age: An evaluation of combined forecast techniques", *Population Research and Policy Review*, vol. 34, no. 4, pp. 593–613, doi: 10.1007/s11113-015-9362-0.

Rogers, A. (1995), "Population forecasting: Do simple models outperform complex models?", *Mathematical Population Studies*, vol. 5, no. 3, pp. 187–202, doi: 10.1080/08898489509525401.

Smith, S. K. (1997), "Further thoughts on simplicity and complexity in population projection models", *International Journal of Forecasting*, vol. 13, no. 4, pp. 557–565.

Swiaczny, F. (2015), "Consequences of demographic change for regional population dynamics in Germany", *Raumforschung und Raumordnung*, vol. 73, no. 6, pp. 407–421.

Swiaczny, F. (2010), "Implications of demographic change for civil society in Germany", *Journal of Population Research*, vol. 27, no. 3, pp. 193–211, doi: 10.1007/s12546-010-9041-2.

Timár, J. and Velkey, G. (2016), "The relevance of the political economic approach: The interpretations of the rural in the migration decision of young women and men in an economically backward region", *Journal of Rural Studies*, vol. 43, pp. 311–322, doi: 10.1016/j.jrurstud.2015.11.012.

Wiest, K. (2016), "Migration and everyday discourses: Peripheralisation in rural Saxony-Anhalt from a gender perspective", *Journal of Rural Studies*, vol. 43, pp. 280–290, doi: 10.1016/j.jrurstud.2015.03.003.

Wilson, T. (2017), "Can international migration forecasting be improved? The case of Australia", *Migration Letters*, vol. 14, no. 2, pp. 285–299.

Wilson, T. (2015), "The demographic constraints on future population growth in regional Australia", *Australian geographer*, vol. 46, no. 1, pp. 91–111.

Received April 28, 2017