

## Влияние развития метрополитена на качество жизни и равномерность размещения населения в столичной агломерации Республики Корея

© 2015

П.П. Эм

В статье рассмотрено изменение качества жизни населения, а также равномерность его размещения в столичной агломерации Республики Корея до и после введения в эксплуатацию системы метрополитена.

*Ключевые слова:* столичная агломерация Республики Корея, стадии урбанизации, метрополитен, качество жизни.

Достигнув определенной стадии развития, города сталкиваются с проблемой недостаточной емкости наземного транспорта. Для его «разгрузки» был изобретен метрополитен — пассажирский вид транспорта, линии которого проходят под землей. Он значительно повышает транспортную доступность точек пространства, уменьшая время, необходимое для перемещения людей, а значит — коренным образом изменяет образ и качество жизни населения.

Цель настоящего исследования — изучение влияния, оказываемого развитием метрополитена, на изменение качества жизни населения, а также на равномерность его размещения в столичной агломерации Республики Корея (РК). Выбор объекта исследования обусловлен его специфическим положением, ведь именно с экономического чуда на р. Ханган началось бурное развитие этого «восточноазиатского дракона». Сегодня столичная агломерация занимает исключительное положение, поскольку в ее пределах концентрируется практически половина населения РК и производится такая же часть ее ВВП. Начнем изучение «подземки» с анализа развития ее морфологической структуры.

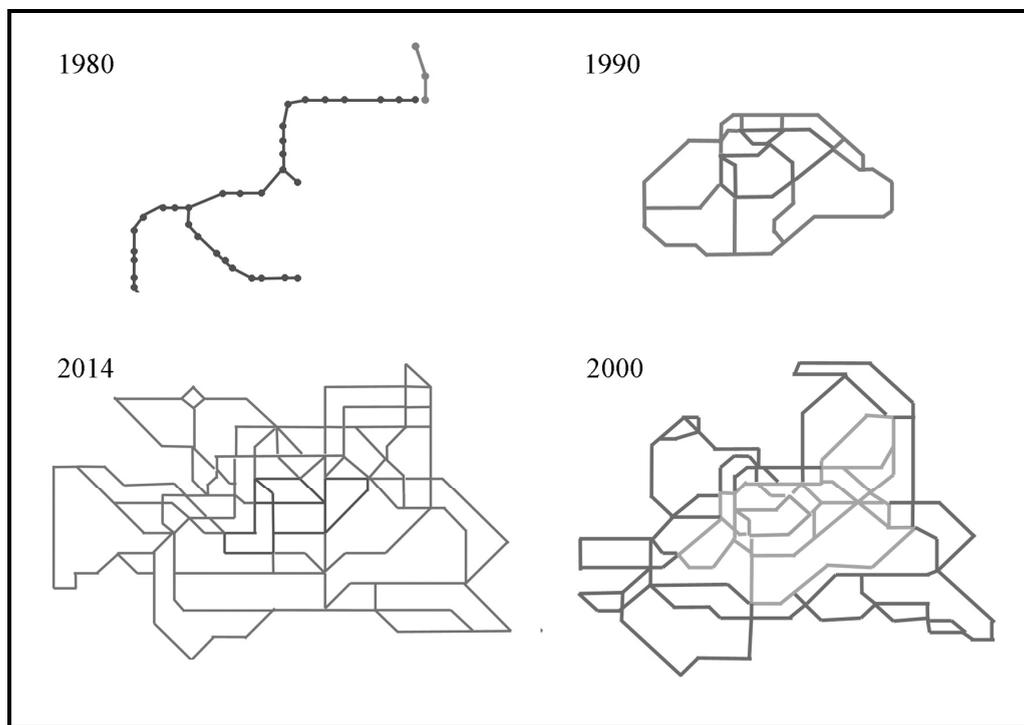
### Морфологическое развитие столичной системы метрополитена Республики Корея

Для изучения особенностей *морфологии сети* столичной системы метрополитена РК использована методика С.А. Тархова<sup>1</sup> с применением *графа*, отображающего элементы транспортной системы. Достоинством этого метода является простота и прямолинейность терминологии. Так, вершины графа называются *узлами*, а соединяющие их линии — *ребрами*. При этом замкнутые контуры сети образуют *циклы*, а не замкнутые — *ветки*. Совокупность веток объединяется в *дерево*, а скопление циклов, каждая пара из которых имеет хотя бы одно общее ребро, именуется *циклическим остовом*. Сложность последнего, как и всей системы, зависит от количества *ярусов*. Первый ярус включает циклы, имеющие хотя бы одно общее ребро или вершину с границей системы. Для второго и последующих ярусов лимитирующей линией служит граница предшествующего яруса.

---

Эм Павел Павлович, кандидат географических наук, научный сотрудник Института географии РАН.  
E-mail: paveldreamer@gmail.com.

Рассмотрим морфологическое развитие объекта настоящего исследования. Первая линия метро, связавшая сеульский вокзал с Инчхоном, была открыта 15 августа 1974 г. Факт открытия метрополитена послужил катализатором для расширения границ столичной агломерации РК, о которой подробно будет сказано далее. К 1980 г. столичная подземка насчитывала уже 36 станций, расположенных на двух линиях (табл. 1). Станция Чхоняни была конечной для обеих линий, но организованный переход между ними отсутствовал. Благодаря ударным темпам строительства в 1983 г. произошло коренное изменение морфологической структуры метрополитена — она заметно усложнилась благодаря образованию полноценного цикла (рис. 1).



*Рис. 1. Эволюция морфологической структуры системы метрополитена столичной агломерации Республики Корея с 1980 по 2014 гг.*

В 1990 г. рассматриваемая система насчитывала уже 166 станций (табл. 1). Следовательно, всего за десятилетие с 1980 по 1990 гг. количество станций увеличилось более чем в 4,6 раза (табл. 1). 5 линий столичной системы метрополитена РК пересекались в 16 местах, позволяя пассажирам совершать пересадку с одной линии на другую. На станции сеульского вокзала пересекалось сразу 3 линии (рис. 1). При этом в морфологической структуре столичной системы метрополитена в 1990 г. было выделено уже 2 яруса с 9 циклами на внешнем и 4 циклами на внутреннем ярусе (рис. 1).

В период с 1990 по 2000 гг. в системе метрополитена столичной агломерации РК отмечены максимальные темпы роста: количество линий удвоилось за счет строительства новых (с 5 до 10), число станций увеличилось более чем в 2 раза — с 166 до 414, а пересадочных пунктов стало в 2,8 раза больше (с 16 до 45) (табл. 1). Изучаемая система столичного метрополитена РК в 2000 г. претерпела трансформацию морфологического строения, поскольку в ней было выделено уже 3 яруса с 28 циклами на первом, 16 — на втором, и 1 циклом на третьем внутреннем ярусе (рис. 1).

Таблица 1

**Динамика основных показателей морфологического строения системы метрополитена столичной агломерации Республики Корея с 1980 по 2014 гг. (составлено по расчетным данным)**

	1980	1990	2000	2014
Количество станций на линии 1	33	57	76	78
Количество станций на линии 2	3	3	32	31
Количество станций на линии 3	-	18	29	28
Количество станций на линии 4	-	38	37	36
Количество станций на линии 5	-	17	37	37
Количество станций на линии 6	-	-	28	25
Количество станций на линии 7	-	-	32	32
Количество станций на линии 8	-	-	13	13
Количество станций на линии 9	-	-	-	13
Количество станций на линии Бундан	-	-	15	6
Количество станций на линии Чунган	-	-	-	21
Количество станций на линии Инчхон	-	-	22	27
Количество станций на линии в аэропорт	-	-	-	4
Количество станций пересадок	-	16	45	57
В т.ч. в которых пересадка возможна между 3 линиями	-	1	3	5
Количество циклов в 1 ярусе	-	9	28	28
Количество циклов во 2 ярусе	-	4	16	19
Количество циклов в 3 ярусе	-	-	1	5

Уровень сложности морфологической структуры рассматриваемой системы с 2000 по 2014 гг. не изменился — в ней осталось 3 яруса (табл. 1, рис. 1). Это обстоятельство, однако, отнюдь не означает, что система не развивалась в этот период. Так, в 2014 г. изучаемая система имела 470 станций, 52 из которых располагались на пересечении двух линий, а 5 — на пересечении трех (табл. 1). Общее число циклов в сети увеличилось с 45 в 2000 г. до 52 в 2014 г. При этом число циклов на внешнем ярусе осталось неизменным, а на втором и третьем — увеличилось с 16 до 19 и с 1 до 5 соответственно. Основная причина подобного преобразования — увеличение количества элементов во всех топологических ярусах сети.

Проведенный анализ эволюции морфологической структуры столичной сети метрополитена РК показал, что в процессе развития фазу активной дендритизации сменила фаза последующего остовообразования. В ходе последней изучаемая структура существенно усложнилась. Всего за 17 лет с 1983 по 2000 гг. количество полноценных топологических ярусов увеличилось с 1 до 3 (рис. 1). Данное обстоятельство, с одной стороны, свидетельствует о значительном повышении сложности рассматриваемой сети, а с другой — об увеличении возможностей для трансфера пассажиров, ведь чем больше ярусов, тем больше циклов в системе — а значит, больше станций потенциальных пересадок.

### **Столичная агломерации Республики Корея как продукт интенсивной урбанизации**

При увеличении численности населения РК с 1950 по 2010 гг. в 2,6 раза (с 18,9 млн до 48,7 млн человек), уровень урбанизации в ней возрос почти в 4 раза (с 21,4% до 81,9%)<sup>2</sup>. «Взрывной» характер урбанизации можно определить низким начальным уровнем и очень высокой скоростью<sup>3</sup>. Общее количество городов в РК с 1950 по 2010 гг.

увеличилось в 4,4 раза: с 19 до 84<sup>4</sup>. В 1950 г. только столица была городом-миллионером, а в 2010 г. подобным статусом обладали уже 8 городов. В них по расчетным данным проживало более 50% населения страны.

Выделение стадий развития урбанизации по Контули<sup>5</sup> через различия в миграционном сальдо главных, средних и малых городов способствуют более детальному изучению этого сложного процесса и определению его национальных особенностей. Первая *стадия крупногородской урбанизации* с быстрым миграционным ростом главных городов за счет средних и малых началась в РК в 1970 г. (рис. 2). Своего апогея *стадия урбанизации* достигла в 1975 г., когда сальдо миграции в главных городах (Сеуле и Пусане) составило около 480 тыс. человек в год. *Урбанизационный разворот* с 1985 по 1990 гг. возвысил значение средних городов в миграционном балансе. Совмещенные *стадии риверсии и начальной контрурбанизации*, начавшиеся в 1995 г., характеризовались возрастанием привлекательности малых городов (рис. 2).

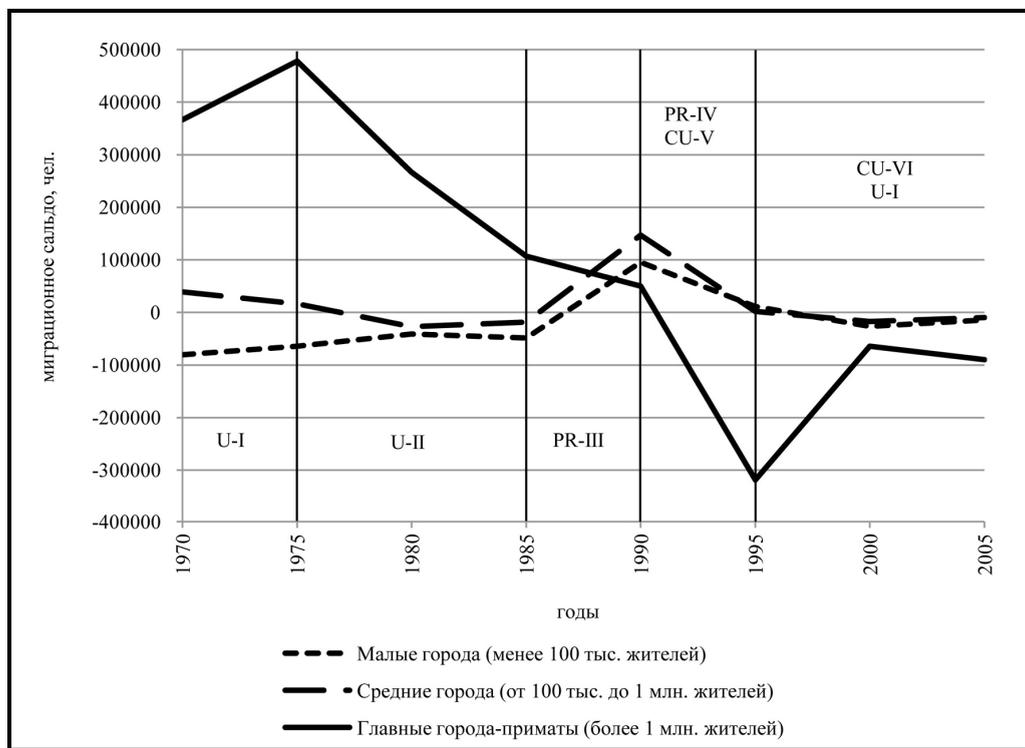


Рис. 2. Стадии дифференциальной урбанизации в Республике Корея с 1970 по 2005 гг.<sup>6</sup>

Открытие первой линии метрополитена, связавшей сеульский вокзал с Инчхоном и Сувоном в 1974 г., способствовало укреплению связей между крупными городами и близлежащими населенными пунктами, усилению потоков маятниковых миграций, а также существенному разрастанию и развитию пригородных зон и городов-спутников. С 1990 по 1995 гг. численность населения столицы уменьшилась на 150 тыс. человек<sup>7</sup>. При этом увеличилось общее количество городов: в 1985 г. их было 50, а уже в 1990 г. — 73<sup>8</sup>! Стоит отметить столичную провинцию Кёнгидо, в которой за это время появилось сразу 10 новых городов! Активное освоение территорий вокруг Сеула свидетельствует о развитии городской агломерации, «размывшей» административные границы столицы.

Для лимитации столичной агломерации РК была использована методика П.М. Поляна<sup>9</sup>, основанная на изучении транспортной доступности точек пространства от города-ядра. От него были выделены 0,5-, 1- и 1,5-часовые изохроны. Города-спутники с населением более 50 тыс. человек, находящиеся вне 1,5-часовой изохроны, включались в состав агломерации, если на последнюю накладывался ареал их собственной 0,5-часовой изохроны. Виртуальные маршруты строились в ночное время с помощью геосистемы *Daum Chido*<sup>10</sup> с использованием платных магистралей для исключения эффекта заторов.

Непрерывное увеличение площади главной агломерации РК было связано с особым столичным статусом главного ядра. После открытия первой линии метрополитена Сеул и Инчхон «сблизились» друг с другом, а уже в 1980 г. образовалась двухъядерная *столичная агломерация*. В несомненном выигрыше оказался г. Пучхон, расположенный между Сеулом и Инчхоном. Он также вошел в состав вышеназванной агломерации. В 2005 г. в ней появился еще один город-миллионер — Сувон, который стал третьим ядром столичной агломерации, главные элементы которой соединены развитой сетью метрополитена. Сегодня столичная агломерация не только практически полностью заняла провинцию Кёнгидо, но и охватила значительные части соседних провинций. В ней проживает около 23,8 млн жителей, 49,6% из них — за пределами городов-ядер, в т.ч. 0,6% населения в сельской местности<sup>11</sup>.

### Фракталы как инструмент для изучения равномерности размещения населения

*Теория фракталов* была представлена французским математиком Бенуа Мандельбротом<sup>12</sup> в 1977 г. Фракталом называется множество, размерность Хаусдорфа которого строго больше его топологической размерности<sup>13</sup>. Фрактал представляет собой геометрическую фигуру, составленную из  $n$ -ого количества частей, каждая из которых подобна всей фигуре в целом. Фрактальная размерность не соответствует представлениям традиционной геометрии. По словам Пьера Франкхаузера, евклидова геометрия — это «всего лишь частный случай фрактальной»<sup>14</sup>. Величина фрактальной размерности определяется как:

$$D = \frac{\log N}{\log(1/r)} \quad (1),$$

где  $N$  — количество элементов фрактала,  $r$  — фактор фрактала. Значения  $D$  подчинены строгому неравенству  $1 < D < 2$ <sup>15</sup>.  $D = 2$ , когда изучаемая масса равномерно распределена по изучаемой поверхности. Подобная картина не реалистична. Чем выше степень отклонения  $D$  от 2, тем больше пустых зон в изучаемых структурах.

Фракталам присуща иерархическая структура слагающих элементов. Данным фактом обусловлена их внутренняя гетерогенность. Следовательно, фракталы могут способствовать изучению неоднородности пространства расселения.  $D$  рассчитывалась по контурам застройки зданий внутри элементов столичной агломерации РК с помощью программы *Fractalysе 2.4.1*<sup>16</sup>, разработанной Жилем Вуйделом. Необходимый вспомогательный материал в виде 2-х битных карт был предварительно подготовлен с помощью программы *Adobe Photoshop CS5*. В настоящем исследовании нами не учитывалась различная функциональная принадлежность зданий, а только их размер и координаты.

После вычисления показателя  $D$ , элементы столичной агломерации РК были распределены по трем группам. К первой группе с низким показателем  $D < 1,75$  относятся 25 элементов. Это связано с доминированием традиционной одно- и двухэтажной застройки внутри них. Большинство зданий было построено в первые два десятилетия после окончания войны. Во вторую группу со средним значением  $1,75 < D < 1,8$  входят 22 элемента. Данные элементы системы характеризуются доминированием традиционной застройки с присутствием обширных кварталов с современной многоэтажной застройкой. К третьей

группе с высокой степенью равномерности распределения населения относятся 22 элемента с  $D > 1,8$ . В структуре последней группы преобладают микрорайоны, упорядоченно застроенные по разработанному плану. Прослеживается тенденция, согласно которой,

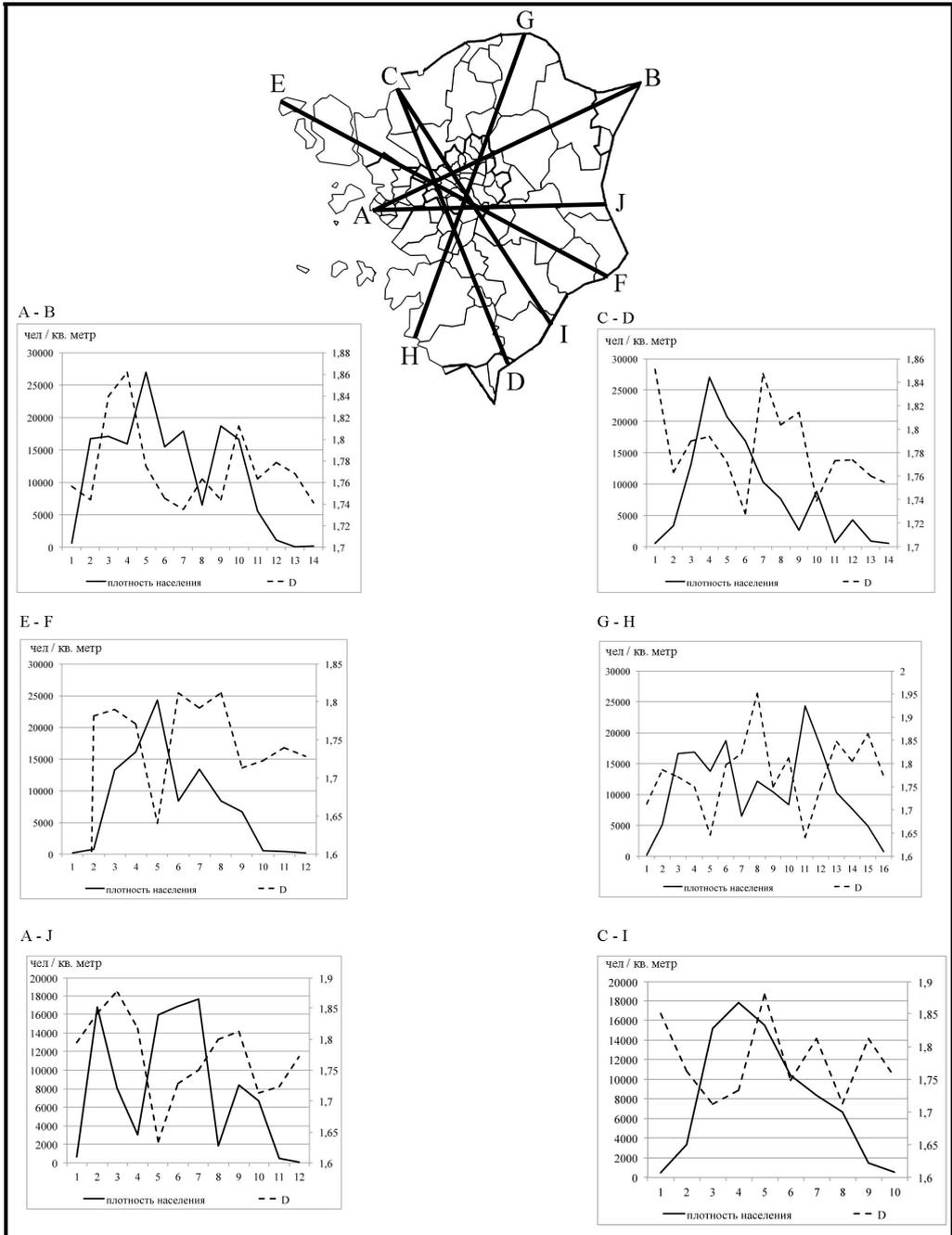


Рис. 3. Профили показателей величины средней плотности населения и фрактальной размерности в элементах столичной агломерации Республики Корея (составлено по расчетным данным)

чем современнее застройка изучаемых элементов, тем более равномерно в них размещено население<sup>17</sup>.

Для оценки изменения равномерности населения по территории столичной агломерации РК были составлены 6 профилей, на которых отображена динамика показателя  $D$  при движении от одной точки к другой (рис. 3). Полученные тренды отразили значительную дифференциацию рассмотренных показателей. Более того, было обнаружено наличие взаимосвязи между средней плотностью населения в элементах столичной агломерации РК и степенью его равномерности в соседнем элементе. По расчетным данным, более чем в половине случаев (52%) смена характера движения тренда средней плотности населения в одном интервале приводит к аналогичному изменению в тренде величины  $D$  на следующем отрезке. Значит, увеличение или уменьшение величины средней плотности населения в одном элементе с большой вероятностью может вызвать повышение значения  $D$  в соседнем. Таким образом, чем больше величина средней плотности населения в одном элементе системы, тем выше гетерогенность распределения населения в соседнем элементе<sup>18</sup>.

### Качество жизни населения столичной агломерации Республики Корея: до и после открытия метрополитена

Качество жизни — сложное понятие, интегрирующее комплекс различных показателей. Для его оценки в столичной агломерации РК был проведен анализ 31 статистического показателя, описывающего 10 индикаторов, объединенных в 3 содержательных блока (табл. 2). Последние дают всестороннюю характеристику качеству населения, среды жизни и развития общества.

В работе изучено изменение качества жизни населения в г. Сувоне, г. Пучхоне и г. Аньяне после открытия в них станций метрополитена. Для сравнения аналогичный анализ выполнен для г. Ёджу, г. Ансона и г. Ичхона, которые и сегодня не охвачены системой метрополитена. Выбор элементов обусловлен доступностью необходимых эмпирических данных. Статистическая выборка сделана на три года: 1973 г. (состояние качества жизни до открытия метро), 1975 г. (оценка произошедших изменений после года работы метро) и 2009 г. (современное состояние)<sup>19</sup>. Сравнение статистических данных за 1973 г. и 1975 г. может показаться необъективным по причине недостаточной продолжительности периода после открытия первого участка метрополитена в 1974 г. Однако изучение стадий урбанизации в РК показало, что «разгрузка» столицы посредством значительного оттока населения из крупных городов в средние началась как раз в 1975 г. (рис. 2). В этот год миграционный прирост Сеула сменился миграционным оттоком. Значит — изучение показателей 1975 г. позволит выявить изменения, произошедшие вместе со сменой миграционных тенденций.

Анализ был проведен с помощью метода линейного масштабирования, позволившего нормировать статистические показатели. Интегрирование показателей качества жизни основано на их равной приоритетности и проведено по следующему уравнению:

$$I_{oqlp} = \sum I_j / N (2),$$

где  $I_{oqlp}$  — индекс объективной оценки качества жизни населения,  $I_j$  — индекс  $i$ -го индикатора качества жизни населения,  $N$  — общее количество индикаторов<sup>20</sup>.

Индекс объективной оценки качества жизни населения — это комплексный показатель (табл. 2). На основе полученных значений  $I_{oqlp}$  элементы столичной агломерации РК были распределены в 4 группы элементов с использованием следующей шкалы: высокий (0,2000 и более), средний (от 0,1400 до 0,1900), низкий (от 0,1000 до 0,1300) и очень низкий уровень качества жизни населения (менее 0,1000). Остановим наше внимание лишь на выбранных для детального изучения городах, упомянутых выше.

Таблица 2

**Показатели оценки качества жизни населения столичной агломерации Республики Корея**

Блок индикаторов	Индикаторы	Показатели
Качество населения	Демографические характеристики	Коэффициент естественного прироста населения
		Коэффициент миграционного прироста населения
		Доля населения трудоспособного возраста
	Уровень здоровья населения	Количество врачей на 10 000 жителей
		Коэффициент младенческой смертности
	Уровень образования	Ожидаемая средняя продолжительность жизни
		Среднее количество учителей, приходящихся на 10000 учеников и студентов
Труд и условия занятости	Уровень безработицы в городах	
	Доля сферы услуг в структуре ВВП	
Качество среды жизни	Природно-экологические условия среды	Средняя температура
		Годовое количество осадков
		Парковая площадь на 1000 жителей
	Уровень развития экономики	Объём производства промышленной продукции
		ВВП на душу населения
	Уровень развития социальной инфраструктуры	Обеспеченность телефонами
		Количество библиотек на 10000 жителей
		Количество предприятий общественного питания на 1000 жителей
		Торговая площадь на 1000 жителей, м <sup>2</sup>
		Количество культурно-развлекательных центров на 1000 жителей
		Количество кредитно-финансовых учреждений на 1000 жителей
		Густота автомобильных дорог с твердым покрытием
		Количество почтовых отделений на 1000 жителей
	Жилищные условия	Среднее количество жилой площади (м <sup>2</sup> ) на 1 человека
		Доля жилья с коммунальными удобствами
Коэффициент газификации в городах		
Качество развития общества	Социальные гарантии	Доля жителей имеющих социальную страховку
		Количество жителей, получающих пособие по безработице
		Государственные расходы на душу населения
	Социальная помощь	Количество общественных организаций (на 10000 жителей)
		Количество медицинских учреждений на 1000 жителей
		Доля населения, которую возможно разместить в центрах реабилитации, %

До введения в эксплуатацию первого участка метрополитена в 1973 г. наибольшую величину  $I_{oqlp}$  среди рассматриваемых городов имел Сувон. Благодаря достаточно высокому значению  $I_{oqlp} = 0,1463$  он уже в 1973 г. относился к группе элементов со средним качеством жизни. Подобное значение  $I_{oqlp}$  было отмечено благодаря комплексу высо-

ких показателей, характеризующих социально-экономическое развитие Сувона. Например, Сувон отмечался наивысшей среди рассматриваемых городов степенью обеспеченности на 1000 человек кредитно-финансовыми (0,072) и медицинскими учреждениями (0,55), торговыми площадями (0,136 м<sup>2</sup>), почтовыми отделениями (0,03) и др. (рис. 4). Значения  $I_{oqlp}$  для г. Пучхона и г. Анъяна на то же время были менее 0,13. Подобное обстоятельство обусловило их принадлежность к группе с низким уровнем качества жизни населения. Это, однако, не означало, что эти города имеют малые значения по всем рассматриваемым показателям. Так, г. Анъян занимал лидирующее положение по возможности размещения населения в реабилитационных центрах (0,34%), а также по душевой обеспеченности парковыми зонами (56,01 м<sup>2</sup> на 1000 человек) (рис. 4). Сельский статус Ёджу, Ансона и Ичхона в 1973 г. во многом определил низкое качество жизни их населения с  $I_{oqlp} < 0,1$ . Сельский образ жизни жителей этих населенных пунктов оказал влияние на их поведение. Так, доля детей, обучавшихся в общеобразовательных учреждениях здесь, была заметно ниже, чем в городах. Именно по этой причине в Ёджу, Ансоне и Ичхоне было отмечено значительно меньшее (на 10 человек), чем в вышерассмотренных городах среднее количество учеников, приходящихся на одного учителя (рис. 4).

В 1975 г., т.е. через год после введения в эксплуатацию первого участка метрополитена, соединившего Сеул с Инчхоном и Сувоном, значение  $I_{oqlp}$  в последнем возросло до 0,1653, т.е. увеличилось на 0,019 всего за 2 года! Такой стремительный рост ключевого показателя был отмечен даже несмотря на то, что именно Сувон выполнил функцию основного акцептора по принятию первой волны столичных «перебежчиков», покинувших столицу в поисках более дешевого, но вместе с тем комфортного места для жизни. Увеличение изучаемого показателя за вышеназванный период в Пучхоне и в Анъяне было более скромным: всего на 0,008 и 0,002 соответственно.  $I_{oqlp}$  первого, в котором также была открыта станция метро, увеличился в 4 раза больше, чем в Анъяне, в котором метро в 1974 г. не было. Одной из причин стало увеличение степени обеспеченности на 1000 человек кредитно-финансовыми учреждениями: на 0,03 в Пучхоне, и только на 0,01 в Анъяне (рис. 4). Примечательно, что торговая площадь с 1973 по 1975 гг. увеличилась в Пучхоне в 611, а в Анъяне — в 1094 раза (рис. 4)! Из остальных рассматриваемых элементов стоит отметить Ичхон и Ансон, в которых с 1973 по 1975 гг. было отмечено небольшое понижение  $I_{oqlp}$ . Одна из основных причин подобного обстоятельства — миграционный отток населения в более развитые элементы столичной агломерации, главным образом в Сувон и в Инчхон. Он спровоцировал заметное ухудшение в первую очередь демографических, а также комплекса иных показателей, рассматриваемых в данной работе (табл. 2).

К 2009 г. значение  $I_{oqlp}$  в элементах с наличием метро (Сувон, Пучхон и Анъян) значительно увеличилось по сравнению с 1975 г. Так, Сувон с  $I_{oqlp} = 0,2361$  перешел в группу элементов с высоким уровнем качества жизни. Примечательно, что показатель в Сувоне не просто сравним с аналогичным показателем для муниципальных районов Сеула (0,2357), а немного превосходит его. Лидерство Сувона было обеспечено множеством высоких показателей, например, наивысшей степенью обеспеченности торговыми площадями на 1000 человек (688, 24 м<sup>2</sup>) (рис. 4). Также к группе с высоким уровнем качества жизни относится Пучхон с  $I_{oqlp} = 0,2138$ , имеющий комплекс не выделяющихся, но стабильно высоких показателей (рис. 4). Подобное высокое значение  $I_{oqlp}$  объясняется выгодой его географического положения между Сеулом и Инчхоном. Остальным элементам характерен средний уровень качества жизни. При этом значение  $I_{oqlp} = 0,1773$  в Анъяне заметно выше аналогичного показателя в других рассмотренных элементах, в которых метрополитен отсутствует и сегодня. В них он не превышает 0,15. Интересно, что лидирующее положение по возможности размещения населения в реабилитационных центрах занимают города, не охваченные системой метрополитена (рис. 4). В то же время в Ансоне на каждого жителя приходится 9,26 м<sup>2</sup> парков!

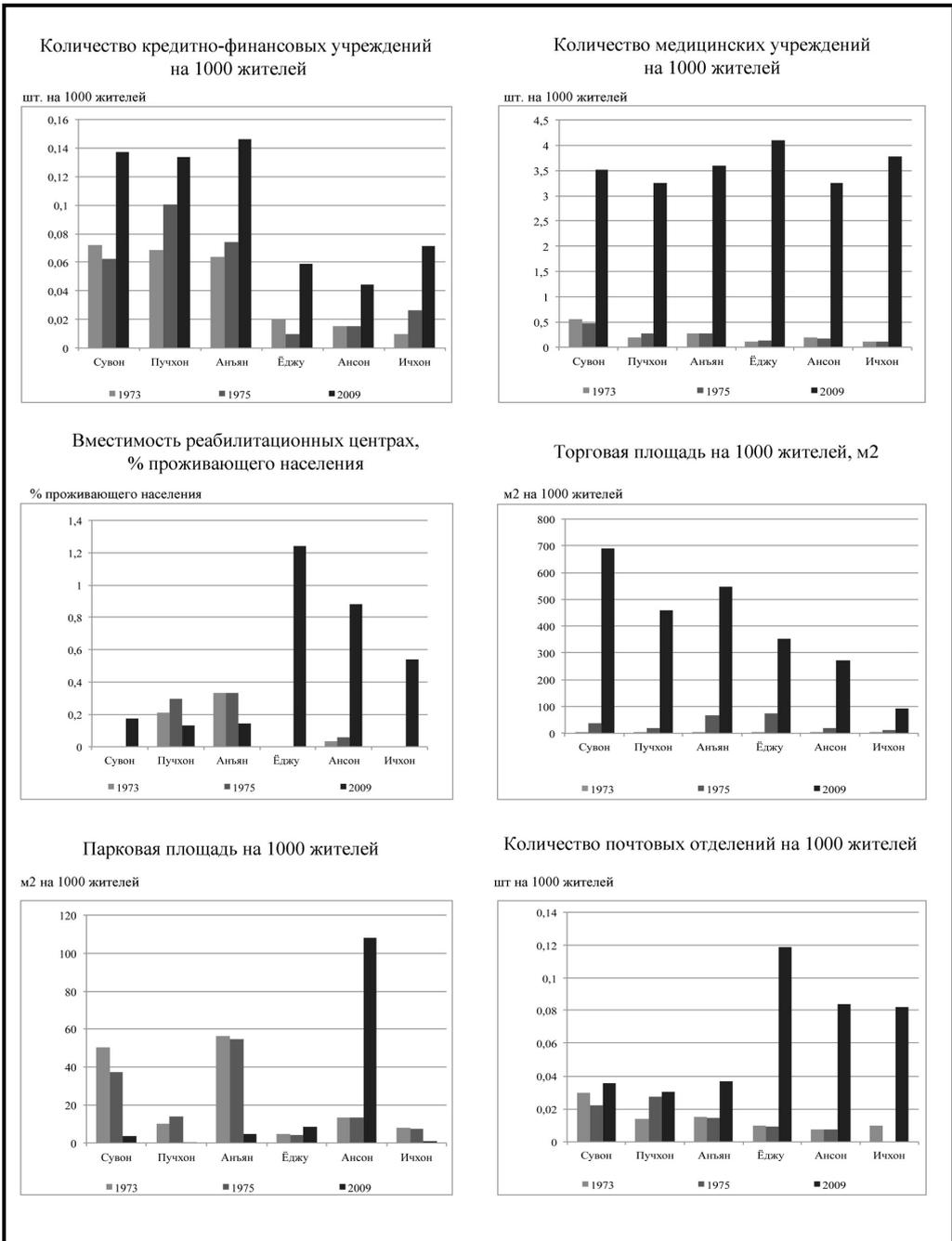


Рис. 4. Динамика некоторых показателей оценки качества жизни населения в столичной агломерации Республики Корея (составлено по расчетным данным)

Проведенный анализ показал, что комплексный индекс объективной оценки качества жизни населения, объединяющий 31 показатель, в элементах с наличием метрополитена заметно превышает аналогичный показатель в элементах без него. В этих элементах такие важные экономические показатели, как степень обеспеченности на 1000 человек

кредитно-финансовыми учреждениями и торговыми площадями, превышает уровень в элементах без метро в 2 раза и более (рис. 4).

В табл. 3 представлены данные по изменению показателя фрактальной размерности с 1973 по 2014 гг. в рассмотренных элементах столичной агломерации РК. Анализ полученных данных показывает, что за изученный период  $D$  увеличилась более чем в 1,1 раза во всех элементах, в которых были введены в строй станции метрополитена. В то же время в элементах с отсутствием метро аналогичный показатель увеличился менее чем в 1,1 раза (табл. 3). Причиной увеличения однородности распределения населения является массовая застройка территории по упорядоченному плану. Интересно отметить, что степень равномерности размещения населения в Ансоне, оцененная с помощью показателя фрактальной размерности, была наивысшей среди рассмотренных элементов в 1973 г., поскольку в это время небольшая территория города была компактно застроена традиционным образом, отличавшимся достаточно высоким значением равномерности размещения населения (табл. 3). Таким образом, введение в эксплуатацию станций метрополитена не только значительно повышает уровень жизни населения, но также способствует увеличению степени однородности его размещения.

Таблица 3

**Показатели фрактальной размерности в элементах столичной агломерации Республики Корея в 1973 и 2014 гг. (составлено по расчетным данным)**

Элемент столичной агломерации	Значение $D$ в 1973 г.	Значение $D$ в 2014 г.	Коэффициент увеличения $R$ с 1973 по 2014 гг.
Сувон	1,614	1,789	1,108
Пучхон	1,589	1,793	1,123
Аньян	1,547	1,847	1,194
Ёджу	1,575	1,728	1,097
Ансон	1,676	1,753	1,046
Ичхон	1,604	1,740	1,085

### Некоторые выводы

Появление и быстрое развитие столичной агломерации РК было продуктом «взрывной» урбанизации в этой стране. Начало урбанизационного разворота, при котором происходит возвышение роли средних городов в общем миграционном балансе, совпало с введением в эксплуатацию первого участка метро в 1974 г. Открытие метрополитена повысило транспортную доступность столицы для жителей Инчхона и Сувона: началось активное развитие столичной агломерации. По мере открытия новых линий и станций метрополитена происходило постепенное «расползание» границ агломерации. Комплексный индекс объективной оценки качества жизни населения, объединяющий 31 показатель, в элементах с наличием метрополитена заметно превышает аналогичный показатель в элементах без него. При этом открытие станций метро повышает привлекательность населенных пунктов — после их открытия в течение нескольких лет наблюдается «взрывное» увеличение миграционного притока населения, его качества, а также степени однородности его размещения.

1. Тархов С.А. Эволюционная морфология транспортных сетей. М.: Изд-во «Универсум», 2005. 384 с.
2. World Urbanization Prospects: The Revision of 2010. URL: <http://esa.un.org/unup/>. Дата обращения: 15.12.2012.
3. Эм П.П. Особенности развития урбанизации и системы расселения в Республике Корея во второй половине XX — начале XXI вв. // Пробл. Дальнего Востока. 2013. № 3. С. 93–103.

4. Korea Statistical Yearbook 1952. Seoul: Bureau of Statistics. 1953. 368 p.; Korea Statistical Yearbook 2011. The 58th edition. Seoul: National Statistical Office of the Republic of Korea. 2011. 1068 p.
5. *Нефедова Т.Г., Трейвиш А.И.* Теория «дифференциальной урбанизации» и иерархия городов России на рубеже XXI в. // Проблемы урбанизации на рубеже веков. Смоленск: Ойкумена, 2002. С. 71–86.
6. *Эм П.П.* Региональные особенности урбанизации Республики Корея // Региональные исследования. 2012. № 2. С. 120 —133.
7. Results of population and housing census 1990. Seoul. National Statistic Office of the Republic of Korea, 1990; Results of population and housing census 1995. Seoul: National Statistic Office of the Republic of Korea, 1996.
8. Results of population and housing census 1985. Seoul: National bureau of statistics economic planning board, 1986; Results of population and housing census 1990. Seoul: National Statistic Office of the Republic of Korea, 1990.
9. *Полян П.М.* Методика выявления и анализа опорного каркаса расселения. Ч. 1. М.: ИГ АН СССР, 1988. 220 с.
10. Daum Chido (Карта Даум). URL: <http://map.daum.net/>. Дата обращения: 15.12.2012.
11. Korea Statistical Yearbook 2011. The 58th edition. Seoul: National Statistical Office of the Republic of Korea. 2011. 1068 p.
12. *Frankhauser P.* The fractal approach. A new tool for the spatial analysis of urban agglomerations // Population; an English Section. Vol. 1, № 1, Special issue New methodological Approaches in the Social Sciences, 1998. P. 205–240.
13. *Федер Е.* Фракталы: пер. с англ. М.: Мир, 1991. С. 19.
14. *Frankhauser P.* Op. cit. P. 210.
15. *Федер Е.* Указ. соч. С. 19.
16. Fractalyse 2.4.1. The free software. URL: <http://www.fractalyse.org/>. Дата обращения: 02.01.2014.
17. *Эм П.П.* Применение теории фракталов для изучения систем размытых центральных мест // Изв. РАН. Сер. геогр. 2014. № 6. С. 7–16.
18. *Эм П.П.* Фракталы как инструмент изучения гетерогенности пространства расселения // Географические и геоэкологические исследования на Дальнем Востоке: сб. науч. ст. молодых ученых. Владивосток: Дальнаука, 2014. С. 150–155.
19. Hanguk Dosi Yongam [Корейский городской ежегодник]. URL: [http://kosis.kr/common/meta\\_onedepth.jsp?vwcd=MT\\_OTITLE&listid=110\\_11001](http://kosis.kr/common/meta_onedepth.jsp?vwcd=MT_OTITLE&listid=110_11001). Дата обращения: 10.12.2014.
20. *Андреева О.Н.* Способы оценки уровня и качества жизни населения // Ойкумена. 2013. № 2. С. 112–120.