

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОЙ СИСТЕМЫ РАССЕЛЕНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье анализируется динамика пространственной структуры городской системы расселения Московской области. Выделены три однородных этапа роста населения городов: 1926-1989, 1990-2008 и 2009-2018 гг. Исследована динамика цен на вторичном рынке жилья в городах Московской области с 2004 по 2018 г. Выявлено, что ведущим фактором формирования городской системы расселения в Московской области, а также уровня цен на рынке жилья является расстояние до Москвы. Показано, что распределение населения по городам Московского региона соответствует закону рангового распределения связей, что является признаком трансформации простой городской системы расселения в агломерационную.

Как отмечается в утвержденной Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года, общемировыми тенденциями пространственного развития в начале XXI века являются концентрация населения и экономики в крупнейших формах расселения, среди которых ведущие позиции занимают крупнейшие городские агломерации [1]. Поскольку крупные городские агломерации оказываются наиболее конкурентоспособными внутри страны и на международной арене, именно они, согласно Стратегии, должны стать драйверами экономического роста в нашей стране.

Формирование агломераций – это объективный процесс развития регионов и городов, обеспечивающий создание точек интенсивного роста экономики страны, а также комфортных условий проживания и занятости населения. Особая роль здесь принадлежит совершенствованию систем расселения и повышению обеспеченности населения качественным жильем.

Наиболее крупной и развитой в нашей стране, крупнейшей в Европе и одной из крупнейших в мире является Московская городская агломерация. В пределах территории Москвы и Московской области ее население превышает 20 млн. чел. (около 14% населения России), и на ее долю приходится не менее четверти ВВП России. «Опорным каркасом» Московской агломерации выступает городская система расселения Московского региона.

В основу изучения динамики пространственной структуры городской системы расселения Московской области положен анализ изменения численности населения за 1926-2018 гг. населенных пунктов области, имевших статус города по состоянию на 01.01.2012 г. – 80 городов [2-6]. Это максимальное число городов, когда-либо входивших в состав Московской области. Три города – Троицк, Щербинка и Московский в июле 2012 г. вошли в состав Новой Москвы [7]. Еще четыре города – Железнодорожный, Климовск, Ожерелье и Юбилейный – были объединены с расположенными рядом более крупными городами в 2015 г. Поэтому в списке городов Московской области на 01.01.2017 г. числится 73 города (табл. 1).

На начало 2018 г. городское население Московской области составляло 6 123,6 тыс. чел. (81,6% всего населения области). Из них в городах проживает 88,9% и 11,1% – в 67-ми поселках городского типа. Численность населения городов Московской области варьирует от 5,1 тыс. чел. (Верея) до 468,2 тыс. (Балашиха, включая городской округ/бывший город Железнодорожный).

Более половины (55%) из числа анализируемых 80-ти городов Московской области имеют древние исторические корни: 18 из них (22,5%) были основаны еще в XII-XIV вв., 16 (20%) – в XV-XVI вв., 10 (12,5%) – в XVII-XVIII вв. В XIX в. в предреволюци-

онные годы возникло еще 20 городов (24%). В советский период образовалась лишь пятая часть современных городов: 8 из них в довоенный период (10%) и 8 – в послевоенный период (10% общего числа городов)¹.

Таблица 1

Динамика городского населения Московской области

Показатель	1970 г.	1979 г.	1989 г.	2002 г.	2011 г.	2017 г.	2018 г.
Численность городского населения, тыс. чел.	3958	4747	5310,7	5251,0	5690,4	6 063	6123,6
Доля городского населения, %	69	75	79,3	79,2	80,1	81,7	81,6
Численность населения городов, тыс. чел.	3311	4100	4477,1	4477,2	5023,2	5414,3	5444,2
Численность населения поселков городского типа (пгт), тыс. чел.	661	647	833,6	773,8	667,2	648,7	678,2
Число городских поселений	142	145	181	185	149	140	140
Средний размер городского поселения, тыс. чел.	27,9	32,7	29,3	28,3	37,4	43,3	43,7
Число городов	68	71	71	76	80	73	73
Число поселков городского типа	74	74	110	109	72	67	67
Доля населения городов в численности городского населения, %	83,7	86,4	84,3	85,3	88,3	89,3	88,9
Доля населения пгт в численности городского населения, %	16,7	13,6	15,7	14,7	11,7	10,7	11,1

Источник: данные до 2011 г.: [8, с. 249]; 2017 и 2018 гг. – расчеты авторов по данным Росстата.

Многие из них вначале не были городами, а являлись более мелкими поселениями. В XII-XVI вв. городами являлись всего 6 поселений (8%), в XVII-XVIII вв. – 11 (14%), 2 поселения (3%) стали городами в промежутке между 1812 и 1917 г. Три четверти городов получили статус города в советские годы и в постсоветский период: 27 городов – в 1918-1945 гг. (33% общего числа городов), 34 города – в 1946-2004 гг. (42%).

Анализ удаленности городов Московской области от центра Москвы показывает, что совокупность городов распределяется на следующие шесть групп [9]. Если расстояние учитывать «по прямой», то совсем близко от Москвы – менее 20 км – располагаются 7 городов (9%), на расстоянии от 20 до 30 км – 9 городов (11%), от 30 до 50 км – 20 (24%), от 50 до 70 км – 15 (19%), от 70 до 100 км – 15 (19%), более 100 км – 14 городов (18% общего числа городов). Если же расстояние учитывать по автомобильным трассам, то число более отдаленных городов увеличивается (в группу «70-100 км» попадает 17, а в группу «более 100 км» – 19 городов), однако почти неизменным остается число городов средней удаленности (30-49 км) – 18.

Нами построена следующая типология городов Московской области по численности населения (табл. 2). В результате анализа изменения численности населения определяются три относительно однородных периода роста населения городов Московской области: 1926-1989, 1990-2008 и 2009-2017 гг. (рис. 1).

Пространственно-временная динамика расселения горожан в Московской области показывает существенное изменение самого характера распределения производительных сил в области. Произошедшие в начале XXI в. изменения в системе административно-территориальных единиц Московской области (слияние городов и районов, присоединение южной и юго-западной ветвей расселения к Москве) привели к необходимости учета возможных искажений в статистическом анализе, но, как оказалось, выводы об основных тенденциях динамики расселения остаются справедливыми (рис. 2). Эволюция городской системы расселения Московской области графически представлена с помощью программы 3-D Visual Bezmesh.

¹ Данные собраны авторами путем анализа исторических справок в Интернете о каждом городе Московской области.

Таблица 2

Типология городов Московской области по численности населения
(на 01.01.2018)*

Численность населения, тыс. чел.	Перечень городов	Количество городов
Более 200	Балашиха (включая городской округ Железнодорожный), Подольск (включая микрорайон Климовск), Химки, Королев (включая микрорайон Юбилейный), Мытищи, Люберцы	6
От 100 до 200	Красногорск, Электросталь, Одинцово, Домодедово, Серпухов, Щелково, Орехово-Зуево, Раменское, Долгопрудный, Жуковский, Пушкино, Реутов, Сергиев-Посад, Ногинск	15
От 50 до 100	Воскресенск, Лобня, Клин, Ивантеевка, Дубна, <i>Егорьевск</i> , Чехов, Дмитров, Видное, Ступино, Павловский Посад, Наро-Фоминск, поселение / г.о. <i>Троицк</i> (с 07.2012 входит в состав Новой Москвы), Фрязино, Лыткарино, Дзержинский, поселение / г.о. <i>Московский</i> (с 07.2012 входит в состав Новой Москвы), Солнечногорск, поселение / г.о. <i>Щербинка</i> (с 07.2012 входит в состав Новой Москвы)	19
От 25 до 50	Кашира (включая микрорайон <i>Ожерелье</i>), Котельники, <i>Краснознаменск</i> , Протвино, Истра, <i>Шатура</i> , <i>Луховицы</i> , Можайск, Дедовск, <i>Ликино-Дулево</i> , Апрелевка, Красноармейск, Лосино-Петровский, Озеры	14
От 20 до 25	<i>Зарайск</i> , Электрогорск, Бронницы, Звенигород, Старая Купавна, <i>Хотьково</i> , <i>Черноголовка</i> , Пущино, <i>Куровское</i> , Электроугли, Рошаль, Кубинка	12
Менее 20	Волоколамск, Голицыно, <i>Яхрома</i> , <i>Пересвет</i> , <i>Руза</i> , Краснозаводск, Талдом, <i>Дрезна</i> , <i>Высоковск</i> , <i>Верея</i>	10

* В таблице учтены города Московской области, имевшие статус города по состоянию на 01.01.2012 г. – 80 городов. К 2018 г. статус города остался у 73 из них; три бывших города – Троицк, Московский, Щербинка – преобразованы в поселения/городские округа в составе Новой Москвы (01.07.2012 г.); г.о. Железнодорожный (в настоящее время разбит на 8 микрорайонов) стал частью города Балашиха; Климовск, Юбилейный, Ожерелье стали микрорайонами соответственно Подольска, Королева, Каширы (2015 г.). Во второй части статьи приведены результаты исследования на основе ретроспективной базы данных по 63 городам Московской области. Не вошедшие в этот список города в таблице выделены курсивом.. Составлено авторами.

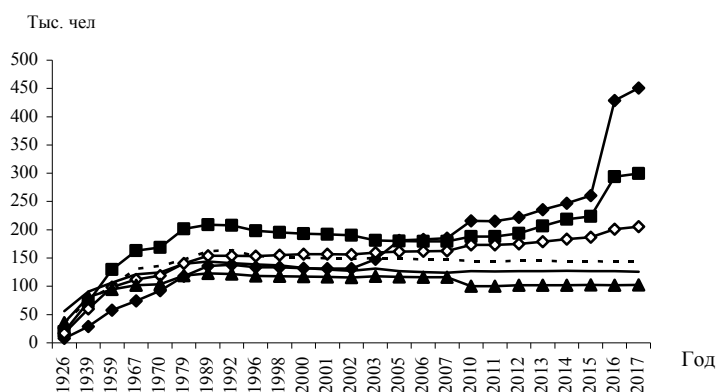


Рис. 1. Периодизация роста населения городов Московской области
(на примере шести городов):

- ◆— Балашиха (с 2015 г. – с Железнодорожным); —■— Подольск (с 2015 г. – с Климовском);
- ◇— Мытищи; ---- Коломна; — Серпухов; —▲— Ногинск

Южное, восточное и юго-восточное направления расселения от Москвы связаны с унаследованным от предыдущего периода развитием промышленности в области.

С конца прошлого века социально-экономические преобразования привели к резкому изменению центров расселения: многократно возросло число городских поселений на северо-востоке, севере и юге от Москвы в непосредственной близости от нее и относительному угасанию роли городов в окраинных частях области.

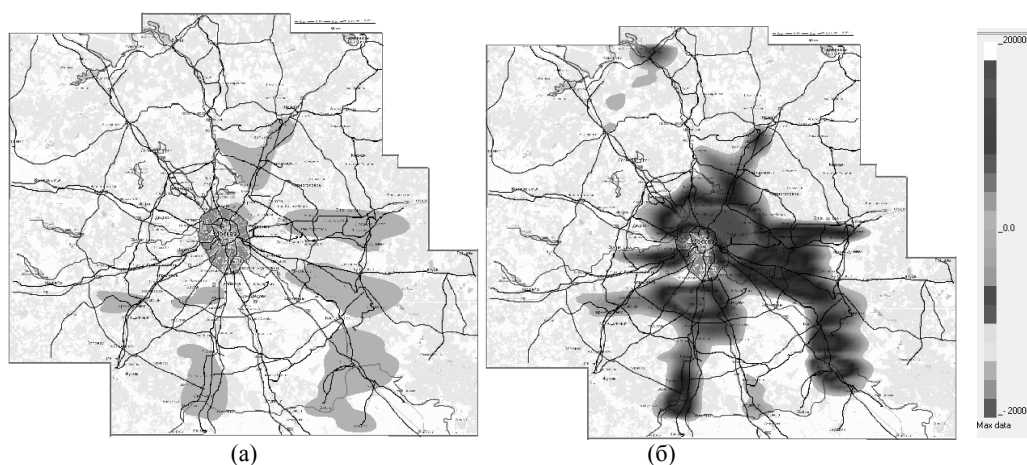


Рис. 2. Пространственно-временная динамика расселения жителей городов Московской области: а) 1926 г.; б) 2017 г.

Мы проанализировали взаимосвязь между численностью населения городов Московской области и их удаленностью (по прямой и по трассе) от центра Москвы (2018 г.). Коэффициенты парной корреляции имеют отрицательные значения, однако они невелики (по прямой и по трассе $r = -0,43$). Таким образом, процессы концентрации населения в городах, расположенных ближе к Москве, с помощью коэффициента парной корреляции подтвердить не удастся. Если же рассмотреть парную корреляцию между приростами населения городов Московской области и удаленностью этих городов от Москвы в советский период и постсоветский период, то получим значения коэффициентов, приведенные в табл. 3.

Таблица 3

Коэффициенты парной корреляции между ростом населения городов Московской области и расстоянием до центра Москвы (для 80 городов)

Показатель	Расстояние до Москвы (по прямой)	Расстояние до Москвы (по трассе)
Рост населения городов Московской области в советский период (1989 к 1970 г.)	-0,27	-0,27
в постсоветский период (2018 к 1989 г.)	-0,51	-0,51

Как видно из табл. 3, прирост населения городов Московской области в постсоветский период в значительно большей степени связан с расстоянием до Москвы (т.е. «стягивание» населения к Москве происходит сильнее, чем раньше), однако статистически значимой связи нет. Коэффициенты парной корреляции остаются на уровне -0,51.

Процесс концентрации населения вокруг Москвы лучше отражается в более высоком спросе на жилье в близлежащих к столице городах, который в свою очередь диктует более высокий уровень цен на рынке продажи и аренды жилья. Анализ показывает, что уровень цен на вторичном рынке жилья и арендной платы за жилье в

городской системе Московской области в значительной степени определяется расстоянием городов от Москвы.

В Московской области цены на жилье в городах, расположенных ближе к Москве, оказались значительно выше, чем в более отдаленных населенных пунктах. Так, в сентябре 2018 г. цены на вторичном рынке жилья варьировали от 128700 руб./кв. м и 116738 руб./кв. м в таких близко расположенных к Москве городах, как Реутов и Одинцово, до 27943 руб./кв. м и 25973 руб./кв. м в таких более отдаленных городах, как Шатура и Рошаль. Типология городов по степени удаленности от Москвы представлена в табл. 4, а по уровню цен на рынке жилья – в табл. 5.

Таблица 4

Типология городов Московской области по расстоянию до центра Москвы «по прямой»

Расстояние, км	Перечень городов	Количество городов
Менее 20	Реутов, Котельники, Химки, Люберцы, Красногорск, Дзержинский, Мытищи	7
От 20 до 30	Балашиха, Долгопрудный, Королев, Видное, Одинцово, Железнодорожный, Юбилейный, Лыткарино, Московский	9
От 30 до 50	Щелково, Лобня, Ивантеевка, Щербинка, Дедовск, Пушкино, Фрязино, Домодедово, Жуковский, Старая Купавна, Подольск, Электроугли, Лосино-Петровский, Краснознаменск, Троицк, Голицыно, Раменское, Апрелевка, Климовск, Звенигород	20
От 50 до 70	Истра, Ногинск, Электросталь, Красноармейск, Бронницы, Черноголовка, Яхрома, Хотьково, Кубинка, Солнечногорск, Павловский Посад, Дмитров, Чехов, Наро-Фоминск, Сергиев Посад	15
От 70 до 100	Электрогорск, Дрезна, Пересвет, Воскресенск, Куровское, Ликино-Дулево, Орехово-Зуево, Краснозаводск, Клин, Руза, Высоковск, Серпухов, Егорьевск, Протвино, Ступино	15
Более 100	Верея, Пушкино, Коломна, Можайск, Кашира, Волоколамск, Талдом, Ожерелье, Дубна, Озеры, Шатура, Луховицы, Зарайск, Рошаль	14

Источник: [9].

Таблица 5

Типология городов Московской области по ценам на вторичном рынке жилья (на конец III квартала 2018 г.)

Цена на рынке жилья тыс. руб./кв. м	Перечень городов	Количество городов
Более 100	Реутов, Одинцово, Юбилейный, Красногорск, Котельники, Долгопрудный, Люберцы, Троицк, Щербинка, Мытищи, Химки, Видное	12
От 80 до 100	Королев, Краснознаменск, Дзержинский, Пушкино, Дубна, Подольск, Лобня, Жуковский, Балашиха, Железнодорожный, Домодедово, Лыткарино, Пушкино, Апрелевка, Раменское	15
От 60 до 80	Истра, Московский, Дедовск, Климовск, Звенигород, Ивантеевка, Можайск, Наро-Фоминск, Голицыно, Черноголовка, Ступино, Щелково, Солнечногорск, Фрязино, Дмитров, Кубинка, Чехов, Руза, Электроугли, Сергиев Посад, Бронницы, Протвино, Лосино-Петровский	23
От 45 до 60	Коломна, Клин, Электросталь, Хотьково, Ногинск, Яхрома, Старая Купавна, Серпухов, Пересвет, Павловский Посад, Красноармейск, Орехово-Зуево, Верея, Высоковск, Волоколамск, Луховицы, Кашира, Ожерелье, Куровское	19
Менее 45	Егорьевск, Воскресенск, Дрезна, Электрогорск, Озеры, Краснозаводск, Ликино-Дулево, Талдом, Зарайск, Шатура, Рошаль	11

Источник: [10]; цены на жилье по недостающим городам получены на основе анализа данных о конкретных сделках в online-режиме на ту же дату.

Одной из важных характеристик рынка жилья в городах является показатель финансовой доступности жилья для населения. Оценки доступности жилья используются в практике жилищного финансирования, при принятии управленческих решений и в жилищном законодательстве. Этот показатель входит в систему индикаторов мониторинга качества жизни в городах на международном уровне [11; 12].

Коэффициент доступности измеряет число лет, необходимых для покупки стандартной квартиры (54 кв. м) домохозяйством из трех человек со среднедушевым (1) и медианным (2) уровнями доходов, а также среднедушевым уровнем дохода за вычетом величины прожиточного минимума (3). Жилье считается доступным на рынке, если число лет накопления на стандартную квартиру совокупного семейного дохода не превышает трех лет.

В последние годы (после кризиса 2008 г.) в России происходит балансировка доходов населения и цен на рынке жилья, в результате приобретение стандартных квартир в собственность становится все более приемлемым по основным известным показателям финансовой доступности – как по России в целом, так и по отдельным регионам [13; 14]. Типология распределения исследуемых городов по различным показателям финансовой доступности свидетельствует о том, что жилье во многих из них может быть приобретено среднестатистическими домохозяйствами Московской области и особенно Москвы (табл. 6).

Таблица 6

Типология распределения городов Московской области по показателям доступности жилья на вторичном рынке для среднестатистических домохозяйств Московской области и Москвы (указано число городов по типам)*

Показатель доступности	Московская область	Москва
1. Классический коэффициент доступности приобретения жилья в собственность по среднедушевому уровню дохода, HA, лет		
Жилье доступно (срок накопления до 3 лет)	58	78
Жилье не очень доступно (от 3 до 4 лет)	19	2
Приобретение жилья серьезно осложнено (от 4 до 5 лет)	3	–
Жилье существенно недоступно (более 5 лет)	–	–
2. Классический коэффициент доступности приобретения жилья в собственность по медианному уровню дохода, HA_m, лет		
Жилье доступно (срок накопления до 3 лет)	36	60
Жилье не очень доступно (от 3 до 4 лет)	25	18
Приобретение жилья серьезно осложнено (от 4 до 5 лет)	15	2
Жилье существенно недоступно (более 5 лет)	4	–
3. Модифицированный коэффициент доступности приобретения жилья в собственность с учетом прожиточного минимума, HA_{modif}, лет		
Жилье доступно (срок накопления до 3 лет)	30	58
Жилье не очень доступно (от 3 до 4 лет)	21	19
Приобретение жилья серьезно осложнено (от 4 до 5 лет)	17	3
Жилье существенно недоступно (более 5 лет)	12	–

* Подробное описание смысла коэффициентов доступности жилья на рынке представлено в [13; 14].

Соответствующие коэффициенты доступности жилья на вторичном рынке в 2018 г. для домохозяйств Московской области изменяются в интервале: HA от 0,93 до 4,61 лет, HA_m – от 1,19 до 5,9 лет, HA_{modif} – от 1,31 до 6,49 лет и для домохозяйств Москвы: HA от 0,67 до 3,32 лет, HA_m – от 0,9 до 4,45 лет, HA_{modif} – от 0,93 до 4,61 лет. Наиболее доступной для населения оказалась покупка жилья в г. Рошаль и наименее – в г. Реутов.

Значение коэффициента парной корреляции между ценами на вторичном рынке жилья и расстоянием до Москвы составило -0,77 по прямой и -0,76 – по автомобильной трас-

се, т.е. значительно выше коэффициентов парной корреляции между численностью населения и расстоянием до Москвы.

Еще более тесная связь – между расстоянием и ставками арендной платы за жилье (на примере однокомнатных квартир) – коэффициент парной корреляции (как в случае измерения расстояния по прямой, так и по трассе) составил -0,81.

При рассмотрении парной корреляции между ценами на рынке жилья и численностью населения изучаемых городов, а также ставками арендной платы за жилье и численностью населения получаем положительные, но низкие значения коэффициентов корреляции (0,44 и 0,21 соответственно). Заметим, что весьма высокие значения демонстрирует коэффициент парной корреляции между ценами на вторичном рынке жилья и размером арендной ставки на жилье: 0,94. Значения коэффициентов парной корреляции между расстоянием до Москвы и ростом населения с 1970 по 1989 г. составили -0,27 и ростом населения с 1989 по 2018 г. – -0,51 (табл. 7).

Таблица 7

Значения коэффициентов парной корреляции для 80-ти городов Московской области

Показатель	Цены на рынке жилья	Арендная плата за жилье (однокомн. кв.)	Расстояние до Москвы (по прямой)	Расстояние до Москвы (по трассе)
Численность населения	0,44	0,21	-0,43	-0,43
Цены на рынке жилья	1,00	0,94	-0,77	-0,76
Арендная плата за жилье (однокомн. кв.)	0,94	1,00	-0,80	-0,80
Рост населения 1989 / 1970	-0,08	-0,21	-0,27	-0,27
2018 / 1989	-0,03	-0,01	-0,51	-0,51

Источник: Расчеты авторов; цены и арендная плата по состоянию на конец III кв. 2018 г. [10].

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что ведущим фактором формирования городской системы расселения Московской области является расстояние до Москвы, а не численность населения того или иного города. В то же время цены на рынке жилья и аренды существенно зависят от удаленности городов от Москвы и не зависят от численности населения, проживающего в этих городах.

Для более подробного анализа взаимосвязи уровня рыночных цен на жилье и расстояния до Москвы сравним два ряда городов, ранжированных по степени удаленности от Москвы и по уровню цен на рынке жилья. В левой части табл. 8 представлены 25 городов Московской области, наименее удаленных от центра Москвы, в правой части – 25 городов, обладающих наиболее высоким уровнем цен на рынке жилья. Результат – среди 25 наиболее близких к Москве городов 20 городов (80%) входят в 25 наиболее дорогих.

Пять городов с высоким уровнем цен на рынке жилья (Троицк, Краснознаменск, Пущино, Дубна, Подольск) расположены достаточно далеко от Москвы (более 35 км). Дорогое жилье в этих городах объясняется, прежде всего, не близостью к Москве, а их важностью и самодостаточностью, в том числе с точки зрения трудоустройства: Троицк, Пущино, Дубна – города-наукограды, Краснознаменск (бывшее ЗАТО Голицыно-2) – современный город с предприятиями оборонного комплекса, научно-технической и инновационной сферы. Подольск – один из наиболее крупных по численности населения городов Подмосковья, промышленный и культурный центр.

Среди 25-и наиболее близких к Москве городов пять (Московский, Щелково, Ивантеевка, Дедовск, Фрязино) не вошли в состав 25-ти наиболее дорогих. На наш взгляд, все они поигрывают городам-конкурентам, прежде всего, на рынке труда, а также по уровню благоустройства города. Так, Ивантеевка, Фрязино и Щелково находятся вблизи более выигрышного и удобно расположенного Королева, Московский в 2012 г. вошел в со-

став Новой Москвы, находится очень близко от МКАД, но еще ближе к Старой Москве по Киевскому шоссе располагается целый ряд комфортных городских районов с престижными вариантами трудоустройства (например Румянцево).

Таблица 8

ТОП-25 городов, наименее удаленных от центра Москвы
и ТОП-25 городов с наиболее высокими ценами на вторичном рынке жилья*

Ранг	Города, наименее удаленные от центра Москвы	Расстояние от центра Москвы, км	Цена 1 кв. м, руб.	Ранг	Города с наиболее высоким уровнем цен на рынке жилья	Цена 1 кв. м, руб.	Расстояние от центра Москвы, км
1.	Реутов	15,8	128700	1.	Реутов	128700	15,8
2.	Котельники	18,5	108883	2.	Одинцово	116738	23,1
3.	Химки	18,8	100915	3.	Юбилейный	112589	25,1
4.	Люберцы	19,0	107847	4.	Красногорск	111733	19,2
5.	Красногорск	19,2	111733	5.	Котельники	108883	18,5
6.	Дзержинский	19,6	94028	6.	Долгопрудный	108310	21,7
7.	Мытищи	19,9	101104	7.	Люберцы	107847	19,0
8.	Балашиха	21,6	86655	8.	<i>Троицк</i>	<i>107328</i>	<i>42,0</i>
9.	Долгопрудный	21,7	108310	9.	Щербинка	103560	31,0
10.	Королев	22,4	97179	10.	Мытищи	101104	19,9
11.	Видное	22,9	100280	11.	Химки	100915	18,8
12.	Одинцово	23,1	116738	12.	Видное	100280	22,9
13.	Железнодорожный	25,0	84781	13.	Королев	97179	22,4
14.	Юбилейный	25,1	112589	14.	<i>Краснознаменск</i>	<i>95783</i>	<i>40,2</i>
15.	Лыткарино	26,0	82579	15.	Дзержинский	94028	19,6
16.	<i>Московский</i>	<i>26,0</i>	<i>79467</i>	16.	<i>Пушино</i>	<i>92568</i>	<i>102,0</i>
17.	<i>Щелково</i>	<i>30,3</i>	<i>70902</i>	17.	<i>Дубна</i>	<i>89306</i>	<i>115,0</i>
18.	Лобня	30,5	87711	18.	<i>Подольск</i>	<i>89246</i>	<i>35,9</i>
19.	<i>Ивантеевка</i>	<i>30,9</i>	<i>77077</i>	19.	Лобня	87711	30,5
20.	Щербинка	31,0	103560	20.	Жуковский	86963	35,4
21.	<i>Дедовск</i>	<i>32,9</i>	<i>79429</i>	21.	Балашиха	86655	21,6
22.	Пушкино	33,0	82034	22.	Железнодорожный	84781	25,0
23.	<i>Фрязино</i>	<i>35,0</i>	<i>68208</i>	23.	Домодедово	82785	35,2
24.	Домодедово	35,2	82785	24.	Лыткарино	82579	26,0
25.	Жуковский	35,4	86963	25.	Пушкино	82034	33,0

* Курсивом выделены города, оказавшиеся только в одном из ранжированных рядов.

Источник: составлено авторами по данным [9; 10].

При рассмотрении 25-ти городов Московской области, наиболее удаленных от центра Москвы (табл. 9, левая часть) и 25-ти городов, обладающих наиболее дешевым жильем (табл. 9, правая часть), пересечение списков городов меньше, чем в табл. 8., т.е. среди 25-ти наиболее отдаленных от Москвы городов 17 (68%) входят в 25 наиболее дешевых.

Все отдаленные от Москвы города с относительно высоким уровнем цен (Дубна, Можайск, Коломна, Пушкино, Ступино, Протвино, Руза, Клин) являются городами с развитой социальной инфраструктурой и обладают широкими возможностями для трудоустройства; а такие города, как Можайск, Коломна, Серпухов, Клин, Руза, кроме того являются важными туристическими центрами.

Полученные выводы о связи между населением городов Московской области, ценами на вторичном рынке жилья в этих городах и их расстоянием до Москвы (по прямой и по трассе) проверены нами на основе еще одной базы риэлторских дан-

ных о ценах на два момента времени: декабрь 2014 г. и апрель 2015 г. Она включает 118 населенных пунктов Московской области, из них 71 город, которые и были далее проанализированы (О. Витязева, ГК «МИЭЛЬ» [15]).

Этот период был особенно интересен с точки зрения анализа рынка жилья в силу кризиса 2014 г., резкого изменения курсовой стоимости рубля и отсутствия внешних заимствований в экономике. В итоге рост рублевых цен на вторичном рынке жилья Москвы и Московской области за 2014 г. составил 12%, тогда как долларовые цены снизились на 32%, а курс доллара к декабрю 2014 г. по сравнению с декабрем 2013 г. увеличился на 66% [16]. За четыре месяца 2015 г. цены в городах в рублевом исчислении возросли в основном на 2-7%, но в некоторых городах и более значительно – особенно там, где недвижимость на конец 2014 г. была недооценена.

Таблица 9

ТОП-25 городов, наиболее удаленных от центра Москвы
и ТОП-25 городов с наиболее низкими ценами на вторичном рынке жилья*

Ранг	Города, наиболее удаленные от центра Москвы	Расстояние от центра Москвы, км	Цена 1 кв. м, руб.	Ранг	Города, обладающие наиболее дешевым жильем	Цена 1 кв. м, руб.	Расстояние от центра Москвы, км
1.	Росаль	141,2	25973	1.	Росаль	25973	141,2
2.	Зарайск	135,8	37792	2.	Шатура	27973	122,4
3.	Луховицы	124,5	46571	3.	Зарайск	37792	135,8
4.	Шатура	122,4	27943	4.	Талдом	37877	109,5
5.	Озеры	115,3	40831	5.	Ликино-Дулево	38379	84,1
6.	<i>Дубна</i>	<i>114,9</i>	<i>89306</i>	6.	Краснозаводск	40368	85,4
7.	Ожерелье	113,4	45209	7.	Озеры	40831	115,3
8.	Талдом	109,5	37877	8.	<i>Электрогорск</i>	<i>42026</i>	<i>74,4</i>
9.	Волоколамск	108,6	46692	9.	<i>Дрезна</i>	<i>42486</i>	<i>77,2</i>
10.	Кашира	107,4	45209	10.	<i>Воскресенск</i>	<i>43133</i>	<i>82,1</i>
11.	<i>Можайск</i>	<i>103,2</i>	<i>76151</i>	11.	Егорьевск	44626	98,0
12.	<i>Коломна</i>	<i>103,0</i>	<i>58842</i>	12.	Куровское	45051	83,6
13.	<i>Пушино</i>	<i>101,9</i>	<i>92568</i>	13.	Ожерелье	45209	113,4
14.	Веря	101,4	47091	14.	Кашира	45209	107,4
15.	<i>Ступино</i>	<i>100,3</i>	<i>72351</i>	15.	Луховицы	46571	124,5
16.	<i>Протвино</i>	<i>100,1</i>	<i>61427</i>	16.	Волоколамск	46692	108,6
17.	Егорьевск	98,0	44626	17.	Высоковск	46973	91,4
18.	Серпухов	93,7	54331	18.	Веря	47091	101,4
19.	Высоковск	91,4	46973	19.	Орехово-Зуево	47562	84,6
20.	<i>Руза</i>	<i>89,3</i>	<i>65003</i>	20.	<i>Красноармейск</i>	<i>50601</i>	<i>53,0</i>
21.	<i>Клин</i>	<i>85,8</i>	<i>58736</i>	21.	<i>Павловский Посад</i>	<i>51658</i>	<i>64,8</i>
22.	Краснозаводск	85,4	40368	22.	<i>Пересвет</i>	<i>52654</i>	<i>82,0</i>
23.	Орехово-Зуево	84,6	47562	23.	Серпухов	54331	93,7
24.	Ликино-Дулево	84,1	38379	24.	<i>Старая Купавна</i>	<i>57012</i>	<i>35,9</i>
25.	Куровское	83,6	45051	25.	<i>Яхрома</i>	<i>57575</i>	<i>59,9</i>

* Курсивом выделены города, оказавшиеся только в одном из ранжированных рядов.

Источник: составлено авторами по данным [9; 10].

Как и в сентябре 2018 г., в эти периоды максимальный уровень цен зафиксирован в Реутове (130570 и 135600 руб./кв. м соответственно), а минимальный – в Рошале (26950 и 30790 руб./кв. м).

Несмотря на кризисные явления, городская система Московской области демонстрирует поразительную устойчивость, а выявленные для 2018 г. корреляционные связи между изучаемыми показателями в период конец 2014 г. – начало 2015 г. оказались даже еще более значимыми (табл. 10).

Значения коэффициентов парной корреляции между численностью населения в городах Московской области и ценами на рынке жилья оказались положительными

на уровне от 0,52 до 0,54, а между населением и расстоянием до Москвы отрицательными на уровне от -0,45 до -0,47. Это, конечно, не свидетельствует о наличии тесной связи, но она выше, чем для данных за 2018 г.

Парная корреляция между ценами на вторичном рынке жилья городов и расстоянием до центра Москвы весьма тесная: значения коэффициентов отрицательные и составляют величину от -0,83 до -0,84. Тем самым вывод о том, что ведущим фактором формирования городской системы расселения Московской области является расстояние до Москвы подтверждается и на основе этой базы риэлторских данных.

Таблица 10

Коэффициенты парной корреляции между численностью населения, ценами на вторичном рынке жилья и расстоянием до центра Москвы (71 город Московской области)

Показатель	Цены на рынке жилья		Расстояние до Москвы	
	2014 г.	2015 г.	по прямой	по трассе
Численность населения, 2014 г.	0,52	0,53	-0,45	-0,47
2015 г.	0,53	0,54	-0,46	-0,47
Цены на рынке жилья, дек. 2014 г.	1,00	0,99	-0,85	-0,84
апр. 2015 г.	0,99	1,00	-0,84	-0,83

Источник: Расчеты авторов на основе данных мониторинга цен на вторичном рынке жилья в Московской области О. Витязевой (ГК «МИЭЛЬ») [15].

Для изучения взаимосвязи между ценами на вторичном рынке жилья в городах Московской области и их расстоянием до Москвы за продолжительный период времени мы воспользовались базой данных по 63-м городам, полученной нами в результате ежемесячного мониторинга цен, публикуемых в течение многих лет аналитиком рынка недвижимости А.А. Бекетовым [16]. Часть этих данных размещена в разделе мониторинга на сайте к.т.н., проф. Г.М. Стерника [15].

Это наиболее полная база данных о ценах на вторичном рынке жилья в городах Московской области среди всех, которые нам удалось собрать: 63 города с 2004 г. (более ранняя информация (с 2001 г.) содержит меньше городов). Другие доступные в Интернете базы данных о ценах на рынке жилья по городам Московской области содержат информацию по большему числу городов (например, база данных [10], которой мы воспользовались при описании ситуации на конец III кв. 2018 г., или база данных [17]), но они являются значительно более короткими по времени наблюдения. Цены в использованной для анализа базе данных номинированы в долларах США и переведены нами в рублевый эквивалент по официальному курсу Банка России².

На протяжении всего периода связи между изучаемыми показателями были достаточно устойчивыми, несмотря на те или иные флюктуации цен на рынке жилья (табл. 11). Это свидетельствует о том, что к 2004 г. структура и закономерности функционирования городской системы расселения Московской области уже сформировались.

Гипотеза о связи роста численности населения, а также роста цен на вторичном рынке жилья в городах Московской области с расстоянием от этих городов до центра Москвы не оправдалась. Значения соответствующих коэффициентов парной корреляции имеют «правильные» знаки, но недостаточно высоки. Зна-

² Данные о среднегодовых ценах носят оценочный характер, так как среднемесячные цены не взвешивались по числу сделок за тот или иной месяц; для ряда лет информация по некоторым месяцам отсутствует.

чения коэффициентов парной корреляции между расстоянием до центра Москвы и ростом населения с 1970 по 1989 г. составили -0,15 и ростом населения с 1989 по 2018 г. – -0,48. Аналогично коэффициенты парной корреляции между расстоянием до центра Москвы и ростом цен на рынке жилья с 2004 по 2018 г. составили -0,18.

Таблица 11

Коэффициенты парной корреляции для 63-х городов

Показатель	2005 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Между численностью населения и расстоянием до центра Москвы; населением и ценами на жилье										
Расстояние по прямой	-0,29	-0,34	-0,34	-0,35	-0,36	-0,37	-0,38	-0,38	-0,38	-0,39
по трассе	-0,30	-0,35	-0,35	-0,36	-0,37	-0,38	-0,39	-0,39	-0,39	-0,40
Цены на жилье	0,34	0,37	–	0,36	0,39	0,39	0,37	0,38	0,39	0,40
Между ценами на жилье и расстоянием до центра Москвы										
	2004 г.	2005 г.	2010 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Расстояние по прямой	-0,82	-0,77	-0,84	-0,83	-0,85	-0,78	-0,71	-0,78	-0,82	-0,82
по трассе	-0,81	-0,76	-0,84	-0,83	-0,85	-0,79	-0,72	-0,78	-0,82	-0,82

Источник: Расчеты авторов по данным [9; 15; 16].

Модели самоорганизации городских систем расселения связаны с показателями привлекательности городов для населения всех городов, входящих в систему. Первая закономерность в теоретической географии – это общеизвестная «теория центральных мест», упорядочивающая размещение товаров и услуг между поселениями разного уровня. Как отмечается в [18, с. 120], «несмотря на то, что в буквальном смысле теория центральных мест несправедлива для многих регионов, она позволяет выстроить логику аргументации относительно региональной системы городов».

В соответствии с этой теорией набор товаров и услуг, которые можно получить в одном городе в заданной системе расселения, по объему пропорционален численности населения этого города, а распределение городов по численности населения имеет характер гиперболы и носит название закона Ципфа. Закон описывается формулой:

$$P(N)=P_1/N^K, \tag{1}$$

где P_1 – численность населения в самом крупном городе системы; N – ранг города в порядке убывания численности населения; K – показатель степени, близкий к 1.

Закон Ципфа в той или иной степени выполняется как для территории России в целом, так и для отдельных ее областей. Так, хорошо удовлетворяет закону Ципфа распределение населения городов Калужской и Тульской областей. Расчеты показывают, что для населения городов Московской области (как и городов Ленинградской области), с учетом населения столиц или без него, правило Ципфа совершенно не выполняется.

Для агломераций типа Московской распределение численности населения в дневное время по городам, составляющим агломерацию, не совпадает с распределением численности ночного (постоянного) населения. Дневное население в агломерации может перемещаться в соседние города или в столичный город на место работы. Тогда количество жителей городов в агломерации характеризует интенсивность маятниковой миграции в рабочие дни и соответствует степени уравновешенности перераспределения населения в дневное и ночное время [19]. Иначе говоря, число жителей в городах агломераций является характеристикой не населения как такового, а указывает числа потенциальных поездок (тесноты связей) внутри агломерации.

Точность, с которой главная числовая характеристика объектов системы соответствует закону Ципфа, говорит о степени совершенства организации системы, а если система динамична, то и степени ее развития. Как показано в работах [20; 21], совершенство системы может характеризоваться также законом рангового распределения связей между объектами системы:

$$\{\log[Population(N)]\}^G = -K \cdot [\log(N)]^{H+A}, \quad (2)$$

где N – ранг связи между объектами, упорядоченными по убыванию; K и A – коэффициенты уравнения; G и H – показатели степени логарифмов, при этом выполняется соотношение ($G \geq H$).

Выяснилось, что главную роль в численности населения городов играет объем производства товаров и услуг, т.е. объем выполняемых градообразующих функций, который в свою очередь определяется численностью дневного населения города. Пока люди работали там, где был их дом, дневная и ночная численности населения практически совпадали. Но с ростом городов-гигантов, принадлежащих конкретной системе расселения, закон Ципфа стал неудовлетворительно описывать распределение населения по городам системы.

На рис. 3 показано распределение населения городов в некоторые годы по численности в билигарифмической системе координат.

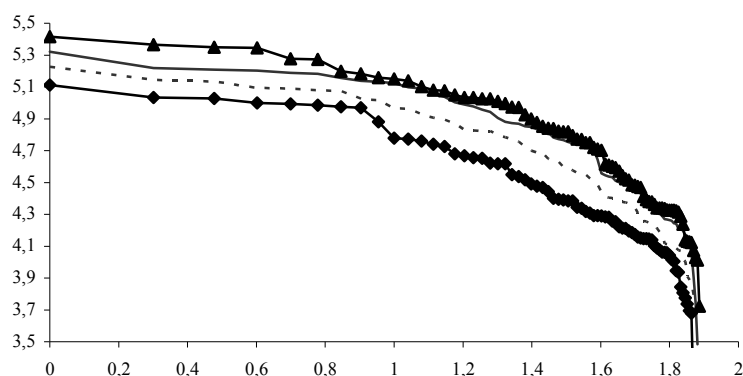


Рис. 3. Распределение численности населения городов Московской обл. (логарифм численности населения – по вертикальной оси, логарифм ранга города в списке, упорядоченном по убыванию численности, – по горизонтальной оси):
—◆— 1959 г.; ---- 1970 г.; — 1989 г.; —▲— 2015 г.

Распределение численности населения городов Московской области в рассматриваемый период не удовлетворяет классическому варианту закона Ципфа, однако оно может быть представлено с помощью формулы (2). Значения степеней G и H колеблются соответственно вокруг величин 3,5 и 3. При этом G , как правило, несколько выше значения H .

В целом аппроксимация распределения по формуле (2) имеет весьма высокий уровень коэффициента детерминации (от 0,9678 до 0,9923). Поэтому гипотезу о том, что распределение населения в соответствии с законом рангового распределения связей между элементами системы городов Московской области, можно принять как весьма правдоподобную, а соответствие распределения населения городов формуле (2) можно считать признаком агломерационной организации этой системы городов. Это позволяет утверждать, что закон рангового распределения связей является признаком зрелости (совершенства) развития городских систем расселения.

В случае моделирования распределения цен на рынках жилья в билогарифмической системе координат максимальные значения R^2 достигаются за счет очень высоких значений показателя степени G , что в свою очередь свидетельствует о слабом соответствии рангового распределения цен закону распределения связей между этими показателями системы городов. На наш взгляд, это свидетельствует о том, что цены на жилье в рассматриваемой системе городов еще находятся в стадии формирования.

Литература

1. Распоряжение Правительства РФ от 13.02.2019 № 207-р «Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года».
2. Результаты Всесоюзных и Всероссийских переписей населения 1926, 1939, 1959, 1970, 1979, 1989, 2002, 2010 гг. <http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/census.php?cy=1, ..., =8>
3. Справочник по населенным местам Московской губернии: по материалам Всесоюзной переписи 1926 года. Изд. Московского стат. отдела, 1929. С. 24-25.
4. Российский статистический ежегодник. 2011. Стат. сб. М.: Росстат, 2011. С. 81-83.
5. Численность населения Российской Федерации по городам, поселкам городского типа и районам на 1 января 1996, ..., 2011 г. М.: Госкомстат России, 1996, ..., 2011.
6. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2012, ..., 2018 г. М.: Росстат, 2012, ..., 2018. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/afcf8ea004d56a39ab251f2bafcf3a6fce
7. Постановление СФ ФС РФ от 27.12.2011 № 560-СФ «Об утверждении изменения границы между субъектами Российской Федерации городом федерального значения Москвой и Московской областью».
8. Махрова А.Г. Трансформация расселения в Московском регионе в постсоветский период // Вопросы географии. Сб. 135: География населения и социальная география / Отв. ред. А.И. Алексеев, А.А. Ткаченко. М.: Издательский дом «Кодекс», 2013. С. 245-269.
9. Расчет расстояний между городами. <https://www.avtodispatcher.ru/distance/>
10. Сайт «Жилая и коммерческая недвижимость Москвы и Подмосковья». URL: <http://www.ndv77.ru>
11. Белкина Т.Д., Минченко М.М., Ноздрин Н.Н., Протокалистова Л.В., Щербакова Е.М. Мониторинг состояния и проблем развития городов России в годы реформ // Проблемы прогнозирования. 2011. № 2. С. 83-102.
12. Белкина Т.Д. От стратегического планирования к стратегическому управлению городами: проблемы и решения // Проблемы прогнозирования. 2014. № 6. С. 60-70.
13. Минченко М.М., Ноздрин Н.Н. О методах оценки доступности жилья для населения: сравнительный анализ // Научные труды: Ин-т народнохозяйственного прогнозирования РАН. М.: МАКС Пресс, 2013. С. 48-70.
14. Минченко М.М., Ноздрин Н.Н. Динамика доступности жилья для населения России в 2008-2014 гг. // Проблемы прогнозирования. 2017. № 2. С. 89-105.
15. Сайт ООО «Стерникс Консалтинг». <http://www.realtymarket.ru>
16. Сайт «Анализ и прогноз рынка недвижимости». <http://www.arn.ru>
17. Сайт «Продажа и аренда недвижимости». <http://www.domofond.ru>
18. О'Салливан А. Экономика города. М.: Инфра-М, 2002. С. 122.
19. Шитова Ю.Ю., Шитов Ю.А. Анализ долгосрочной динамики факторов, определяющих маятниковую трудовую миграцию в Подмосковье // Проблемы прогнозирования. 2016. № 4. С. 151-162.
20. Makagonov P. The evaluation of quality of a complex system based on the distribution of links between its objects // Моделирование и анализ данных (Modelling and Data Analysis). 2015. № 1. С. 27-40.
21. Makagonov P. Model of the Empirical Distribution Law for Syntactic and Link Words in "Perfect" Texts // Modern Computational Models of Semantic Discovery in Natural Language. USA, 2015, IGI Global.