

**Н. В. Бульчева**

старший научный сотрудник Санкт-Петербургского экономико-математического института РАН

**Г. П. Ляпунова**

канд. экон. наук, доцент, старший научный сотрудник Санкт-Петербургского экономико-математического института РАН

## **ВЫЯВЛЕНИЕ И ОЦЕНКА БИЗНЕС-ИНТЕРЕСОВ В ЛОКАЛЬНЫХ ЦЕНТРАХ ПОЛИЦЕНТРИЧНОГО ГОРОДА**

### **Введение**

Рост и развитие современных городов выдвигают на первый план целый ряд проблем функционально-пространственного развития города, решение которых невозможно без определенной концептуальной направленности. Однако процессы роста городов в России в последнее время происходят во многом стихийно, без учета качественных и количественных изменений городской среды. Одним из наиболее характерных примеров тому является положение с автомобилизацией. Сегодня уровень автомобилизации достигает нескольких сотен автомашин на 1 тыс. жителей, что полностью трансформирует средовой контекст проживания населения в сложившейся городской застройке и способствует так называемому расползанию (*urban sprawl*) крупных городов.

Явление расползания связано как с ростом количества автомобилей у населения, так и с доступностью земельных участков под частное строительство. Очевидно, что расползание приводит к застраиванию пространственных резервов, изменению природных ландшафтов и тем самым значительно ухудшает экологическое состояние и качество городской среды. Транспортно-инженерный каркас перестает обеспечивать стабильное функционирование городских систем, обостряются противоречия, возникающие в ходе урбанизации между процессами развития производства, населения и средой его обитания.

Аналогичные процессы в западных странах привели к возникновению в середине 1980-х гг. полицентрической модели развития города. В соответствии с ней город состоит из локальных центров, в пределах которых каждый житель может реализовывать свои основные интересы. Границами локальных центров выступают элементы природного ландшафта (парки, реки, леса), а скоростной общественный транспорт призван соединять территориальные модули (локальные центры) между собой.

В России принцип полицентризма был осознан и начал применяться только в последнее десятилетие. «Переход к полицентрической модели пространственного развития России» (распоряжение Правительства РФ)<sup>1</sup> предусмотрен Транспортной стратегией Российской Федерации, аналогичные задачи поставлены в планах

---

<sup>1</sup> Распоряжение Правительства РФ от 22.11.2008 № 1734-р (ред. от 11.06.2014) «О Транспортной стратегии Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (дата обращения: 04.12.2015).

социально-экономического развития крупных городов России. В частности, в Санкт-Петербурге в качестве ключевого направления пространственного развития декларируется переход к полицентрической модели<sup>1</sup>.

### Определения полицентризма

Современные трактовки полицентричного развития города — результат длительной эволюции взглядов представителей различных научных направлений (экономистов, социологов, географов, инженеров-градостроителей, управленцев), формировавшихся на протяжении XX — начала XXI в. Их систематизация позволила выявить различия в представлениях о территориальном устройстве, природе и основных субъектах полицентричного развития урбанизированных территорий. Как отмечает В. А. Колосов (Колосов, 2008), в настоящее время термин «полицентризм» используется в контексте регионального, странового и городского развития и предполагает относительно равномерное распределение по территории региона (страны) урбанизированных ареалов, городских агломераций и крупных городов.

Полицентризм формирует систему отношений между городами (или локальными центрами внутри крупных городов), основанную на взаимовыгодном сотрудничестве и функциональной взаимодополняемости, связанной с их положением в качестве узловых элементов в материальных, финансовых, информационных, миграционных и прочих потоках. Каждый локальный центр в полицентрической структуре обслуживает лишь часть территории урбанизированного ареала или «отвечает» за определенную функцию в ее масштабе. Полицентрическая модель также предполагает наличие иерархии локальных центров, направленной на рациональное распределение в пространстве социальных услуг.

Переход к полицентричной модели развития крупных городов России позволит в значительной степени избежать таких проблем, характерных для западных мегаполисов, как пространственная и классовая поляризация, рост социальных издержек (Friedmann, 1986), концентрация социальных услуг в относительно небольшом количестве городов (Hall, 2003). Последнее явление характерно также для внутригородского пространства крупных городов, и приводит к нарушению равной доступности населения к основным социальным благам, нарушению социальной среды и дисбалансу факторов развития внутригородских территорий.

Отметим, что полицентричное развитие представляет собой циклический процесс, порождаемый противоречивыми последствиями преобразований в социокультурной или материальной среде мегаполиса. Для перехода к полицентричному развитию требуются разработка и внедрение новых методов районирования городских территорий, определение их границ в соответствии с принципами организации социальной жизни, учета интересов территориальных сообществ в локальных центрах.

Базовыми условиями для идентификации городской территории в качестве локального центра являются наличие комплекса культурно-бытовых учреждений эпизодического пользования, наличие градообразующих объектов (градообслуживающие объекты в основной своей части относятся к непроизводственной сфере. Главной составной их частью является городское хозяйство, представляющее комплекс расположенных на территории города предприятий, организаций и хозяйств, обслуживающих материальные и культурные потребности проживающего в нем населения); желателен баланс трудовых ресурсов и предоставляемых рабочих мест.

<sup>1</sup> Стратегия экономического и социального развития Санкт-Петербурга на период до 2030 г.

Определение границ локальных центров направлено на выявление специфических потребностей населения и бизнеса в наличии тех или иных объектов городских услуг и их локализации на урбанизированной территории. Инструментом выделения (проектирования) локальных центров является функциональное зонирование, которое позволяет связать городскую функцию с конкретной территорией, определить степень их количественного и качественного взаимного соответствия.

В зарубежной практике в качестве критерия определения границ локальных центров рассматривается время путешествия на транспорте до объекта притяжения (в среднем 30 мин.). Такой подход связан с необходимостью избежать дисперсии развития и ограничить использование частного автотранспорта.

Успешный опыт территориального зонирования продемонстрировала градостроительная политика Франции. Здесь локальный центр («городской ареал») представляет собой цельное сообщество коммун без анклавов, состоящее из города-центра и прилегающих коммун. Причем минимум 40% населения работают в городе-центре.

В практике градостроительного проектирования Санкт-Петербурга (Ленинграда) принцип полицентризма в явном виде до настоящего времени не использовался, так же как и понятие «локальный центр». Моделирование функционально-пространственной организации города осуществлялось на основе выделения планировочных направлений. Приведенное в книге (Мягков, Пальчиков, Федоров, 1989) определение системы планировочных направлений по своему смысловому содержанию очень похоже на систему локальных центров. Характеризуя планировочные направления, Н. С. Пальчиков (Мягков, Пальчиков, Федоров, 1989, с. 9–12) выделяет следующие его признаки: привязка к основным транспортным коммуникациям, выходящим из общегородского центра; наличие и сбалансированность всех основных компонент городской среды (транспортной, культурно-бытового обслуживания, производства, рекреации); наличие элементов системы общегородского центра; относительное постоянство функциональной организации в пространстве и во времени.

Зонирование территории города на основе выделения планировочных направлений было призвано обеспечить размещение мощностей культурно-бытового обслуживания в соответствии с территориальной структурой суточной подвижности самодеятельного населения, не увеличивая средние транспортные затраты, использовать эти мощности более эффективно и уменьшить долю обязательных затрат времени в транспортном бюджете горожан (Мягков, Пальчиков, Федоров, 1989, с. 9–12).

### Описание модели

В данной работе нами представлена математическая модель, позволяющая систематизировать как ранее сформированные в соответствии с градостроительными планами, так и образованные в процессе активного жилищного строительства в последние годы урбанизированные территории с позиции полицентричного развития.

Оценка и выявление локальных центров внутри городской агломерации проводится на основе определения специфических потребностей населения и бизнеса в наличии тех или иных объектов системы городских услуг. Модель позволяет определить привлекательность конкретной территории для населения городской агломерации по количеству рабочих мест, точек торгового обслуживания

и культурных объектов, включая спортивные сооружения. Трудовые корреспонденции определяются исходя из баланса самодеятельного населения и мест приложения труда, с использованием сетей индивидуального и общественного транспорта.

В рассматриваемой модели, так же как в других моделях передвижений к объектам систем обслуживания, население отождествляется с распределенным по территории спросом, а сами объекты системы обслуживания, с учетом их мощностей, представляют собой размещенное на территории предложение. При этом система расселения описывается совокупностью транспортных районов (в нашем случае выделяется 246 транспортных районов) и численностью проживающего в них населения, система обслуживания — совокупностью объектов и их мощностью.

Спрос на объект системы обслуживания обусловлен его «полезностью» и доступностью, но ограничен платежеспособностью потенциальных потребителей. Как и в ранее предложенной модели (Федоров и др., 2012; Федоров, Платонова, Лисенков, 2013), предполагается, что величина платежеспособного спроса на получение услуги жителей района  $i$  и распределение спроса на обслуживание между объектами, зависящие от затрат на передвижение для получения услуги, определяются функцией спроса  $\varphi(Di)$ . Монотонно убывающая функция показывает, как изменяется спрос жителей района  $i$  с увеличением затрат  $Di$  на получение услуги.

Объем первоначального спроса жителей района  $i$  может быть задан экспертно, исходя из статистической информации и социологических опросов. Средние затраты на доступность объекта для жителя района  $i$  задаются в виде:

$$D_i = \sum_j f_{ij} \times p_{ij}$$

Каждая из величин  $f_{ij}$  представляет собой затраты на передвижение из района  $i$  к объекту  $j$ , в данном случае — только время доступности,  $p_{ij}$  — вероятность выбора жителем района  $i$  объекта  $j$  при условии  $\sum_j p_{ij} = 1$ . В этой модели предполагается, что ограничений на места в объектах обслуживания нет, и весь спрос может быть удовлетворен.

Затраты на передвижение зависят от взаимного расположения районов проживания и объектов системы обслуживания.

Вероятность  $p_{ij}$  выбора жителем района  $i$  объекта  $j$  определяется как

$$p_{ij} = \frac{q(f_{ij})}{\sum_j q(f_{ij})}$$

на основе функции тяготения  $q(t)$ , в соответствии с которой, как предполагается, происходит выбор жителями объектов обслуживания. Обычно используется убывающая экспонента  $q(t) = \exp(-\gamma \times t)$ , где  $\gamma > 0$  — параметр тяготения, имеющий смысл неявных ограничений на общие затраты.

Кроме затрат на передвижение  $f_{ij}$ , функция спроса включает различные параметры, зависящие от площади объекта обслуживания и от стоимости обслуживания. Объект обслуживания может иметь параметр особой привлекательности.

Нагрузка объекта вычисляется следующим образом:  $R_j = \sum_i \varphi(D_i) \times p_{ij}$ .

В результате для каждого района суммарная нагрузка всех объектов может составлять потенциал возможных посещений района населением города. Если  $R_j$  вычислять отдельно для разных затрат времени на доступ к объектам, то можно разделить районы по привлекательности ближнего и дальнего обслуживания.

В зависимости от этого выделяются районы глобального центра («ареал наивысшей концентрации экономического потенциала») и близкие к нему локальные, для которых характерно усиление полицентрических тенденций в городе, а также районы, в которых велико количество необслуженного населения (для потенциального размещения объектов культурно-бытового обслуживания) (Колосов, 2008).

Таким образом, каждый район оценивается в зависимости от потенциальных посещений с разными целями — работа, магазины и объекты культурного обслуживания, на разные расстояния.

В расчетах использовалась информация 2009 г. В табл. 1 приведены типы и число культурных объектов обслуживания, число учтенных торговых объектов около 500.

Таблица 1

Типы и число культурных объектов Петербурга

Кинотеатры	75
Театры, концертные залы и т. п.	110
Боулинги	39
Бильярд	328
Фитнес	232
Досуговые развлекательные объекты	70
Досуговые спортивные объекты	13
Интернет-клубы	99
Рестораны и ночные клубы	439
Закрытые клубы	99
Музеи	156

### Описание результатов

В табл. 2 и 4 приведены районы с самой высокой потенциальной посещаемостью на близкие и дальние расстояния. В табл. 2 кроме мест приложения труда учтено посещение культурных объектов, в табл. 4 учтено также посещение магазинов. В табл. 3 и 5 приведены районы с населением больше 60 тыс. человек, но слабо развитым обслуживанием.

В каждой таблице приведены (в скобках номера столбцов): название района (1); количество проживающих (2); количество рабочих мест (3); кадастровая оценка территории района для функций «культура» и «торговля» соответственно (4); потенциал привлекательности рабочих мест и культурного обслуживания с меньшими затратами времени (5). В табл. 2 и 3: потенциал привлекательности рабочих мест и культурного обслуживания с большими затратами времени (6); потенциал привлекательности рабочих мест и культурного обслуживания с меньшими затратами времени (7). В табл. 4 и 5: потенциал привлекательности рабочих мест и торгового обслуживания с большими затратами времени (6); среднее время доступности для жителей района объектов обслуживания на общественном транспорте (7); среднее время доступности для жителей района объектов обслуживания на индивидуальном транспорте (8); число обслуженных в объектах района,

использующих общественный транспорт (9); число обслуженных в объектах района, использующих индивидуальный транспорт (10).

Результаты расчетов показывают, что район станции метро «Гостиный Двор» является центром, привлекательным по разным целям. Районы станций метро «Проспект Просвещения», «Василеостровская», «Площадь Восстания», «Сенная площадь», «Московская» также являются привлекательными по разным целям, но в меньшей степени, чем «Гостиный Двор».

Таблица 2

## Районы с высоким потенциалом обслуживания в объектах культуры

Район	Насел., 2009 г., чел.	Раб. мест, 2009 г., кол.	Кад. оценка, руб.	Потенц. близк. расст., чел.	Потенц. дальн. расст., чел.	Время доступ. на общ. тр., мин.	Время доступ. на инд. тр., мин.	Обсл. общ. тр., чел.	Обсл. инд. тр., чел.
ст. м. «Проспект Просвещения»	115659	20950	3279	26307	13159	40,3	11,2	6896	22045
ст. м. «Василеостровская»	56317	55044	12579	13901	18987	32,1	8,9	2197	4423
<b>ст. м. «Гостиный Двор»</b>	<b>18458</b>	<b>62050</b>	<b>16090</b>	<b>44019</b>	<b>29194</b>	<b>16,7</b>	<b>5,9</b>	<b>15453</b>	<b>27479</b>
ст. м. «Пл. Восстания»	41263	56257	17868	25817	18404	22,5	7,5	7097,1	15043,8
ст. м. «Сенная пл.»	40978	32747	17772	27192	17325	21,7	7,0	9753	17333
ст. м. «Московская»	91168	39146	6150	17852	14126	40,0	10,6	4861	11211

Таблица 3

## Районы с малым количеством мест обслуживания в объектах культуры

Район	Насел., 2009 г., чел.	Раб. мест, 2009 г., кол.	Кад. оценка, руб.	Потенц. близк. расст., чел.	Потенц. дальн. расст., чел.	Время доступ. на общ. тр., мин.	Время доступ. на инд. тр., мин.	Обсл. общ. тр., чел.	Обсл. инд. тр., чел.
ст. Сосновая Поляна (севернее ж.д.)	73019	11846	3220	4501	2844	57,08	16,27	79	633
ул. Десантников	86832	12339	3287	4080	2312	49,81	13,35	107	1361
ст. Улянка (севернее ж.д.)	76802	9867	3694	3588	2785	49,62	13,87	445	1410
Гатчина	89900	43000	9746	6869	10776	23,31	27,33	505	6
Бухарестская ул. — ул. Я. Гашека	70341	12996	3311	3682	3144	46,09	13,07	277	905
Колпино (западнее ж.д.)	132753	32147	2227	11497	3810	68,16	21,59	35	1159

Можно говорить о центральной зоне Невского проспекта, о запланированной ранее зоне станции метро «Московская» и сформированной активным жилым

строительством зоне станции метро «Проспект Просвещения», где торговля и некоторые виды обслуживания имеют очень большой спрос. В табл. 3 и 5 приведены районы с большим отставанием не только в объектах культурного обслуживания, но даже торгового. Зона Колпино (западнее ж.д.) является крупным центром рабочих и торговых объектов, но ее объекты культурного обслуживания могут принимать небольшое число желающих.

Таблица 4

## Районы с высоким потенциалом обслуживания в объектах торговли

Район	Насел., 2009 г., чел.	Раб. мест, 2009 г., кол.	Кад. оценка, руб.	Потенц. близк. расст., чел.	Потенц. дальн. расст., чел.	Время доступ. на общ. тр., мин.	Время доступ. на инд. тр., мин.	Обсл. общ. тр., чел.	Обсл. инд. тр., чел.
ст. м. «Проспект Просвещения»	115659	20950	9293	18377	9937	38,9	10,9	6967	11724
ст. м. «Василеостровская»	56317	55044	24031	10183	17351	33,4	9,7	1002	819
ст. м. «Гостиный Двор»	<b>18458</b>	<b>62050</b>	<b>32230</b>	<b>25958</b>	<b>22782</b>	<b>17,8</b>	<b>5,4</b>	<b>11476</b>	<b>10237</b>
ст. м. «Комендантская пл.»	88515	19195	9892	19143	12423	34,19	10,20	9963	12840
ст. м. «Пионерская»	71217	24672	12482	15034	10572	37,25	10,54	6723	9381
Колпино (западнее ж.д.)	132753	32147	5053	22286	7229	34,32	15,63	976	12462

Таблица 5

## Районы с малым количеством мест обслуживания в объектах торговли

Район	Насел., 2009 г., чел.	Раб. мест, 2009 г., кол.	Кад. оценка, руб.	Потенц. близк. расст., чел.	Потенц. дальн. расст., чел.	Время доступ. на общ. тр., мин.	Время доступ. на инд. тр., мин.	Обсл. общ. тр., чел.	Обсл. инд. тр., чел.
ул. Замшина	62310	13846	12935	3370	4214	47,00	11,45	1026	960
шоссе Революции — пр. Металлистов	72959	25196	16053	5559	6269	45,25	11,69	1189	1253
ст. Сосновая Поляна (севернее ж.д.)	73019	11846	7533	4502	2856	51,64	14,94	219	486
Народная ул.	61421	20123	9399	4970	5717	45,61	13,01	1064	1480

Как видно из полученных результатов, в Петербурге не наблюдается *равномерного* распределения по территории города урбанизированных центров.

Отметим, что Санкт-Петербург практически с момента своего зарождения развивался по принципу многоядерной агломерации. В соответствии со своим столичным предназначением он был окружен летними резиденциями царей

в Петергофе, Пушкине и Павловске, которые выполняли функции локальных центров.

На сегодняшний день в состав Санкт-Петербурга входит 81 муниципальный округ и 9 городов – Колпино, Красное Село, Кронштадт, Ломоносов, Павловск, Петергоф, Пушкин, Сестрорецк, Зеленогорск. Жители всех этих муниципальных образований ездят в центральный город (Санкт-Петербург) на работу или за другими услугами, хотя все эти муниципальные образования сами являются центрами притяжения для близлежащих населенных пунктов.

Как отмечает М. Кондияйн, «полицентризм может дать альтернативу негативной тенденции расширения пригородов и постепенного сращения их с городом. Новые локальные центры должны оттягивать от центра города ежедневные функции, что приведет к уменьшению для граждан необходимости постоянных поездок, уменьшению напряженности транспортных потоков» (Кондияйн, 2015).

Модель, описанная в данной статье, может помочь оценить качество полицентрических городских пространственных структур всем заинтересованным сторонам.

### Источники

*Колосов В. А.* Принцип полицентризма в региональной политике и роль крупных городов как локомотивов развития // Проблемы государственной политики регионального развития России: материалы Всероссийской научной конференции (Москва, 4 апреля 2008 г.): сборник докладов. С. 94–106.

*Кондияйн М.* Полицентризм и миссия промышленного пояса Петербурга // Капиталь. № 1 (26).

*Мягков В. Н., Пальчиков Н. С., Федоров В. П.* Математическое обеспечение градостроительного проектирования / под ред. Б. Л. Овсевича. Л., 1989.

Распоряжение Правительства РФ от 22.11.2008 № 1734-р (ред. от 11.06.2014) «О Транспортной стратегии Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru).

*Федоров В. П., Булычева Н. В., Лисенков А. И., Платонова Е. А.* Моделирование выбора жителями целевых объектов в крупном городе // Экономико-математические исследования: математические модели и информационные технологии. Т. VIII. СПб., 2012. С. 65–70.

*Федоров В. П., Платонова Е. А., Лисенков А. И.* Модель размещения объектов обслуживания на территории города // Первые чтения памяти профессора Б. Л. Овсевича «Экономико-математические исследования: математические модели и информационные технологии»: материалы Всероссийской конференции 21–23 октября 2013 г. СПб., 2014. С. 208–212.

*Friedmann J.* (1986) The World City Hypothesis // *Development and Change*. 1986. No. 4. P. 12–50.

*Hall P.* The End of the City? // *City*. 2003. Vol. 7. No. 2. July. P. 142.