

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ТЕРИТОРИАЛНАТА ДИФЕРЕНЦИАЦИЯ
НА СОФИЯ ЧРЕЗ ЛАТЕНТНО-СТРУКТУРЕН АНАЛИЗ****Борис Колев**

Изследването на териториалните особености и характеристики на големите градове от гледна точка на социалната екология, разбирана като единство от необходими качества на градската среда за труд, обитаване и отдих, е от много съществено значение. Все повече се чувства необходимостта от измерване и оценка на техния интензитет както общо за територията на даден град, така и за отделните му части.

Установено е, че съществува доста тясна връзка между начина на развитие и функциониране на градовете и характера на използването на тяхната територия. Един е начинът на използване на територията в промишлените градове, друг — в градовете с преобладаващи курортно-туристически функции, трети — в градовете с подчертано транспортно-комуникационно значение и т. н. Все по-често се налага, предимно за решаването на определени градоустройствени задачи, да се установяват, анализират и оценяват различията между отделните части на градската територия. Такъв анализ и оценка трябва да включва параметризацията на градската среда, разглеждана като система от условия за живот на населението. Но пълна параметризация не е възможна поради много големия брой изходни данни и показатели. Освен това практически не е възможно да се събере цялата първична информация. Ето защо е важно да се събере още в самото начало неизбежността от работа поне с частична информация, която обаче трябва да съдържа най-съществените данни и сведения за градската територия с оглед постигането на поставените изследователски цели и задачи.

Не е необходимо специално да се доказва, че в отделните части от територията на всеки достатъчно голям по население град в резултат от действието на различни фактори и причини са налице определени разлики, свързани с различния брой на населението, начина на застрояване, снабдеността с търговски обекти и заведения за услуги, транспортната осигуреност и други. Именно затова изучаването на тези различия е важно за градоустройствената теория и практика, защото показва степента на диференциация на градската територия. По този начин се създава възможност за извършване териториална оценка и съответно за вземането на подходящи уп-

равненчески градоустройствени мерки, насочени към относително изравняване в равнището на качествата на градската среда за осигуряване на пълноценен живот на населението. Разбира се, не при всички комунални дейности могат да се извършват бързи промени. Една част от веществените елементи на градската среда имат „консервативен“ характер, поради което промените при тях са по-трудно осъществими и струват по-скъпо. Такъв елемент, който сравнително бавно търпи промени в сравнение с някои други, е сградният фонд, докато обслужващата и транспортно-комуникационната система например са много по-мобилни. Именно чрез подобрения в техническото състояние и в по-рационалното им териториално разпределение сравнително най-бързо могат да се постигнат положителни изменения в социално-екологичния комфорт в отделните части от територията на даден град. Естествено това не означава пренебрегване на останалите елементи (подсистеми) на градската среда.

Оценката на степента на териториалната диференциация и ранжирането на основните показатели, които ѝ влияят най-силно, може да се извършат по няколко начина, но два от тях са най-разпространени. Първият е традиционната експертна оценка, а другият — оценяване чрез прилагане на подходящи количествени методи. В това отношение вече е натрупан известен опит, за което свидетелствуват изследванията на Барбаш (1976) и (1977), Ильин и Каган (1979), Федоров (1979) и други в СССР, на Пенков (1968), Гешев (1982) и други в нашата страна и т. н.

Досега у нас при провеждането на икономикогеографски изследвания на градската среда с оглед на оценка и ранжиране на фактори, пораждащи нейната териториална диференциация, не са прилагани математикостатистически методи.

В предлаганата работа авторът си поставя за цел да покаже възможностите на един такъв метод — т. нар. „латентно-структурен анализ“ (ЛСА), за извършване на оценка на диференциацията на градската територия на София. Основните положения на този метод са разработени от Lazarsfeld (1959) и са приложени отначало в социологията и психологията. В СССР ЛСА се прилага в Института по география към АН на СССР, където авторът имаше възможността да се запознае с него. В настоящата работа е използван опростен от автора вариант на ЛСА.

Основното значение на метода се състои в създаването на модели, имащи вид на линейни уравнения, в които в зависимост от величината на числените стойности на техните параметри се оценява ролята на съответния показател за териториалната диференциация. За всеки показател, характеризиращ градската територия, се създава такъв линеен по дефиниция модел. Главният технически въпрос се свежда до намирането на параметрите на тези линейни уравнения. В основата на ЛСА е определянето на броя на съвместното едновременно наличие на всички комбинации от двойки на изходните показател

затели във всяка от отделните единици, по които е събрана първичната информация. В създадените модели показателите се представят като независими променливи, а коефициентите пред тях се оценяват подобно на регресионните коефициенти, т. е. колкото стойността им е по-висока, толкова по-голямо е значението им за създадената общо за града териториална диференциация. По дефиниция тези коефициенти са с положителен знак. Преди да се премине към конкретното приложение за оценката на териториалната диференциация на град София, е целесъобразно да се проследят накратко основните етапи на алгоритъма на ЛСА върху условен пример. Нека допуснем, че разполагаме с три изходни показателя: брой на магазините, брой на заетите в заведенията за услуги и средна етажност на жилищните сгради, които да се означат съответно с А, В и С. Нека тези три показателя са взети примерно за 10-те единици, на които се разделя територията на даден град. Те могат да бъдат квартали, жилищни микрорайони и т. н. Целта е да се определи силата на проявление на всеки от тези показатели за тази съществуваща териториална диференциация на града. За това първо трябва да се отчете съвместното наличие на всяка комбинация от двойки на А, В и С във всяка териториална единица (ТЕ). По-подходящо е това да се направи, като се използват няколко помощни таблици, в които да се запише дихотомически, т. е. с „нула“ и „единица“, наличието или отсъствието на съответния показател в тези квартали, след което да се сумира техният брой. Под наличие или отсъствие ще се разбират и по-високите и съответно по-ниските от средните за дадения показател стойности. Това наличие или отсъствие се определя чрез сравняване на всяка стойност на всеки показател за дадена ТЕ със средната за всички стойности на същия показател и ако тя е по-висока, се отбелязва с „единица“ (1), а в обратния случай — с „нула“ (0). Сравняването се извършва едновременно за всяка двойка от комбинации между изходните показатели. В случая са възможни само три двойки комбинации — АВ, АС и ВС. Броят на съвместното наличие или отсъствие на тези съчетания се вижда по-долу:

Първа комбинация (АВ)

		А		\sum_1^2
		0	1	
В	0	2	3	5
	1	3	2	5
\sum_1^2		5	5	10

Втора комбинация (АС)

		А		\sum_1^2
		0	1	
С	0	1	3	4
	1	2	4	6
	\sum_1^2	3	7	10

Трета комбинация (ВС)

		В		\sum_1^2
		0	1	
С	0	3	1	4
	1	4	2	6
	\sum_1^2	7	3	10

От табл. 1 се вижда, че в два от десетте района (ТЕ) на градската територия (северозападната клетка) липсва съвместно присъствие на признаците А и В или пък стойностите им са под съответните средни аритметични, поради което те са поместени в клетката с координати 00 (нула-нула). Диагонално на тази клетка с оценка 11 (единица-единица), т. е. едновременно значително проявление на А и В, са също две ТЕ. Три от десетте ТЕ на условния пример са в клетката 10, което означава значително над средното присъствие на показателя А и много слабо проявление на В. Останалите три ТЕ на изследваната градска територия се поместват в клетка 01. По същество таблиците представляват квадратни матрици от втори порядък, т. е.

от вида $\begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} \\ a_{2,1} & a_{2,2} \end{vmatrix}$.

Следващият етап на ЛСА е намирането на ковариационните коефициенти (K_{ij}).

Те се намират чрез формулата

$$(1) \quad K_{ij} = \frac{a_{1,1} \cdot a_{2,2} - a_{2,1} \cdot a_{1,2}}{n^2}$$

От (1) личи, че числителят в същност изисква намирането на детерминанта на квадратна матрица от втори ред. Чрез този израз се изчисляват в случая три ковариационни коефициента, тъй като всички възможни комбинации между изходните показатели А, В и С са три. Като се разполага със стойностите на ковариационните коефициенти, може да се премине към намиране на параметъра b на линейните модели, чийто общ вид е изразът

$$(2) \quad P_{(x)} = a + bx.$$

Другият параметър, който е аналогичен на свободния член от линейните регресионни модели, се изчислява, като се раздели средният брой на ТЕ, в които се среща с оценка „единица“ всеки един от изходните показатели, на общия брой на всички ТЕ — в случая се дели на десет. Разполагайки с тези два параметъра, се построяват и отделните линейни модели. (Подробният и пълноценен алгоритъм е описан много добре в „Ресурси, среда, расселение“, М., 1974, поради което тук няма да се разглежда.)

В българската икономическа география математико-статистически методи прилага Гешев (1982) за оценка на социално-екологичните условия за градоустройствени цели.

В представената разработка е направен опит за приложение на ЛСА за оценяване влиянието на някои от най-съществените социално-екологични показатели, описващи състоянието на градската среда на София за съществуващата териториална диференциация на града. Първичната информация е взета от КИПП „Софипроект“ и се отнася за 72 определени от този институт териториални единици. Всички данни са за 1975 г. и не включват информация за промишлеността, тъй като целта е да се оценят и ранжират само социално-екологични показатели. Изходната информация обхваща следните 8 показателя:

1. А — гъстота на обитаване (брой на обитателите на един хектар).
2. В — плътност на застрояване (% от площта на съответната ТЕ).
3. С — средна етажност (брой на етажите средно на една сграда в ТЕ).
4. D — свободен от застрояване терен (m^2 на един обитател).
5. E — обитатели на едно жилище (среден брой).
6. F — разгъната жилищна площ (m^2 на един обитател).
7. G — търговски площи (m^2 на 100 обитатели).
8. H — площ на предприятията за услуги (m^2 на 100 обитатели).

От този преглед се вижда, че са включени само показатели, характеризиращи едни от най-съществените аспекти на зоните за обитаване. Целта е да се определи кои от тези 8 показателя оказват най-силно влияние за съществуващите различия между отделните ТЕ в пределите на територията на София, т. е. да се направи оценка за ролята им за териториалната диференциация на градската среда. Априорно е ясно, че не всички от тези, пък и от които и да са други показатели играят еднаква роля за това. Използуваният метод дава възможност обективно да се степенува и оцени въздействието на всеки един от тях за констатираните териториални различия.

В резултат на изчислителния процес, чиито основни положения бяха представени накратко, се получи система от 8 линейни уравнения. Тази система има следния вид:

1. $P_{(A)} = 0,361 + 0,504 X$.
2. $P_{(G)} = 0,292 + 0,448 X$.
3. $P_{(B)} = 0,375 + 0,427 X$.
4. $P_{(D)} = 0,264 + 0,308 X$.
5. $P_{(H)} = 0,347 + 0,256 X$.
6. $P_{(C)} = 0,347 + 0,244 X$.
7. $P_{(F)} = 0,347 + 0,181 X$.
8. $P_{(E)} = 0,472 + 0,096 X$.

За да се определи влиянието на всеки от показателите, е необходимо да се оценят стойностите на параметрите на получените осем линейни модела. С най-съществено значение в това отношение са коефициентите b , т. е. тези пред X (0,504; 0,448 и т. н.). От моделите се вижда, че с най-високи стойности пред X се отличават уравненията, описващи първия показател (А). А той показва гъстотата на обитателите (0,504). На второ място по значение (0,448) е показателят търговски площи. Трети по своята стойност пред X е плътност на застрояване (0,427). Прави впечатление, че това подреждане е отражение на важните градски функции, изпълнявани от отделните териториални зони или единици. С най-ниски величини са споменатите коефициенти пред показателя разгъната жилищна площ (0,181) и особено обитатели на едно жилище (0,096). Останалите показатели заемат промеждутъчно място и положение.

Колкото са по-високи стойностите на коефициентите b , толкова по-силно съответните изходни показатели или признаци диференцират територията и, обратно, при ниски величини се приема, че е наличие относителна хомогенност, т. е. териториална равномерност в разпределението. Като се има пред вид всичко това, може да се твърди с определена увереност, че в най-висока степен градската територия на София се диференцира от посочените три изходни показателя — гъстота на обитателите, търговски площи и плътност на застрояване. Изводът е, че отделните части от градската територия

се различават най-чувствително по отношение на разгледаните три показателя. Може да се твърди, че територията на София е най-хетерогенна именно под действието на тези важни компоненти на средата за обитаване. Разбира се, ако се вземат не тези, а някои други първични данни или се увеличи броят им в изследването, тогава е възможно да се получи по-различна ситуация. В разглеждания случай обаче посочените социално-екологични показатели са с най-висока тежест и роля за създадената териториална диференциация на София. Обратно, стойностите на коефициентите b , особено в последните два линейни модела (0,181 и 0,096), са указание, че територията на София е относително най-хомогенна по отношение на разгънатата жилищна площ и броя на обитателите на едно жилище.

Прегледът на величините на изходните показатели показва, че действително числените стойности на първите три, посочени от тях, се различават извънредно силно в отделните ТЕ на София. Например разликата в гъстотата на обитаване, измерена чрез броя на обитателите на хектар, между зона Б-2-2, която се намира между бул. „Сливница“, „Христо Ботев“, „Г. Димитров“ и ул. „Екзарх Йосиф“, и Горубляне, е над 20 пъти. Подобни са и разликите при другите два показателя, чиито стойности пред X също са високи.

Различията при показателите разгъната жилищна площ и обитатели на едно жилище между отделните ТЕ могат да се приемат за незначителни. И при двата максималните им стойности са само три пъти по-високи от минималните, а такава разлика действително не е голяма, като се има пред вид какви разнородни в това отношение квартали на София има в отделните райони. Всичко това е отчетено по убедителен и доказателствен начин чрез величините на коефициентите пред X в линейните модели.

Като се имат пред вид тези линейни уравнения, могат да се вземат съответни решения и да се набележат мерки за оптимизиране на разпределението на дадените подсистеми на градската среда в отделните ѝ части. Определени изводи могат да се направят и от анализа на свободните членове на осемте линейни модела. Оценките на тези параметри са също в зависимост от числените им стойности. Величината на всеки от тях по условие не може да превишава единица. Когато стойностите им са достатъчно високи, примерно над 0,500, тогава се приема, че броят на ТЕ с високи стойности на съответния показател преобладава в градската структура. Обратно, при по-ниски стойности на свободните членове може да се счита, че броят на териториалните единици с ярко изразено проявление на дадения изходен показател е малък. Като се знаят тези постановки, би могло да се направи оценка на параметрите a , т. е. на свободните членове в създадените осем линейни модела. Величините на тези членове в случая са под 0,500, по-точно те са между 0,472 и 0,264. Сравнението помежду им показва, че броят на ТЕ с високи стойности на a при показателя обитатели на едно жилище ($a=0,472$) е относително по-голям от останалите. По този начин може да се съди за разпреде-

нието на ТЕ с високи стойности на отделните показатели, характеризиращи градската територия и нейната диференциация.

Използуваният метод позволява да се направи обективно изследване на териториалната диференциация на градската територия на София, както и да се ранжира влиянието на всеки от използваните социално-екологични показатели.

Разкриването, подреждането и оценката на влиянието на показателите са от важно значение за градоустройствената практика, а освен това обогатява и методиката на този вид изследвания. Естествено, не може да се счита, че само по себе си прилагането на ЛСА решава изчерпателно всички въпроси. Чрез този метод например не е възможно извършване на класифициране и групиране на ТЕ със сходни характеристики, което би позволило да се открият отделни съществуващи вътрешноградски структури. Затова е необходимо той да се развие по-нататък и да се допълни с подходящ математически инструментариум. Добри възможности се откриват при комбинираното прилагане на ЛСА с многомерен анализ, регресионен анализ и други математико-статистически методи.

Значението на представения накратко метод е в това, че дава възможност да се оцени значението на всеки от предварително избраните изходни показатели за съществуващата териториална диференциация в даден град като цяло. Получените линейни модели са конкретна количествена оценка на влиянието, което всеки от включените в изследването социално-екологични показатели оказва в това отношение. Разполагайки с такива модели, могат да се вземат мерки и да се набелязват мероприятия за подобряване на функционирането на едни или други подсистеми на градската среда, като градски транспорт, обслужваща сфера, зони за обитаване и отдиш и други.

ЛИТЕРАТУРА

- Барбаш, Н. Б. Географическое изучение города методами факторной экологии (на примере Москвы), Афтореф. канд. дисс., 1976.
- Барбаш, Н. Б. Опыт исследования факторной экологии г. Москвы. — В сб.: „Городская среда и пути ее оптимизации“, М., 1977.
- Гешев, Г. Еколого-градоустройствена оценка на агломерацията Варна — Девня. — „Проблеми на географията“, 4, 1982.
- Ильин, П. М., М. И. Каган. Некоторые новые тенденции в формировании внутригородских связей населения. В сб.: „Географические исследования городской среды“, М., 1979.
- Пенков, И. Изменения във функциите на българските градове и оформянето на градски зони. — „Проблеми на географията на НР България“, т. 2, 1968.
- Федоров, Ю. О. Динамическое программирование как инструмент контроля при осуществлении генерального плана города. — В сб.: „Географические исследования городской среды“, М., 1979.
- *** Ресурси, среда, расселение. М., 1974.
- Lazarfeld, P. F. Latent Structure Analysis. „Psychology; A Study of a Science“, vol. 3, N. Y., Mc Grow Hill, 1959.

STUDIES ON THE SPATIAL DIFFERENTIATION OF SOFIA BY MEANS OF THE LATENT-STRUCTURAL ANALYSIS

Boris Kolev

S u m m a r y

The author of this paper has a definite object of investigation, i. e. to show what is the role of the method called 'latent-structural analysis' in measuring the spatial differentiation of Sofia City. Being under the authority of the 'Sofproekt' Institute for Complex Research and Prognostication, the 'Genplan' Office has delivered initial information about 72 territorial units, having been delineated by its specialists. The data are related to 8 indicators; 1) residential density (inhabitants per 1 ha); 2) density of building (% of the area within a certain territorial unit); 3) average number of storeys in one building; 4) area free for building (m^2 per one inhabitant); 5) occupants in one flat (average number); 6) total floor space (m^2 per one inhabitant); 7) commercial floor space (m^2 per 100 inhabitants); 8) servicing floor space (m^2 per 100 inhabitants). Based on the aforesaid 8 indicators the latent-structural analysis is to reveal which of them has greatest effect on the spatial differentiation of Sofia. A conclusion can be drawn from the applied algorithm and established linear models that essential in this respect are: the residential density; commercial floor space and density of building.