

Elżbieta Sobczak
Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu

MODELE PRZESTRZENNO-CZASOWE W BENCHMARKINGU REGIONALNYM

1. Wstęp

Benchmarking pojmowany w sposób najbardziej ogólny jest systematycznym i stałym procesem poszukiwania, pomiaru i wdrażania najlepszych rozwiązań. W literaturze wyodrębnia się wiele różnych typów benchmarkingu oraz obszarów jego zastosowań [6].

Przedmiotem tego opracowania jest benchmarking regionalny, rozumiany jako sposób działania prowadzący dany region do rozwoju poprzez ciągłą analizę porównawczą z regionami konkurencyjnymi. Polega on na ocenie relacji między badanym regionem a regionem najlepszym w danej klasie i na wykorzystywaniu jego doświadczeń w dalszej działalności.

Benchmarking regionalny jest ciągłym procesem pomiaru rozwoju regionalnego i porównywania go z poziomem wzorcowym. Wykorzystanie informacji uzyskanych w wyniku badań benchmarkingowych umożliwia opracowanie strategii rozwoju regionalnego, identyfikującej sposoby osiągnięcia i przekraczania wzorców.

W procesie benchmarkingu regionalnego należy posługiwać się określonymi narzędziami pomiaru oraz ilościowo wyrażonymi czynnikami i miernikami rozwoju regionów. Jednym z narzędzi umożliwiających porównanie poszczególnych regionów, identyfikację regionów wzorcowych, tzw. benchmarków, a także zrozumienie przyczyn występujących dysproporcji regionalnych są ekonometryczne modele przestrzenno-czasowe.

Celem tego opracowania jest przedstawienie istoty modeli przestrzenno-czasowych oraz możliwości ich wykorzystania w benchmarkingu regionalnym.

2. Istota i zasady konstrukcji przestrzenno-czasowych modeli rozwoju regionalnego

Modele ekonometryczne rozwoju regionalnego mogą być budowane z wykorzystaniem przekrojowych, czasowych lub przekrojowo-czasowych szeregów danych.

W modelach takich rolę zmiennej objaśnianej odgrywają składniki procesów rozwojowych zależne od innych składników lub posiadające własną dynamikę, wynikającą z inercji lub autoregulacji. Najbardziej zagregowaną zmienną objaśnianą wykorzystywaną w modelach regionalnych jest wzrost gospodarczy mierzony poziomem lub dynamiką zmian dochodu narodowego wytworzonego i podzielonego [10].

Ponadto w modelu regionalnym występują zmienne objaśniające. Podstawowym zagadnieniem związanym z budową regionalnego modelu ekonometrycznego jest określenie optymalnego zbioru tych zmiennych. Jest to zadanie niezmiernie trudne, ponieważ na rozwój regionalny wpływa wiele mniej lub bardziej istotnych czynników rozwoju, natomiast w modelu w roli zmiennych objaśniających powinny wystąpić jedynie te spośród nich, które:

- zapewniają merytoryczny i wystarczający opis rozwoju regionu,
- posiadają najwyższe wartości informacyjne.

Modele przyczynowo-opisowe zbudowane na podstawie przekrojowo-czasowych szeregów danych umożliwiają identyfikację zależności występujących między identyfikatorami i czynnikami rozwoju w przekroju regionów i lat. Konstrukcja modeli oparta na przekrojowo-czasowych szeregach danych stanowi trudne zadanie. Powinna bazować na osiągnięciach teorii ekonomii przestrzennej. Trudność polega na tym, że w przekroju badanych okresów te same czynniki rozwoju mogą wywierać odmienny wpływ na wskaźnik rozwoju. Znaczenie jednych czynników rozwoju może wzrastać, podczas gdy wpływ innych może być gasnący¹.

Model przestrzenno-czasowy rozwoju regionalnego można konstruować, jeżeli zostaną spełnione następujące założenia:

- 1) możliwe jest zgromadzenie wiarygodnych i kompletnych danych w przekroju regionów i lat,
- 2) obiekty badania (regiony) stanowią względnie jednorodną grupę,
- 3) zmienne poddane analizie wykazują dostateczną zmienność w przekroju zarówno regionów, jak i lat,
- 4) istnieje możliwość łączenia szeregów przekrojowych i czasowych w przekrojowo-czasowe szeregi danych.

¹ Szerzej tą problematyką zajmowali się autorzy pracy [3].

W badaniach regionalnych zakres merytoryczny, terytorialny i czasowy wyznaczają następujące zbiory zmiennych, obiektów (regionów) i okresów:

$X = \{ y_l, x_1, \dots, x_k \}$ – zmienne, (y_l – zmienna objaśniana),

$Q = \{ q_1, \dots, q_n \}$ – obiekty (regiony),

$T = \{ t_1, \dots, t_m \}$ – okresy.

Rozważania ograniczono do klasy liniowych modeli jednorównaniowych.

Bardzo odpowiedzialnym zadaniem, warunkującym poprawne wnioskowanie na podstawie modelu ekonometrycznego, jest zgromadzenie wiarygodnych, kompletnych i porównywalnych informacji statystycznych. Rodzaj zgromadzonych danych w znacznym stopniu implikuje typ budowanego modelu ekonometrycznego, a tym samym możliwości osiągnięcia celu badań.

Zaleca się konstrukcję tego typu modeli dla względnie jednorodnych grup regionów, gdyż tylko wówczas można oczekiwać, że wyłonione kluczowe czynniki rozwoju regionalnego będą odgrywać zbliżoną rolę w kształtowaniu się mechanizmów rozwoju poszczególnych regionów i model będzie dobrze opisywał rzeczywiste zależności. Konstrukcja takiego modelu powinna być zatem poprzedzona podziałem regionów kraju na grupy względnie jednorodne, z wykorzystaniem np. metod taksonomicznych [4; 7]. Jeżeli dla każdej z wyłonionych grup zostanie skonstruowany model przyczynowo-opisowy, analiza może zostać wzbogacona o porównanie kluczowych czynników rozwoju (zestawu zmiennych objaśniających), kierunku i natężenia ich wpływu.

Zgromadzony materiał empiryczny może należeć do jednego z następujących typów zbiorów:

- zbiór typu (*obiekty x zmienne*),
- zbiór typu (*okresy x zmienne*),
- zbiór typu (*obiekty x okresy*),
- zbiór typu (*obiekty x zmienne x okresy*).

W zbiorze zmiennych objaśniających nie mogą występować zmienne, których obserwacje nie cechują się dostateczną zmiennością [8]. Do jej oceny wykorzystuje się miarę zwaną współczynnikiem zmienności:

$$V_j = \frac{s_j}{\bar{x}_j} \quad (1)$$

gdzie: s_j – odchylenie standardowe j -tej zmiennej kandydującej do roli objaśniającej,

\bar{x}_j – średnia arytmetyczna j -tej zmiennej kandydującej do roli objaśniającej.

Przyjmuje się *a priori* wartość krytyczną współczynnika zmienności V^* (zazwyczaj $V^* = 0,1$). Zmienne cechujące się współczynnikiem zmienności niższym od założonego zostają wyeliminowane z dalszych rozważań.

Następnie w ramach specyfikacji zmiennych dokonuje się redukcji potencjalnych zmiennych objaśniających. Krok ten nie powoduje zmiany typu zbioru danych.

Zbiór typu (*obiekty x zmienne x okresy*) reprezentuje dane w postaci szeregów przekrojowo-czasowych, co przedstawia poniższa macierz:

$$\mathbf{D} = [y_{it} : x_{j,it}], \quad (2)$$

gdzie: y_{it} – obserwacje na zmiennej objaśnianej,
 $x_{j,it}$ – obserwacje na zmiennych objaśniających,
 $i = 1, \dots, n$ – numer obiektu (regionu),
 $t = 1, \dots, m$ – numer okresu,
 $j = 1, \dots, k$ – numer zmiennej objaśniającej.

Szeregi przestrzenno-czasowe stanowią połączenie zbiorów danych typu (*obiekty x zmienne*) oraz (*okresy x zmienne*). Takie łączenie nie zawsze jest dopuszczalne. Należy zatem wcześniej zweryfikować możliwość konstrukcji modelu przestrzenno-czasowego [3].

Zbiór typu (*obiekty x zmienne*) reprezentuje dane zebrane w postaci szeregów przekrojowych. Informują one o wartościach przyjmowanych przez zmienną objaśnianą i zmienne objaśniające w analizowanych regionach w jednym okresie badania. Dane te obrazuje poniższa macierz:

$$\mathbf{D}_1 = [y_i : x_{ij}], \quad (3)$$

gdzie: y_i – obserwacje na zmiennej objaśnianej,
 x_{ij} – obserwacje na zmiennych objaśniających,
 $i = 1, \dots, n$ – numer obiektu (regionu),
 $j = 1, \dots, k$ – numer zmiennej objaśniającej.

Przy założeniu, że analiza dotyczy liniowych modeli jednorodnaniowych, model ekonometryczny dla tak określonego zbioru obserwacji przyjmie postać:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \dots + \beta_k X_{ik} + \xi_i, \quad (4)$$

gdzie: $i = 1, \dots, n$ – numer obiektu (regionu),
 $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ – parametry,
 ξ_i – element losowy.

Należałoby zbudować t takich modeli, odrębnych dla każdego okresu badania, i zweryfikować hipotezę o równości parametrów strukturalnych stojących przy odpowiednich zmiennych objaśniających. Jeżeli parametry okażą się jednakowe w przekroju badanych okresów, to należy wówczas poddać analizie dane zbudowane

w postaci szeregów czasowych typu (*okresy x zmienne*). Informują one o wartościach przyjmowanych przez zmienną objaśnianą i zmienne objaśniające w analizowanym regionie w wielu okresach badania [3]. Dane te prezentuje macierz:

$$D_2 = \begin{bmatrix} y_t : x_{ij} \end{bmatrix}, \quad (5)$$

gdzie: y_t – obserwacje na zmiennej objaśnianej,
 x_{ij} – obserwacje na zmiennych objaśniających,
 $t = 1, \dots, m$ – numer okresu,
 $j = 1, \dots, k$ – numer zmiennej objaśniającej.

Model ekonometryczny dla tego typu danych przyjmie postać:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{t1} + \dots + \beta_k X_{tk} + \zeta_t, \quad (6)$$

Należy zbudować n takich modeli, odrębnych dla każdego z badanych regionów i zweryfikować hipotezę o równości parametrów strukturalnych stojących przy odpowiednich zmiennych objaśniających. Jeżeli parametry okażą się jednakowe również w przekroju badanych obiektów-regionów, to wówczas dopuszczalne będzie łączenie obu typów danych i utworzenie szeregów przestrzenno-czasowych [3].

Model ekonometryczny zbudowany z wykorzystaniem przekrojowo-czasowych szeregów danych przyjmuje postać:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1, it} + \dots + \beta_k X_{k, it} + \zeta_{it}. \quad (7)$$

Ocena parametru strukturalnego β_j występującego przy czynniku rozwoju $X_{j, it}$ informuje o tym, o ile przeciętnie w badanych regionach wzrośnie (gdy $b_j > 0$) albo zmaleje (gdy $b_j < 0$) wartość indykatora rozwoju Y_{it} , gdy przy niezmiennych wartościach innych czynników (uwzględnionych w modelu) wartość czynnika $X_{j, it}$ wzrośnie o jednostkę, przy założeniu istotności parametrów strukturalnych modelu.

Modele takie umożliwiają identyfikację zależności występujących między czynnikami rozwoju w przekroju regionów i lat. Jeżeli budowane są na podstawie danych dla jednostek administracyjnych niższego szczebla (gmin, powiatów), to pozwalają na analizę zależności intraregionalnych zachodzących w województwie. Gdy modele takie buduje się dla wielu województw, wówczas można dokonać analizy zależności międzyregionalnych. Mogą znaleźć również zastosowanie w benchmarkingu regionalnym [9].

3. Procedura wyboru regionu-benchmarku na podstawie przestrzenno-czasowych modeli rozwoju regionalnego

W literaturze przedstawiono szereg koncepcji procesu benchmarkingu [1; 2; 5; 6]. W tym opracowaniu proponuje się koncepcję następującej 6-fazowej procedury benchmarkingu regionalnego.

Faza I. Planowanie programu benchmarkingowego

Składają się na nią poniższe etapy.

1. Określenie przedmiotu benchmarkingu.
2. Określenie podmiotu benchmarkingu.
3. Dobór partnerów benchmarkingu.
4. Wybór miernika benchmarkingu.
5. Specyfikacja czynników rozwoju regionalnego.

Faza II. Zgromadzenie niezbędnych danych statystycznych

Faza III. Budowa przestrzenno-czasowych modeli ekonometrycznych

1. Podział partnerów benchmarkingu na grupy względnie jednorodne.
2. Redukcja czynników rozwoju regionalnego.
3. Weryfikacja możliwości konstrukcji modelu przekrojowo-czasowego dla poszczególnych grup partnerów benchmarkingu.
4. Konstrukcja i weryfikacja modeli przekrojowo-czasowych.

Faza IV. Poszukiwanie wzorca w danej grupie partnerów benchmarkingu

1. Budowa trendów miernika benchmarkingu dla wszystkich partnerów z grupy.
2. Wybór regionu wzorca według kryterium maksymalnego średnio-okresowego przyrostu (lub tempa wzrostu) miernika benchmarkingu.

Faza V. Poszukiwanie wzorca w innej grupie partnerów benchmarkingu

1. Wybór grupy o maksymalnej liczbie identycznych czynników rozwoju regionalnego.
2. Budowa trendów miernika benchmarkingu dla wszystkich partnerów z wybranej grupy.
3. Wybór regionu wzorca według kryterium maksymalnego średnio-okresowego przyrostu (lub tempa wzrostu) miernika benchmarkingu.
4. Analiza współczynników ważności poszczególnych czynników rozwoju.
5. Analiza ocen parametrów przestrzenno-czasowego modelu ekonometrycznego wybranej grupy partnerów benchmarkingu.

Faza VI. Racjonalizacja przedmiotu benchmarkingu

Przedmiotem benchmarkingu regionalnego może być poziom lub dynamika rozwoju regionalnego, natomiast podmiotem – region (gmina, powiat, województwo, kraj) poszukujący wzorca. Wśród partnerów benchmarkingu wyodrębnia się jedynie regiony znajdujące się na tym samym szczeblu podziału administracyjnego. Jako najbardziej zagregowany i dostępny miernik proponuje się, w zależności

od przedmiotu benchmarkingu, poziom lub dynamikę produktu krajowego brutto przypadającego na jednego mieszkańca.

Merytoryczny dobór czynników rozwoju regionalnego powinien uwzględniać wiedzę z zakresu teorii ekonomii, ekonomik branżowych, nowoczesnej ekonomicznej teorii regionów, a także zweryfikowane tradycje badawcze istniejące w tej dziedzinie.

Po zgromadzeniu niezbędnych danych statystycznych następuje faza budowy przestrzenno-czasowych modeli ekonometrycznych według zasad omówionych w poprzednim punkcie. Zmienną objaśnianą modelu będzie wybrany miernik rozwoju regionalnego, zmiennymi objaśniającymi zaś – czynniki jego rozwoju.

W omawianej procedurze benchmarkingu regionalnego proponuje się wybór wzorca najpierw spośród regionów najbardziej podobnych do regionu stanowiącego podmiot badań. Znajdują tutaj zastosowanie funkcje trendu, będące szczególnym typem modeli ekonometrycznych, w których jedyną uwzględnioną zmienną objaśniającą jest zmienna czasowa lub pewne jej funkcje (w przypadku modeli nieliniowych). Modele te nie uwzględniają żadnych czynników rozwoju, dlatego też nie opisują zależności przyczynowo-skutkowych zachodzących między determinantami rozwoju regionów a efektami ich wpływu. Mogą natomiast wyjaśnić mechanizm zmian w czasie przyjętego miernika rozwoju regionalnego.

Do konstrukcji funkcji trendu wykorzystuje się zbiór danych typu (*obiekty x okresy*). Są to szeregi czasowe dotyczące kształtowania się zmiennej objaśnianej w poszczególnych regionach w wielu analizowanych okresach. Obrazem liczbowym tego zbioru danych jest macierz:

$$D_3 = [y_{it}] , \quad (8)$$

gdzie: y_{it} – obserwacje na zmiennej objaśnianej,
 $i = 1, \dots, n$ – numer obiektu (regionu),
 $t = 1, \dots, m$ – numer okresu.

Na podstawie tego typu danych można zbudować funkcje trendu wybranego miernika rozwoju (Y_{it}) odrębnie dla każdego z analizowanych regionów:

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= \beta_{01} + \beta_{11}t + \xi_{1t} \\ Y_{2t} &= \beta_{02} + \beta_{12}t + \xi_{2t} \\ &\dots\dots\dots \\ Y_{nt} &= \beta_{0n} + \beta_{1n}t + \xi_{nt} \end{aligned} \quad (9)$$

Ocena parametru strukturalnego β_{1i} stojącego przy zmiennej czasowej t informuje o średniookresowym wzroście (gdy $\beta_{1i} > 0$) albo spadku (gdy $\beta_{1i} < 0$) wartości miernika rozwoju (Y_{it}) i -tego regionu.

Zastosowanie modeli trendu do analiz regionalnych jest uzasadnione, jeżeli badany miernik rozwoju wykazuje wyraźną i trwałą tendencję zmian w czasie.

Modele tendencji rozwojowej określonego miernika rozwoju w różnych regionach mogą przybierać różne postacie analityczne, co obrazuje poniższy zapis:

$$Y_{1t} = f_1(t, \xi_1), \dots, Y_{nt} = f_n(t, \xi_n). \quad (10)$$

Modele tego typu można budować dla wszystkich mierników rozwoju pełniących funkcję zmiennych objaśnianych. Możliwe są porównania międzyregionalne dotyczące rodzaju funkcji aproksymującej zmiany analizowanego czynnika w czasie. Porównywanie ocen parametrów strukturalnych modeli trendu dla różnych regionów jest dopuszczalne jedynie dla identycznych postaci analitycznych. Ze względu na sposób interpretacji parametrów strukturalnych najdogodniejsze są funkcje liniowe i wykładnicze. Na podstawie wykładniczej funkcji trendu można określić średniookresowe tempo wzrostu miernika rozwoju regionalnego.

Region wzorcowy z tej samej grupy wykorzystuje identyczne czynniki rozwoju regionalnego i w taki sam sposób (identyczne parametry strukturalne modelu). Przyczyn szybszej dynamiki rozwoju regionalnego należy zatem szukać, poddając szczegółowej analizie podstawowe uwarunkowania i cechy charakterystyczne regionu wzorca. Informacji takich nie można bowiem uzyskać z modelu.

Poszukiwanie wzorca w innej grupie partnerów benchmarkingu obejmuje kolejną fazę badań. Wydaje się, że powinno się poszukiwać grupy regionów o podobnych czynnikach rozwoju regionalnego. Kolejne dwa etapy polegające na budowie trendów miernika benchmarkingu dla wszystkich partnerów z wybranej grupy oraz wybór regionu wzorca według kryterium maksymalnego średniookresowego przyrostu (lub tempa wzrostu) miernika benchmarkingu należy zrealizować analogicznie jak w poprzedniej fazie badań. Jednak szereg informacji na temat przyczyn większej dynamiki rozwoju regionalnego regionu wzorcowego można pozyskać w wyniku analizy modeli przestrzenno-czasowych dla wybranej grupy regionów oraz dla grupy regionów zawierających podmiot badania.

Proponuje się przeprowadzenie analizy porównawczej współczynników ważności poszczególnych czynników rozwoju, a następnie ocen parametrów strukturalnych obu modeli.

Współczynnik ważności W_j jest miarą relatywnego wpływu czynników rozwoju regionalnego na kształtowanie się zmiennej objaśnianej. Można go zdefiniować następująco [8]:

$$W_j = \frac{\bar{x}_j}{\bar{y}} b_j, \quad (11)$$

gdzie: \bar{x}_j – średnia arytmetyczna zmiennej objaśniającej (czynnika rozwoju) X_j ,

\bar{y} – średnia arytmetyczna zmiennej objaśnianej (miernika rozwoju) Y ,

b_j – wartość oceny parametru strukturalnego β_j .

Relatywnie większy wpływ na rozwój regionalny wywiera czynnik o większej wartości modułu współczynnika ważności.

Analiza ocen parametrów strukturalnych stojących przy jednakowych zmiennych objaśniających (czynnikiach rozwoju) porównywanych modeli może dostarczyć informacji na temat kierunku wpływu poszczególnych czynników rozwoju na miernik rozwoju (stymulujący dla parametrów dodatnich lub hamujący dla ujemnych) oraz ich siły (wartość modułu oceny parametru strukturalnego).

Ostatnią fazą benchmarkingu regionalnego jest racjonalizacja rozwoju regionalnego regionu będącego podmiotem badań. Polega ona na opracowaniu strategii doganiania i przekraczania regionów określonych jako wzorcowe. W tym celu konieczne jest określenie cech regionów–benchmarków, określenie różnic rozwojowych oraz propozycji udoskonaleń i modyfikacji.

Benchmarking jest procesem ciągłym, ponieważ rozwój regionalny podlega stałym zmianom, które powinny być analizowane i oceniane, aby możliwa była identyfikacja najlepszych rozwiązań na podstawie regionów, które je praktycznie zastosowały. Dlatego procedura benchmarkingu regionalnego powinna być sukcesywnie powtarzana w miarę napływu nowych informacji statystycznych.

4. Zakończenie

Współczesny rozwój teorii i zastosowań ekonometrii przestrzennej umożliwia jej praktyczne wykorzystanie w benchmarkingu regionalnym. Narzędzia ekonometryczne mogą służyć identyfikacji regionów uznanych za wzorcowe ze względu na zachodzące w nich procesy rozwojowe. Jednym z instrumentów badawczych regionalnej analizy ekonometrycznej są modele przestrzenno-czasowe. Nie tylko są one wynikiem rozważań natury teoretycznej, ale mogą również stanowić konkretyzację empiryczną analiz benchmarkingowych.

Zaprezentowana koncepcja wykorzystania modeli przestrzenno-czasowych w benchmarkingu regionalnym ma charakter ogólny i nie wyczerpuje tej niezmiernie obszernej problematyki. Przybliży jedynie metody znajdujące praktyczne zastosowanie w rozwiązywaniu problemu specyfikacji regionów wzorcowych. Może jednak stanowić zaczątek dalszych prac studialnych i analiz empirycznych z tego zakresu.

Literatura

- [1] Bemowski K., *The Benchmarking Bandwagon*, Quality Progress, Quality Press, Milwaukee 1991.
- [2] Boxwell R. J., *Benchmarking for Competitive Advantage*, Mc Graw-Hill, New York 1994.
- [3] *Ekonometria przestrzenna*, red. A. Zeliaś, PWE, Warszawa 1991.
- [4] Grabiński T., *Metody taksonometrii*, Wyd. AE, Kraków 1992.
- [5] Karlof B., Ostblom S., *Benchmarking – A Signpost to Excellence in Quality and Productivity*, John Wiley and Sons Ltd., New York 1993.

- [6] Kisperska-Moroń D., *Benchmarking jako narzędzie zarządzania logistycznego*, Wyd. AE, Katowice 2002.
- [7] Nowak E., *Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-gospodarczych*, PWE, Warszawa 1990.
- [8] Nowak E., *Problemy doboru zmiennych do modelu ekonometrycznego*, PWN, Warszawa 1984.
- [9] Sobczak E., *Możliwości oceny rozwoju regionalnego na podstawie modeli ekonometrycznych*, [w:] *Gospodarka lokalna w teorii i praktyce*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 939, Wyd. AE, Wrocław 2002, s. 54-61.
- [10] Suhecki B., Dańska B., Suhecka J., *Modele i metody ekonometrii przestrzennej w badaniach regionalnych*, Prace Instytutu Ekonometrii i Statystyki Uniwersytetu Łódzkiego nr 111, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1993.

SPATIAL-TIME MODELS IN REGIONAL BENCHMARKING

Summary

The subject of the hereby study is regional benchmarking understood as a way of conducting activities which result in the region's development, by means of performing an on-going comparative analysis against competitive regions. It consists in the evaluation of relations between the studied region and the one which is best in a given class, followed by utilising its experiences in further performance.

One of the tools which facilitate such comparison of particular regions, the identification of pattern regions, so called benchmarks, as well as the understanding of reasons which underlie the existing regional disproportions, become spatial-time econometric models.

The objective of this study is the presentation of the concept of spatial-time models and opportunities for their use in regional benchmarking.