

Клъстъризация на страните от Европейския съюз по брутна добавена стойност, брой заети и компоненти на прираста в брутна добавена стойност¹

Александър Найденов*

Резюме: Брутната добавена стойност, броят на зетите лица и производните им ключови макроикономически показатели са от съществено значение при анализа на състоянието и динамиката в икономическото развитие на страните от Европейския съюз. Въпреки че всяка една от тези страни се характеризира със свой собствен „път“ на развитие, се забелязва известно сходство в тази „специфика“, което предполага необходимостта от тяхната клъстеризация (групиране) и изучаване. Това би дало една по-ясна представа относно причините за наличието на изяви „лидери“ и маса от „последователи“ сред съвкупността от страни с общи интереси.

Ключови думи: брутна добавена стойност, зети лица, компоненти на прираста, клъстерен анализ.

JEL: E20, C13.

¹ Статията е във връзка с изпълнение на дейностите по проект „Статистическо сравнително изследване на структурите, структурните различия и структурната динамика на основни макроикономически показатели (брутна добавена стойност) на страните от Европейския съюз през периода 2000-2011 година“ на НИД на УНСС-София (№НИ I-12/2013г.).

* Александър Найденов е доктор, главен асистент в катедра „Статистика и иконометрия“ на УНСС, email: anaidenov@gmail.com

1. Въведение и теоретични основи на изследването

Тенденцията някои страни да си приличат по основни макроикономически показатели като брутна добавена стойност (БДС), брой на зети лица, БДС на едно зето лице и компонентите на прираста в БДС е в основата на необходимостта от изучаване на възможностите тези страни да бъдат подложени на клъстеризация (групиране). Последното би предоставило възможност да бъдат разкрити някои основни причини за формирането на икономически „лагери“ в една общност като Европейския съюз. Оттук произлиза и основната цел на настоящата статия, която се свежда до изследване на наличието на сходства в структурата на влаганя труд и неговия ефект върху брутна добавена стойност, в статика и динамика, в страните от Европейския съюз през периода 2000-2014 г., както и формиращи се в следствие на това групи от хомогенни страни. Следователно тук основен обект на анализ се явяват 28-те членки на ЕС, а предметът е тяхното групиране и настъпилите в него промени за периода между две наблюдавани години – 2000 и 2014 г.

Както стана ясно по-горе, като определящи фактори в процеса на групирането на страните са избрани едни от ключовите по-

казатели в икономическите изследвания – брутната добавена стойност (измерена в евро) и броят на заетите лица (в хиляди), както и производните измерители: БДС на едно заето лице и компонентите на прираста – интензивен и екстензивен. *Брутната добавена стойност* е макроикономически показател, който отразява реалната стойност на произведените от икономическите резиденти стоки и услуги за крайно потребление, като същевременно не включва корективите, които са: нето данъци върху продуктите, неприпадаем данък върху добавената стойност и мита върху вноса. БДС се отчита от звената на „Национални сметки“ на националните статистически институти на тримесечна и годишна база². *Броят на заетите лица* включва наетите и самонаетите лица, ангажирани в дадена производствена дейност, попадаща в производствените граници на системата. Националните статистики на страните – членки на Европейския съюз, отчитат този брой тримесечно и годишно, чрез специално организирано за целта изследване³. Брутната добавена стойност на едно заето лице се изчислява като отношение между БДС и броя на заетите, за всяка страна поотделно или по сектори на икономиката.

За изследването на прираста и по-конкретно за определянето на стойността на интензивната и екстензивната компонента в този прираст в брутната добавена стойност, се използва методът на прирастите и различията⁴. В класическия му вид декомпозирането на общия прираст в

² Повече информация относно БДС и нейното измерване може да се намери на следния линк: http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/EN/ei_qna_esms.htm

³ Повече информация относно броя на заетите лица и тяхното измерване може да се намери на следния линк: http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/employ_esms.htm

⁴ Този метод е предложен от Венец Цонеф и Тодор Къналиев, а повече информация за него може да се открие в Къналиев (1976) и Цонеф (1977) и други. Методът е

БДС, за даден период от време, се представя по следния начин:

$$\Delta_V = N_1 \cdot \Delta_{\bar{F}} + \Delta_N \cdot \bar{Y}_0, \quad (1)$$

където: Δ_V – общ абсолютен прираст в БДС за две сравнявани години – текуща (2014) и базова (2000); N_1 – брой на заетите лица през текущата година, $\Delta_{\bar{F}}$ – прираст в средната производителност на труда на едно заето лице за разглеждания период между две години, Δ_N – прираст в броя на заетите лица за периода и $\bar{Y}_0$ – средна производителност на труда през базовата година за разглеждания период;

$N_1 \cdot \Delta_{\bar{F}}$ – компонент на прираста в БДС, дължащ се на *интензивни* източници, тоест на изменението на средното значение на признака (БДС на едно заето лице) при единиците на съвкупността през текущата година;

$\Delta_N \cdot \bar{Y}_0$ – компонент на прираста в БДС, дължащ се на *екстензивни* източници, тоест на изменението на обема на съвкупността (броя на заетите), при неизменно базисно средно равнище (БДС на едно заето лице);

За групирането на 28-те членки на ЕС по горепосочените показатели, най-подходящ се явява т.нар. *клъстърен анализ* (от англ. cluster analysis)⁵. Той представлява съвкупност от техники, с помощта на които m на брой страни могат да бъдат групирани в g хомогенни групи (клъстери) по q на брой признаци, които от своя страна дефинират тази хомогенност. Клъстърният анализ бива два основни вида, в зависимост от подхода (алгоритъма) на определяне на броя на групите, в които да бъдат разпределени страните:

- **С предварително определяне на броя на групите.** Изследователят, базирай-

използван и за международно сравнително изследване между България и Румъния (Stoykova-Kanalieva, 2010).

⁵ Подробности относно клъстърния анализ могат да бъдат открити в Гоев (1996), IBM (2013), Текното (2007) и много други.

ки се на своя опит, сам определя броя на групите, в които да бъдат разпределени страните обект на анализ. Най-популярният от тези тип методи е този на k -средните (k -means).

- **Без предварително определяне на броя на групите.** Понякога определянето на групите е затруднено поради многообразието на признаците, с помощта на които се характеризира разглежданата съвкупност от единици. В такива случаи, най-подходящо е автоматичното определяне на тези клъстери с помощта на т.нар. йерархични клъстеризационни процедури.

При групирането на страните във вътрешно хомогенни групи, се използват и съответни измерители, които определят „разстоянието“ (сходството) между отделните единици по отношение на даден признак или признаци. Такива измерители за разстояние са тези на: Евклид, Манхатън, Чебишев, Махаланобис, както и някои статистически показатели, като този на единичната корелация. Използвайки тези разстояния, определянето на принадлежността на страните към дадена група се извършва на принципа на: междугруповото свързване, вътрешногруповото свързване, най-близкия съсед, най-отдалечения съсед, центроидите и много други.

Тъй като разглежданите в тази статия признаци са измерени на относителната скала, то най-подходящият метод за групиране на страните в този случай се явява този на k -средните. Методът е итеративен и преминава най-общо през следните етапи:

Първи етап. Дефинира се броя на клъстерите (групите). В общия случай този брой ще бъде *три*⁶ – на страни притежаващи високи, средни и ниски стойности на признаците за клъстеризация.

⁶ При клъстеризацията по БДС на едно заето лице групите са четири.

Втори етап. Въз основа на еднократно „сканиране“ на данните, се избират първоначалните центрове (изчислени като средни величини) за клъстеризация. За такива се използват данните от първите две единици (страни), за които има налични (нелипсващи) стойности в значенията на разглежданите признаци и които се намират на най-голямо разстояние една от друга, измерено с помощта на евклидовото такова. Най-общият вид на евклидовото разстояние е:

$$D_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^q (x_{ki} - x_{kj})^2}, \quad (2)$$

където: x_{ki} е значението на признака k при единицата i , x_{kj} - значението на разглеждания признак k при единицата j . В случаите, когато се измерва разстоянието от всяка единица до клъстерния център, на мястото на x_{kj} се използва средната, характеризираща този център.

Трети етап. Данните за значенията на признаците по страни се съпоставят с клъстерните центрове, с помощта на аналогични евклидови разстояния.

Четвърти етап. В зависимост от определен праг (максимален брой итерации) и измерените разстояния на всяка единица до клъстерните центрове, всички страни се разпределят по клъстери (групи). След всяко добавяне на страна към даден клъстер, неговият център се преизчислява.

Пети етап. След окончателното разпределение на страните по клъстери (групи), се извършва преизчисляване на разстоянията до клъстерните центрове на клъстерите, към които са разпределени страните, както и към центровете на другите клъстери. Това се прави с цел да се определи дали наистина страните са преразпределени коректно по клъстери. Ако се налага, страните се преразпределят отново по клъстери, като процедурите дотук се повтарят, докато промените в разпределението на страните по клъстери станат

пренебрежително малки или се достигне максималния брой итерации.

Шести етап – след приключване на итеративната процедура, се изчисляват финалните клъстърни центрове и се извършва окончателно презгрупиране на страните по съответните клъстър⁷.

В случаите, когато данните са измерени с различни мерни единици, както това е например при БДС (в милиони евро) и броя на заетите (в хиляди души), се налага тяхното стандартизиране с помощта на формулата:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma}, \quad (3)$$

където: z_i е стандартизирана стойност на съответната величина, x_i – стойността на признака, използван за клъстъризация, $\bar{x}$ – средната аритметична величина от отделните значения на разглеждания признак, σ – стандартното отклонение в тези значения.⁸

2. Резултати от приложението на клъстърния анализ при групирането на страните от ЕС

В конкретното изследване броят на единиците (страните – членки на ЕС), които участват в анализа е двадесет и осем, групите (клъстърите) са три (ниски, средни/умерени и с високи стойности на показателите), а броят на признаците, по които се извършва всяка клъстъризационна процедура – два⁹. Периодът, който обхваща настоящото изследване, е 2000-2014 г., като при анализа на компонентите на прироста са използвани и подпериодите: 2000-2004 и 2012-2014 г. Програмното осигуряване на клъстъризацията е базирано на софтуерния продукт IBM SPSS версия 22.

Както стана ясно по-горе, признаците, въз основа на които се извършва групирането на страните, са следните:

- брутна добавена стойност (в стандартизиран big);
- броят заети лица (в стандартизиран big);
- брутна добавена стойности на едно заето лице (в стандартизиран big);
- интензивен компонент на прираст в брутната добавена стойност, който се дължи на промени в средната БДС на едно заето лице, при брой на заетите от отчетния период (в стандартизиран big);
- екстензивен компонент на прираст в брутната добавена стойност, който се дължи на промени в броя на заетите лица, при средна БДС от базовия период (в стандартизиран big).

За да се изследва наличието на определена насока в презгрупирането на страните за разглеждания период 2000-2014 г., клъстъризацията¹⁰ на 28-те членки на ЕС по БДС, брой заети лица и БДС на едно заето лице, е извършена поотделно за началото и края на този период, използвайки метода на *k-средните*¹¹. Изходните данни (в стандартизиран big), за провеждане на настоящия анализ, са представени в таблица 1 на част *Приложение* към настоящата статия и са базирани на данни, публикувани на сайта на Европейската статистическа служба (Евростат)¹².

Резултатите от клъстъризацията (групирането) на страните по признаците брутна добавена стойност и брой заети лица са представени на следните две фигури:

⁷ За повече информация виж Hartigan (1975).

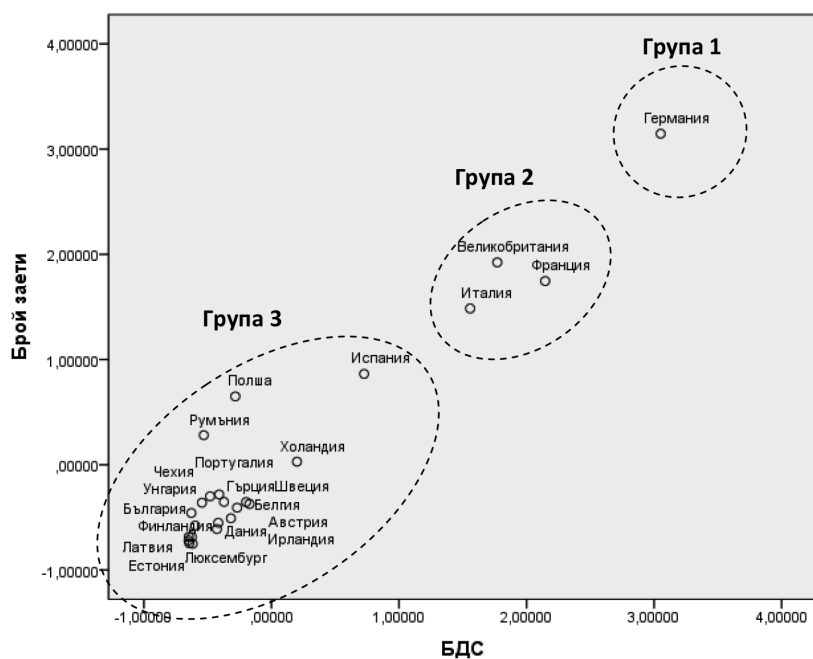
⁸ Тук трябва да се отбележи, че стандартизирането е препоръчително да се прилага в случаите, когато клъстъризацията се извършва едновременно по два и повече признака, измерени на различни по своята същност скали.

⁹ При БДС на едно заето лице клъстъризацията е извършена въз основа на един признак, тъй като той е комплексен и включва имплицитно признаците БДС и брой заети лица.

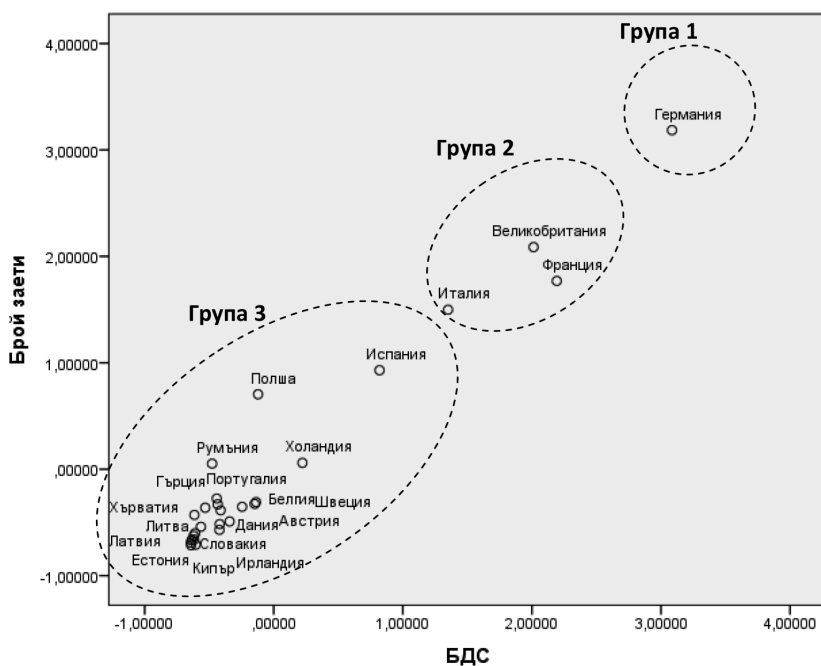
¹⁰ Клъстърният анализ е извършен въз основа на стандартизирани данни, поради различието в мерните единици на изследваните признаци, съгласно формула (3).

¹¹ Поради липса на данни за Литва, Малта и Хърватска, последните не участват в клъстърния анализ за 2000 година. Същото се отнася и за 2014 г., където липсват данни за Малта.

¹² <http://ec.europa.eu/eurostat>



Фигура 1. Групиране (кълъстризация) на страните – членки на ЕС, по брутна добавена стойност и брой заети лица за 2000 г.



Фигура 2. Групиране (кълъстризация) на страните – членки на ЕС, по брутна добавена стойности и брой заети лица за 2014 г.

От проведения клъстерен анализ, както и от горните две фигури, става ясно, че се формират *три* ясно обособени групи:

- *Първа група* – с високи стойности на БДС и голям брой заети, в която попада само една страна – Германия.
- *Втора група* – със средни и средно-високи стойности на БДС и броя на заетите лица, в която попадат Великобритания, Франция и Италия.
- *Трета група* – с ниски стойности на БДС и брой заети, в която попадат останалите страни – членки на ЕС – Австрия, Белгия, България, Гърция, Дания, Естония, Ирландия, Испания, Кипър, Латвия, Литва, Люксембург, Полша, Португалия, Румъния, Словакия, Словения, Унгария, Финландия, Холандия, Хърватия, Чехия и Швеция¹³.

Сравнението между клъстерните центрове на групите от 2000-а и 2014-а година, показва почти незабележима промяна, основно изразяваща се в отдалечаването на групи 1 и 2 от третата група държава. От друга страна, вътре в така формиралите се групи се наблюдават следните трансформации¹⁴ (виж таблица 2 от част Приложение):

- Страните, попадащи в група №2, се „раздалечават“ средно с 16 процентни пункта през 2014 г. спрямо 2000 г., което е израз на слабо поляризиране в развитието на тези страни по отношение на брутна добавена стойност и броя на заетите лица.
- В група №3 се наблюдава обратна тенденция – страните от този клъстер започват своето хомогенизиране, тоест сближаване, по основните макроикономически показатели, макар и това средно

¹³ Данните за Литва и Хърватия се отнасят само за 2014 г., тъй като за 2000 г. липсват данни за тези страни.

¹⁴ Промените, настъпили вътре в отделните групи (клъстери), са изследвани въз основа на средното разстояние (в стандартизиран вид) на всяка страна до съответния клъстерен център, в който попада тя.

за разглеждания 14-годишен период да възлиза на 10%¹⁵.

При приложението на клъстерния анализ върху данните за *средната БДС* (БДС на едно заето лице), се формират отново *три* групи в следния вид:

Първа група – Люксембург – с най-висока БДС на едно заето лице.

Втора група – Австрия, Белгия, Великобритания, Германия, Гърция, Дания, Ирландия, Испания, Италия, Кипър, Финландия, Франция, Холандия и Швеция – със средни и средно-високи стойности на БДС на едно заето лице.

Трета група – България, Естония, Латвия, Полша, Португалия, Румъния, Словакия, Словения, Унгария и Чехия – с ниски стойности на БДС на едно заето лице. Към тази група през 2014 г. се „присъединяват“ Литва и Хърватия.

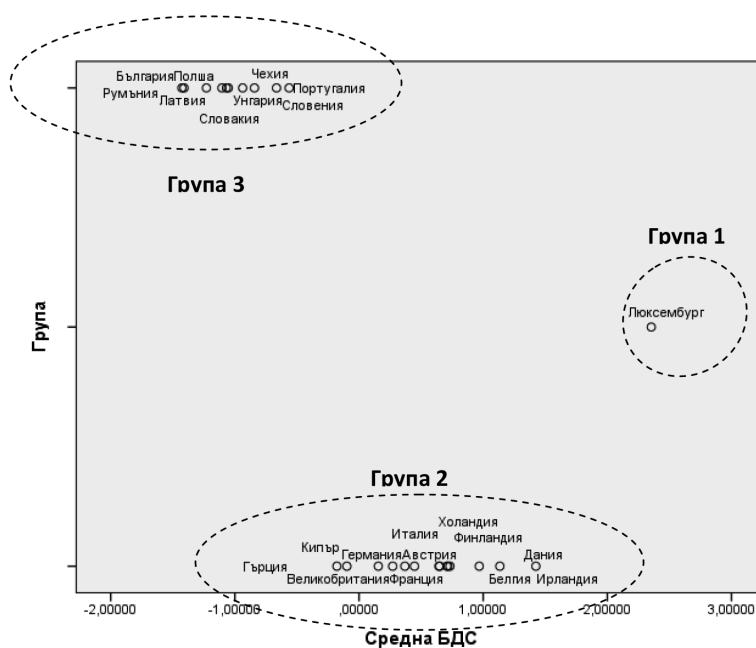
Това ясно може да бъде видяно на фигура 3. За периода 2000-2014 г., основна промяна е настъпила за Ирландия, която от втора група се „премества“ в „елитната“ първа група, а клъстерният център на групата се измества в посока към намаление, визуализирано на фигура 4.

Освен презгрупирането на страните, се забелязва и много слабо поляризиране на страните, попадащи във втората група, което се изразява в 6%-но увеличение в средното вътре-клъстерно разстояние за същата група.

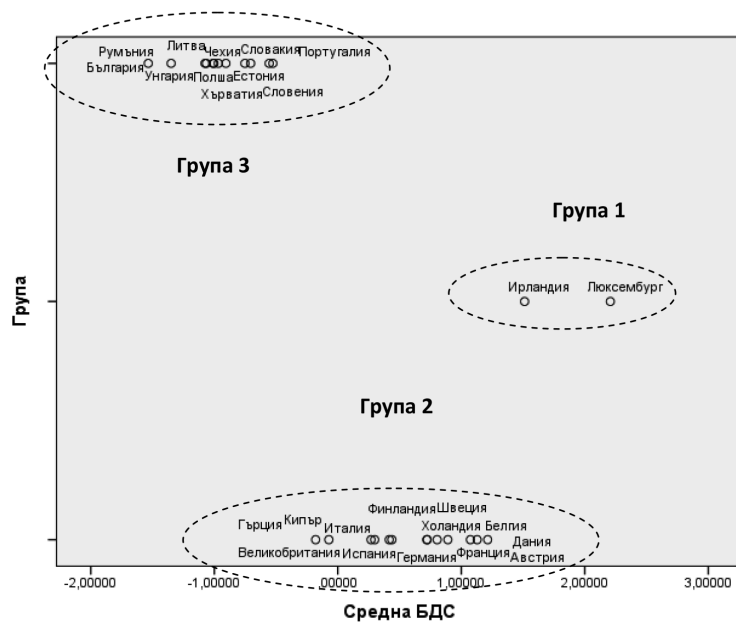
В клъстерното „формироване“ – група №3, се наблюдава по-осезаема промяна за периода 2000-2014 г., като средната „отдалеченост“ на страните от клъстерния център за периода е намаляла средно с 38%. Това е израз на явно сближаване на страните по отношение на показателя брутна добавена стойност на едно заето лице¹⁶.

¹⁵ В група №1 има само една държава и по тази причина измерването на средното вътре-клъстерно разстояние не е обосновано.

¹⁶ Промените в група №1 не са интерпретирани поради наличието само на една страна за 2000 г.



Фигура 3. Групиране (клъстъризация) на страните – членки на ЕС, по брутна добавена стойност на едно заето лице за 2000 г.



Фигура 4. Групиране (клъстъризация) на страните – членки на ЕС, по брутна добавена стойност на едно заето лице за 2014 г.

При групирането на страните въз основа на интензивния и екстензивния компонент на прираста в БДС за периода 2000-2004 г. се получават следните резултати, представени на фигура 5. В този случай, клъстерният анализ показва формирането на *четири* основни групи по наблюдаваните признаци, както следва:

- **Първа група.** Тук попада само Германия, при която се наблюдава значителен размер на интензивните източници на прираст в БДС и отрицателен размер на промените (прираста) в броя на заетите лица, при средна БДС от базовия период (2000 г.).
- **Втора група.** Това са страни, които имат високи стойности на интензивните компоненти на прираст и умерено високи стойности на екстензивните компоненти на прираст в БДС. В тази група се включват Великобритания и Франция.
- **Трета група.** Страни, които се характеризират с високи стойности на екстензивния компонент на прираста в БДС и отрицателни стойности в прираста в средната БДС на едно заето лице, при брой на заетите от отчетния период компонент (2004 г.). В тази група попадат Италия и Испания.
- **Четвърта група.** Тук се включват останалите страни от ЕС, при които и интензивният, и екстензивният компонент на прираста в БДС са с умерени и ниски стойности, гравитиращи около средната.

През разглеждания период 2012-2014 г. настъпват някои ясно изразени промени в групирането на страните (виж фигура 6), както следва:

- Великобритания се „откъсва“ от втора група и формира нова такава, която се характеризира както с висок интензивен източник на прираст в БДС, така и с високи стойности на екстензивния такъв.
- Германия се „превърща“ от страна със засилен интензивен компонент в такава, с ясно изразен прираст в броя на заети-

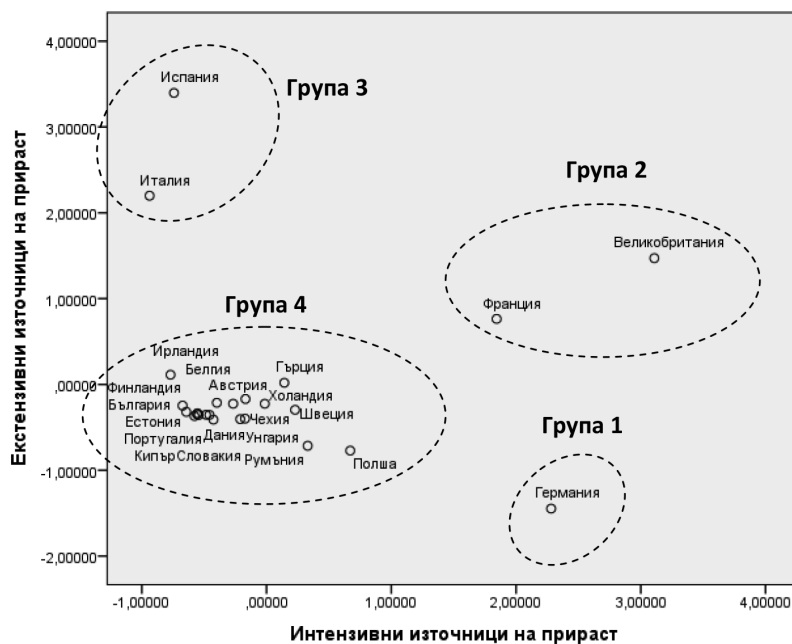
те лица, при средна БДС от базовия период (2012 г.), като същевременно формира нова група.

- Испания, Полша, Холандия и Франция „заемат“ мястото на Германия и формират група от страни с по-ясно изразен интензивен източник на прираст в БДС.
- Останалите страни – членки на ЕС, формират групата на умерените и ниски стойности на двата източника на прираст.

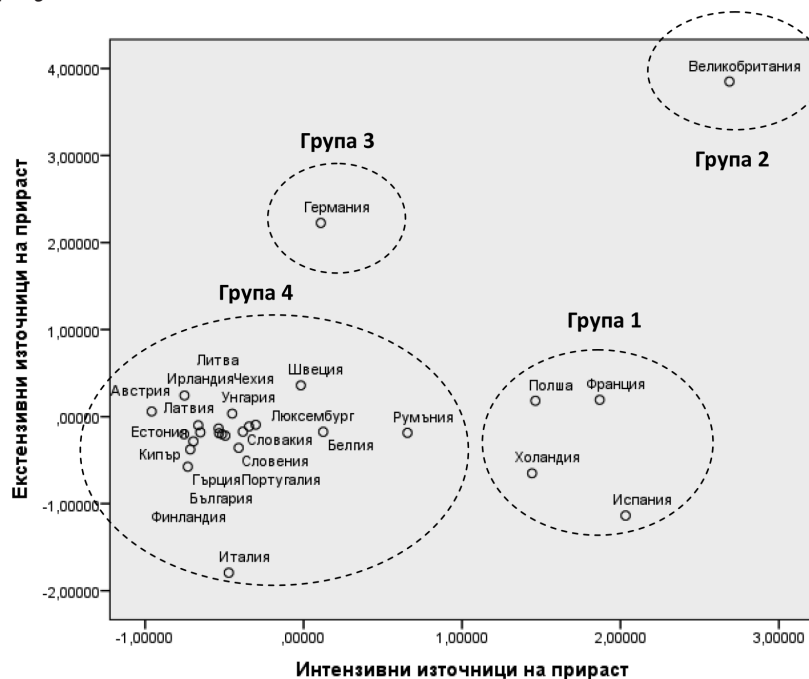
Поради голямата динамика в състава на малките по обем клъстери – тези, в които има 2-3 страни, интерпретацията на промените вътре в групите е необоснована. Единствено, при четвъртата група от страни, може да се говори за известна дехомогенизация, като средното разстояние на страните до клъстерния център нараства средно с около 44%. Тази интерпретация на резултатите, обаче, крие известна условност, тъй като преконфигурирането в съдържанието на клъстерните групи през периода 2000-2014 г. е значително, което от своя страна води и до недостатъчно стабилна „база“ за извършване на адекватни сравнения.

3. Извод

Проведеният клъстерен анализ показва красноречиво, че основните промени в групирането на страните за разглеждания период 2000-2014 г. се наблюдават по отношение на клъстеризиращите признаци на екстензивния и интензивния компонент на прираста в брутната добавена стойност и в много по-малка степен при признаците брутна добавена стойност, заетите лица и БДС на едно заето лице. Това вероятно се дължи на по-комплексния характер на тези показатели, свързан с едновременно отчитане на промените както в БДС, така и в броя на заетите лица. Резултатите биха могли да послужат като основа при изграждането и провеждането на макро-икономическата политика на България и поставянето на дългосрочни стратегически цели за нейното развитие.



Фигура 5. Групиране (клъстъризация) на страните – членки на ЕС, по източници на прираст в БДС за периода 2000-2004 г.



Фигура 6. Групиране (клъстъризация) на страните – членки на ЕС, източници на прираст в БДС за периода 2012-2014 г.

Приложение

Таблица 1. Изходни данни (в стандартизиран вид), използвани за провеждане на клъстъризационните процедури

Страна	БДС		Брой заети лица		БДС на едно заето лице		Интензивен компонент на прираста в БДС		Екстензивен компонент на прираста в БДС	
	2000	2014	2000	2014	2000	2014	2004/ 2000	2014/ 2012	2004/ 2000	2014/ 2012
Австрия	-0,2692	-0,2453	-0,4078	-0,3528	0,6502	0,7208	-0,2681	-0,9589	-0,2247	0,0589
Белгия	-0,1720	-0,1476	-0,3726	-0,3259	0,9684	1,1288	-0,1692	0,1236	-0,1699	-0,1748
България	-0,6286	-0,6147	-0,4586	-0,4297	-1,4265	-1,5347	-0,5536	-0,5149	-0,3371	-0,2023
Великобритания	1,7707	2,0126	1,9239	2,0869	0,2711	0,4164	3,1086	2,6874	1,4710	3,8501
Германия	3,0512	3,0852	3,1457	3,1857	0,3694	0,4378	2,2811	0,1088	-1,4470	2,2253
Гърция	-0,3721	-0,4114	-0,3531	-0,3862	-0,1783	-0,1795	0,1420	-0,7311	0,0193	-0,5757
Дания	-0,3180	-0,3423	-0,5086	-0,4911	1,1344	1,2136	-0,4257	-0,6648	-0,4110	-0,0997
Естония	-0,6504	-0,6425	-0,7194	-0,6906	-1,0682	-0,9056	-0,5781	-0,6514	-0,3681	-0,1803
Ирландия	-0,4279	-0,4209	-0,6103	-0,5699	1,4244	1,5126	-0,7699	-0,7516	0,1125	0,2430
Испания	0,7262	0,8195	0,8633	0,9297	0,1556	0,2690	-0,7425	2,0321	3,3970	-1,1373
Италия	1,5577	1,3505	1,4854	1,4985	0,4464	0,2989	-0,9378	-0,4722	2,1988	-1,7940
Кипър	-0,6442	-0,6414	-0,7460	-0,7141	-0,0977	-0,0722	-0,6438	-0,6956	-0,3201	-0,2843
Латвия	-0,6473	-0,6376	-0,6844	-0,6656	-1,2294	-1,0746	-0,5584	-0,5335	-0,3466	-0,1898
Литва	x1	-0,6204	-0,6394	-0,6249	x	-1,0105	x	-0,5364	x	-0,1356
Люксембург	-0,6185	-0,6049	-0,7510	-0,7100	2,3538	2,2069	-0,6731	-0,3021	-0,2470	-0,0932
Малта	x	x	-0,7625	-0,7291	x	x	x	x	x	x
Полша	-0,2836	-0,1219	0,6496	0,7038	-1,1042	-1,0020	0,6709	1,4630	-0,7716	0,1820
Португалия	-0,4101	-0,4348	-0,2814	-0,3302	-0,5626	-0,5553	-0,4855	-0,4094	-0,3530	-0,3590
Румъния	-0,5312	-0,4777	0,2816	0,0523	-1,4091	-1,3493	0,3298	0,6555	-0,7154	-0,1862
Словакия	-0,5981	-0,5642	-0,5779	-0,5414	-0,9372	-0,7052	-0,4582	-0,3830	-0,3547	-0,1731
Словения	-0,6245	-0,6170	-0,6871	-0,6606	-0,6643	-0,5256	-0,5444	-0,4943	-0,3575	-0,2186
Унгария	-0,5451	-0,5311	-0,3605	-0,3618	-1,0525	-1,0649	-0,2112	-0,4505	-0,4044	0,0345
Финландия	-0,4175	-0,4192	-0,5511	-0,5160	0,7084	0,7244	-0,3989	-0,7152	-0,2135	-0,3771
Франция	2,1460	2,1927	1,7458	1,7692	0,7320	0,8913	1,8442	1,8687	0,7631	0,1934
Холандия	0,1997	0,2219	0,0300	0,0594	0,6430	0,8045	-0,0145	1,4416	-0,2248	-0,6510
Хърватия	-0,6134	-0,6091	x	-0,6012	x	-0,9672	x	-0,7541	x	-0,2017
Чехия	-0,4809	-0,4415	-0,2994	-0,2752	-0,8424	-0,7517	-0,1724	-0,3444	-0,3986	-0,1127
Швеция	-0,1989	-0,1371	-0,3543	-0,3094	0,7154	1,0734	0,2287	-0,0173	-0,2966	0,3591

Източник: Евростат и изчисления на автора.

Европейски съюз

Таблица 2. Средни разстояния до клъстерните центрове (в стандартизиран вид) и изменение в проценти¹⁷

Брутна добавена стойност и брой заети			
Група	2000	2014	Изменение
1	0	0	-
2	0,5423	0,6371	16,1%
3	0,4395	0,3972	-10,1%
Брутна добавена стойност на едно заето лице			
Група	2000	2014	Изменение
1	0	0,3472	-
2	0,3374	0,3592	6,2%
3	0,3969	0,5808	37,6%
Източници на прираст в БДС			
Група	2004/2000	2014/2012	Изменение
1	0,4395	0	-
2	0	1,0830	-
3	0,5192	0,2890	-
4	0,5654	0,8858	44,2%

¹⁷ Стойностите в колоната „Изменение“ се отнасят само за групите (клъстерите), в които има повече от 1 страна през съответната година/период и няма сериозни вътре-клъстерни промени в състава на страните. С „х“ са отбелязани клетките в таблицата, за които липсва информация за даден показател на съответната страна за конкретната година.

Цитирани източници:

Гоев, В., 1996. Статистическа обработка и анализ на информация от социологически, маркетингови и политически изследвания, Университетско издателство „Стопанство“.

(Goev, V., 1996. Statisticheska obrabotka i analiz na informatsia ot sotsiologicheski, marketingovi i politicheski izsledvania, Universitetsko izdatelstvo „Stopanstvo“)

Къналиев, Т., 1976. Относно решаването на някои проблеми на анализа на ефекта от структурните промени в икономиката, сп. *Икономическа мисъл*.

Kanaliev, T., 1976. Otnosno reshavaneto na nyakoi problemi na analiza na efekta ot strukturnite promeni v ikonomikata, sp. *Ikonomicheska misal*.

Цонеv, В., 1977. За двете нива на статистическия диагностичен анализ, сп. *Статистика*.

(Tsonev, V., 1977. Za dvete niva na statisticheskiya diagnostichen analiz, sp. *Statistika*)

Hartigan, J. A., 1975. Clustering algorithms. New York: John Wiley and Sons

IBM, 2013. IBM SPSS Statistics 22 Algorithms. IBM.

Stoykova-Kanalieva, A., 2010. *Opportunities for Analytical Comparison in the National Economics of Bulgaria and Romania*, Analete Stiintifice ale Universitatii „Alexandru Ioan Cuza” din Iasi Stiinte Economice, vol. 57.

Teknomo, K., 2007. K-Means Clustering Tutorial, <http://people.revoledu.com/kardi/tutorial/kMean/>.