

РЕГИОНАЛНА ДЕМОГРАФИЯ

Население, Том 42, № 2, 2024, 137-148

ISSN 0205-0617 (Print); ISSN 2367-9174 (Online)

<http://nasselenie-review.org>

e-mail: nasselenie_review@abv.bg

DOI:

КЛАСИФИКАЦИЯ НА СЕЛСКИТЕ РАЙОНИ СПОРЕД ДЕМОГРАФСКАТА СИТУАЦИЯ

Росица МИКОВА

Институт по аграрна икономика – София

БЪЛГАРИЯ, гр. София 1113, бул. „Цариградско шосе“, 125

rositzamikova@abv.bg

Резюме: Демографското и социално-икономическо развитие на селските райони в България е белязано с устойчиви тенденции на отрицателен естествен и механичен прираст и с нарастващи темповете на депопулация и скорост на застаряване на населението по общини. Тези промени се отразяват върху количеството и качеството на работната сила, потреблението и инвестициите, поддържайки по този начин заетостта. Настоящата статия фокусира вниманието върху демографските фактори, оказващи влияние върху развитието на селските райони в България през периода 2011-2021 г. За целта въз основа на шест демографски показатели е направена класификация на 232 селски общини чрез методът на клъстерния анализ K-means и с помощта на софтуера ArcGIS 10.6.1. Общините са групирани според демографската ситуация в пет клъстера и в анализа са открити показателите, които имат най-голяма тежест при формирането на клъстерите. Въз основа на направения клъстерен анализ са очертани предизвикателствата, които ще определят насоките на демографските тенденции и е направен опит за формулиране на препоръки за подобряване на демографската ситуация в селските райони.

Ключови думи: клъстери; раждаемост; смъртност; индекс на застаряване; селски райони.

Статията да се цитира по следния начин:

Микова, Р. (2024). Класификация на селските райони според демографската ситуация. *Население*, Том 42, кн. 2, 137-148, ISSN 0205-0617 (Print); ISSN 2367-9174 (Online). DOI:.....

© Росица Микова, 2024

Статията е постъпила на 04.05.2023

Приета за публикуване на 15.01.2024

Публикувана през декември 2024

Авторът е прочел и одобрил окончателния вариант на ръкописа.

REGIONAL DEMOGRAPHY

Nasselenie Review, Volume 42, Number 2, 2024, 137-148

ISSN 0205-0617 (Print); ISSN 2367-9174 (Online)

<http://nasselenie-review.org>

e-mail: nasselenie_review@abv.bg

DOI:.....

CLASSIFICATION OF RURAL AREAS ACCORDING TO DEMOGRAPHIC SITUATION

Rositza MIKOVA

Institute of Agricultural Economics

Agricultural Academy

125 Tsarigradsko shose blvd., Bl. 1, 1113 Sofia, BULGARIA

rositzamikova@abv.bg

Abstract: *The demographic and socio-economic development of rural areas in Bulgaria is marked by persistent trends of negative natural and mechanical growth and increasing rates of depopulation and aging of the population in municipalities. These changes affect the quantity and quality of the labor force, consumption and investment, thus sustaining employment. This article focuses attention on the demographic factors influencing the development of rural areas in Bulgaria during the period 2011-2021. For this purpose, based on six demographic indicators, a classification of 232 rural municipalities was made using the K-means cluster analysis method and with the help of the ArcGIS 10.6.1 software. The municipalities are grouped according to the demographic situation into five clusters and the analysis highlights the indicators that have the greatest weight in the formation of the clusters. Based on the cluster analysis, the challenges that will determine the direction of demographic trends are outlined and an attempt is made to formulate recommendations to improve the demographic situation in rural areas.*

Keywords: clusters; birth rate; death rate; aging index; rural areas.

This article can be cited as follows:

Mikova, R. (2024). Classification of Rural Areas According to Demographic Situation. [Класификация на селските райони според демографската ситуация] *Nasselenie Review*, Volume 42, Number 2, 137-148. ISSN 0205-0617 (Print); ISSN 2367-9174 (Online). DOI: (In Bulgarian).

© Rositza Mikova, 2024

Submitted – May 2023

Revised – January 2024

Published – December 2024

The author has read and approved the final manuscript.

Увод

Социалните и икономическите промени през последните десетилетия, променят ролята и характера на селските райони в страната. Периодите на световната финансова криза (2009-2011 г.) и 2020-2021 г. (Covid-19) довеждат до задълбочаване на различията в социално-икономическото развитие между селските и градските райони в България. Населението в селските райони през 2021 г. наброява 2 618 659 и намалява с 261 687 през периода 2011-2021 г. Демографската ситуация в тях се характеризира с продължаващо намаляване и застаряване на населението, намаляваща раждаемост и задържащо се високо равнище на общата смъртност. Затова през последните години от научноизследователска и управленска гледна точка трябва да се постави въпросът за ограничаване на негативните демографски тенденции в тези райони чрез постигане на няколко цели: увеличаване на раждаемостта и намаляване на смъртността; ограничаване на депопулацията в селските територии; подобряване на възрастовата структура на населението. За това е необходима промяна в държавната политика спрямо селските райони и в частност промяна, на социалната и икономическа политика там. В политиката на селските райони трябва да има изцяло нови концепции насочени към преодоляване на последиците от застаряване на населението и трансформация на икономиката, така че тя да продължи да се развива въпреки свитата работна сила.

Първоначално за селски райони в България са определени 232 общини според Наредба №14/01.04.2003 г. на МЗХГ и МРРБ, в които няма населено място в тях с население повече от 30 хил. души. Това определение за селски райони е използвано при предприєдинителната Програма САПАРД, при ПРСР (2007-2013) и ПРСР (2014-2020). В утвърденият от ЕК Стратегически план за развитието на земеделието и селските райони за програмен период 2023-2027 г. броят на селските общини е намален от 232 на 215, като според него те отговарят на критерии за такива, в които да няма населено място с население над 15 000 души. В настоящето изследване класификацията на селските райони е направена според Наредба №14/01.04.2003 г. на МЗХГ и МРРБ, тъй като изследването е направено за периода 2011-2021 г. и според тогава действащата дефиниция броят на селските общини е 232.

Негативните демографски процеси на регионално ниво протичат с много различни темпове и за да се очертаят основните проблеми в тази насока е направена класификация чрез клъстерен анализ K-means. Той се прилага в различни области, включително в ГИС, защото голямо количество данни изисква минимизиране на времевата сложност за алгоритми за анализ на данни като цяло и алгоритми за групиране в специално (Hamfelt et al., 2011). Кутията с инструменти за пространствена статистика съдържа няколко статистически процедури за анализиране на разпределението на набор от характеристики, модели и идентифициращи клъстери: Географски разпространени измервания (инструмент: **Measuring Geographic Distributions**); Анализ на географски модели (инструмент: **Analyzing patterns**); Географски клъстерен анализ (инструмент: **Mapping Clusters**) и регресионен анализ (инструмент: **Modelling spatial relationships**) (ArcGIS Desktop <https://desktop.arcgis.com...>)

Настоящото изследване има за цел да приложи географски клъстерен анализ с помощта на ArcGIS софтуер за изследване на демографската ситуация в селските райони на България, което да послужи за провеждането на общи и регионални политики за пространствена регулация на демографската ситуация при съвременните сложни социално-икономически и политически условия.

Клъстерният анализ намира приложение в разработките на авторите като Hamfelt A et al. (2011), Ravnachka and Stoyanova (2022), Пиева N et al. (2020), Manov Ar. (2002), Tchorbadjiev A et al. (2019), Aydarova Z et al. (2020).

Методи на изследване и източници на информация

В настоящето изследване е направена класификация на 232 селски общини чрез прилагането на клъстерен анализ K-means (K-средните). Този анализ е един от методите на многомерния статистически анализ, който има за цел да обособи общините от дадена съвкупност, в логически обясними еднородни групи. Задължително условие при подбора на показателите в този анализ е те да са независими помежду си т.е. да не са с много висока корелация (над 0,90), защото няма да са достатъчно надеждни за отъждествяване на отделните групи от обекти. За целта е направена проверка за силата на връзките между шестте подбрани показатели чрез коефициента на корелация на Пийрсън. Корелацията е извършена с помощта на софтуерния пакет SPSS 21.

Показателите характеризиращи демографската ситуация на селските райони в страната и използвани в клъстерния анализ са:

- коефициент за раждаемост (‰) - показва броя живородени деца на всеки 1000 души от средногодишното население. Той зависи от много фактори като стандарт на живота, качество на здравните услуги, брачност, ниво на образование, промяна в репродуктивното мислене и тенденцията младите хора да искат в по-късен период от живота си да имат деца, по-големи изисквания към брачния партньор и др. Раждаемостта влияе върху капацитета на възпроизводството на населението.
- коефициент за обща плодовитост (‰) - показва броя на децата, които всяка жена във фертилна възраст се очаква да роди в зависимост от средната за даден период раждаемост. Разликата между коефициента на плодовитост и коефициента на раждаемост е, че първият (почти) не се влияе от миграцията.
- коефициент за механичен прираст (‰) - отчитащ резултата от разликата между изселването и заселването и показва нагласите на хората спрямо едно или друго населено място. Миграцията на млади хора (особено жени в детеродна възраст) е основният фактор, поради който коефициентът на раждаемост у нас е по-нисък от средния за ЕС. Емиграцията на практика “увеличава” и коефициентът на смъртност, тъй като броят на починалите всяка година се съпоставя с по-малък общ брой на населението.
- индекс на застаряване на населението – показва отношението между дела на населението под 15 години и делът на населението на 65 и по-

вече години. От него може да се проследи тенденцията на съотношението между старо и младо поколение. По-високата стойност на този индикатор се разглежда като положителен показател за демографската ситуация в селските общини.

- коефициент за смъртност (%) – показващ броя на умрелите на 1000 души от населението. Той отразява цялостната демографска ситуация в селските райони, като по-високите му стойности илюстрират застаряващо население на съответната селска община.
- относително изменение на броя на населението (%) – показва промяната в броя на населението спрямо избрания базисен период 2011-2021 г. Този показател отчита динамиката в броя на населението (%) в изследваните селски общини.

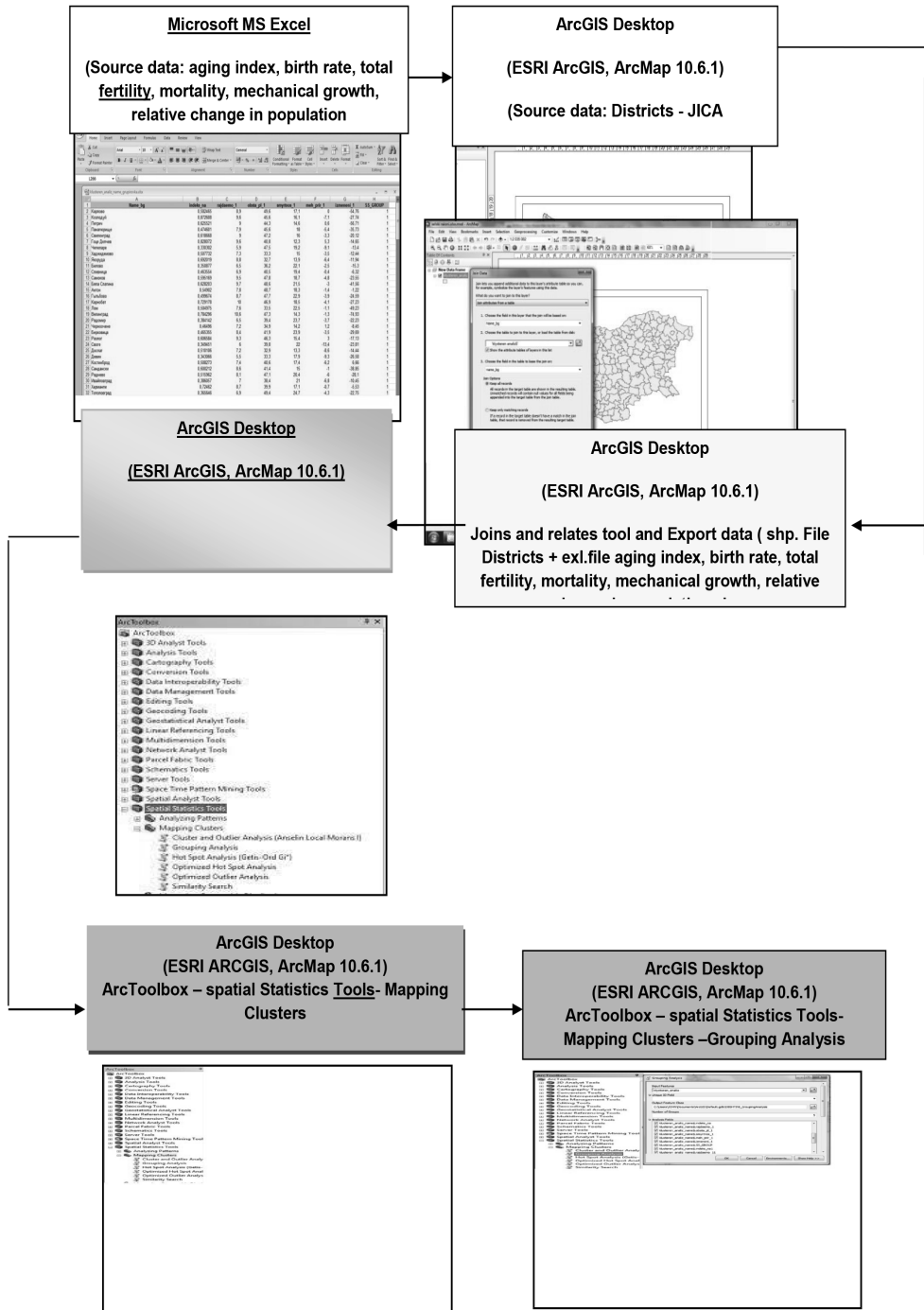
В настоящето изследване като изходни данни за проследяване на тенденциите в изменението на броя на населението в общините са взети предвид последните две преброявания 2011 г. и 2021 г., както и данни от текущата демографска статистика на Националния статистически институт за раждаемост, смъртност, механичен прираст и възрастова структура.

Клъстерният анализ K - means (К-средните) включва алгоритми и методи за формиране на групи (клъстери) от сходни многомерни обекти X_1, X_2, \dots, X_m – променливи, с които е описан всеки клъстер. При него се задава **предварително броя на клъстерите** (групите). В пространството всеки клъстер обхваща обектите в центроид, чиито център на тежестта се явява и център на клъстера. Клъстерният анализ работи добре, когато признаците са в една и съща скала. Също така трябва да са в един и същи мащаб. Това се изпълнява чрез стандартизация и нормиране. Софтуерът го прави, като му се направи отметка z -трансформация.

Измерителят на подобие/различие се подбира в зависимост от вида скали, при силни най-масово се ползва Евклидово разстояние (хипотенуза в двумерното пространство). За работа в анализа е избран именно този, макар че негов недостатък е чувствителността към екстремални стойности. Чрез Евклидовото разстояние е отчетено разстоянието между центровете на клъстерите и между отделните общини спрямо центъра на клъстера, в който са включени. Чрез Евклидовото разстояние се определя доколко два обекта (клъстерен център или община) са сходни по между си. Колкото Евклидовото разстояние е по-малко, толкова повече прилики имат изследваните общини.

Целият процес на клъстерен анализ на селските райони в България е осъществен в шест стъпки, показани на фиг. 1, за да може процесът на анализ да съхранява и организира оригиналните данни. Използван е софтуер Microsoft MS Excel, а за пространствени данни за анализ и компилиране на клъстери на селските райони е използван софтуера ArcGIS Desktop (ESRI ArcGIS, ArcMap 10.6.1) (фиг. 1).

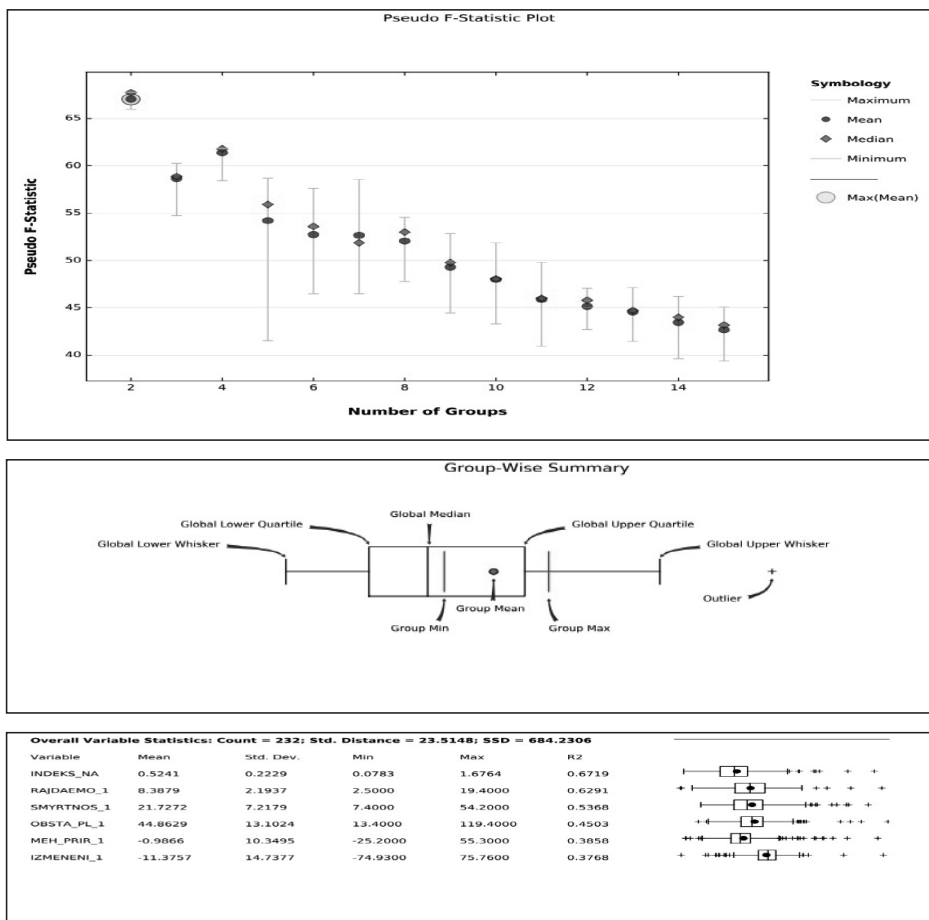
В настоящето изследване групирането на селските общини по избрани индикатори е извършено с помощта на инструмента **Grouping Analysis** (фиг. 1). `NO_SPATIAL_CONSTRAINT` е избран за Spatial Constraints параметър за ограничения и `FIND_SEED_LOCATIONS` – за Метод на инициализиране. В този



Фигура 1. Блок схема на клъстерен анализ на селските райони в България
 Figure 1. Cluster analysis flowchart of the rural areas in Bulgaria

случай алгоритъмът К-Means е използван за разделяне на характеристиките на групи (фиг. 1). Алгоритъмът търси оптимално разделяне на данните чрез минимизиране на сумата от критерия за квадратна грешка (SSE). Поради лекотата на изпълнение, алгоритъмът на К-средните се счита за един от най-ценните методи за групиране (Hamfelt et al., 2011). Той обаче страда от няколко основни недостатъка: итеративната процедура не може да гарантира сближаване до глобален оптимум, въпреки че сближаването на К-средните са доказани. Вторият проблем на алгоритъма е, че се изисква броят на клъстерите да е известен предварително от изследователя. Следователно, много важна тема в клъстерния анализ е идентифициране на броя на клъстерите (Hamfelt et al., 2011 г.).

Оптималният брой групи е изчислен с псевдо- F-статистика за групиране на решения от 2 до 15 групи. Min, max, стандартно отклонение, среден и R_2 резултат за всеки параметър от отчетите, генерирани от програмата, също са анализирани (фиг. 2).



Фигура 2. Оценка на оптималния брой групи

Figure 2. Evaluation of the optimal number of groups

Резултати и обсъждане

След прилагането на клъстерния анализ K-means (K-средните) общините са групирани в **пет клъстера**. Визуализацията на получените резултати след прилагането на клъстеризационната процедура е представена чрез картно приложение (фиг. 3). При формирането на **петте клъстера** най-голяма тежест оказват показателите: **индекс на застаряване, коефициента за раждаемост и коефициент за обща плодовитост**. Нарастването на стойностите на тези показатели е предпоставка за стабилизиране и подобряване на демографската ситуация при селските общини. Обратното, колкото по-ниски са стойностите на индекса на застаряване, коефициент за раждаемост и общата плодовитост толкова по-ограничен е демографският и социално-икономически потенциал за самостоятелно развитие на селските общини. Акумулацията на възрастно население в селските райони довежда до различни проблеми, като затруднения в стопанския живот, обезпечаване на пенсионни и социални фондове, на опазване на здравето на възрастните хора и др.

Сравнително с по-малка тежест при групирането на общините в настоящия клъстерен анализ имат показателите: коефициент за смъртност, относително изменение на броя на населението и коефициент за механичен прираст.

В резултат на обединяването в еднородни групи (клъстери) на селските общини със сходни показатели, характеризиращи демографската ситуация чрез прилагането на клъстерния анализ (K-средните) са класифицирани **пет групи** общини, които могат да бъдат описани по следния начин:

– **общини с по-благоприятна демографска ситуация (Клъстер 5):** в този тип клъстер влизат 22 общини или 9,5% от селските общини – Белица, Гърмен, Твърдица, Николаево, Кайнарджа, Гурково и др. (фиг. 3). Средната раждаемост в този клъстер е 12,4%, общата плодовитост е 58,2%, смъртността е 16%, механичният прираст е -0,75%, относителното изменение на броя на населението е -8,4%, индексът на застаряване е 0,99. В тази група основните параметри, характеризиращи демографската ситуация са най-благоприятни от средното равнище за селските райони в България. В този клъстер попадат общини с население от смесен етнически състав (българи, турци и роми), в които се отчитат най-високи стойности на коефициента за раждаемост, индекс на застаряване на населението в сравнение с всички останали общини в селските райони на България, като: Николаево (раждаемост - 19,4%; индекс на застаряване-1,45), Твърдица (раждаемост-16,8%, индекс на застаряване-1,21), Кайнарджа (раждаемост - 14,8%; индекс на застаряване-1,67), Гурково (13,9% - раждаемост, индекс на застаряване 1,04), Ихтиман (12,7% – раждаемост, индекс на застаряване – 0,96). Като цяло тенденциите в развитието на населението в **петти клъстер** могат да се оценят като благоприятни за развитието на демографските процеси в този тип общини.

– **общини с умерено благоприятна демографска ситуация (Клъстер 4):** в този клъстер влизат 41 общини или 17,7% от селски общини, които са разположени основно в Ямболска област (Болярово, Тунджа, Стралджа), Бургаска област (Камено, Сунгурларе), Горнотракийска низина (Съединение, Калояново, Брезово, Братя Даскалови, Чирпан), Западна Дунавска равнина (Борован,

Бойчиновци, Вълчедръм, Якимово и др.) (фиг.3). Тези общини се отличават от **пети клъстер** със сравнително по лоши възпроизводствени характеристики от гледна точка показатели със стойности по близки до **средните за селските райони** на България. При тях средната раждаемост е 9,6‰, общата плодовитост е 53,6‰, механичният прираст е - 2,6‰, индекса на застаряване е 0,53. Изключение правят коефициента за смъртност, която е със стойност 25,3‰ и е по-висока от средната за селските райони (21,7‰) и относителното изменение на броя на населението със стойност 8,2% по-ниска от средната за селските райони (11,38%). Населението при повечето общини на този тип намалява, но незначително и затова се отличават с **умерено благоприятна демографска ситуация**.

– **общини със междинно положение по отношение на демографска ситуация (Клъстер 3):** в този клъстер влизат 27 общини или 11,6% от селски общини, които са локализирани главно по Черноморското крайбрежие (Несебър, Поморие, Созопол, Приморско, Царево) или в Източните Родопи (Стамболово, Момчилград, Крумовград, Джебел), които се отличават със значителен дял турско население (фиг. 3).



Фигура 3. Разпределение на селските общини в България в клъстери според типа демографска ситуация

Figure 3. Distribution of rural municipalities in Bulgaria in clusters according to the type of demographic situation

Източник: авторска и собствени изчисления

В тази група раждаемостта е 8,1‰, като е близка до средната за селските райони, като коефициента на обща плодовитост е по-нисък от средния на селските райони (40,7‰ за общините от тази група срещу 44,8‰ среден за селските общини). Механичният прираст на населението тук е положителен (със стойност 16,5‰) в сравнение с останалите 4 групи общини, които са с отрицателен механичен прираст.

Динамика в броя на населението показва за периода 2011-2021 г. увеличение в броя на населението с 9,1%, поради запазените възпроизводствени възможности и икономически потенциал за привличане на заселници. В тази група индексът на застаряване – 0,49 отбелязва стойности под средните за селските райони на България поради по-ниския дял на население в под трудоспособна възраст. По посочените резултати от демографския блок показатели тази група заема **междинно положение по отношение на демографската ситуация**, макар тук да попадат общини, които в предишни периоди са се отличавали с прогресивен тип демографска ситуация като Ардино, Кирково, Крумовград, Джебел, Стамболово, Поморие, Несебър, Царево (Младенов, 1990). Това ясно показва настъпилите изменения в репродуктивното поведение и миграционната подвижност на населението и тяхното отражение върху цялостното демографско развитие на тези общини. Подобряването на демографските показатели при този тип общини може да се осъществи при провеждане на активна демографска и социално-икономическа политика, която трябва да бъде насочена към повишаване на раждаемостта, целяща подобряване на възрастовата структура на населението.

– **общини със стагнираща демографска ситуация (Клъстер 2):** този клъстер включва 38 общини или 11,8% от селските общини – разположени основно в Западните пригранични територии, Придунавски общини (фиг. 3). В тази група коефициента за раждаемост е 6,2‰ и е по-нисък от средния за селските райони, коефициентът на обща плодовитост също е с ниски стойности (38,2‰). В тези общини се отбелязва най-висока смъртност (31,9‰) в сравнение с останалите клъстера. Тук се намират общините със силно влошената възрастова структура на населението (Невестино, Бобошево, Земен, Бойница, Кула, Макреш и др.), която е важна предпоставка за висока смъртност и до дълбочаване на обезлюдяването им. Механичният прираст на населението е отрицателен (- 5,0‰). Ниската раждаемост в съчетание с висока смъртност води до значително намаление на населението и затова относителното изменение на броя на населението е -8,9‰ за този клъстер. Индексът на застаряване е 0,25 и отчита много ниско равнище спрямо средните стойности за селските райони поради неблагоприятната възрастова структура, изразена във висок дял на населението в над трудоспособна възраст в комбинация с нисък относителен дял на населението в младите възрастови групи (0-14 г.). Резултатът от това е много високата степен на застаряване на населението и до голяма степен необратими възрастови структурни диспропорции. Те от своя страна предопределят регресивното възпроизводство на населението и развитието на обезлюдяването. В заключение общините от този клъстер се отличават с **умерено неблагоприятна демографска ситуация**.

– **общини с неблагоприятна демографска ситуация (Клъстер 1):** този клъстер включва 104 общини или 44,8% от селските общини – разположени

повсеместно в областите на Северозападна България (Видин, Монтана, Плевен, Ловеч), Краището (Кюстендил, Перник), Централна Северна България (Габрово, Велико Търново), Североизточна България (Добрич, Силистра, Русе) и части от Родопите (Смолян, Хасково) (фиг.3). Тази група общини се характеризира със силно нарушена възрастова структура и с **най-нисък индекс на застаряване** под 0,23, което се дължи на ниския дял на населението под трудоспособна възраст. През периода 2011-2021 г. в тази група селски общини е отчетено най-голямо намаление на броя на населението (- 19,5%) спрямо средните стойности на селските райони (-11,38%), така също спрямо другите 4 (кълъстера) групи общини. Този кълъстер се отличава с ниска раждаемост под 5,7‰, ниска обща плодовитост под 38,2‰, отрицателен механичен прираст (- 3,5‰). Сравнителният анализ между петте типа общини поставя този кълъстер на последно място, защото е с **неблагоприятна демографска ситуация**.

Заклучение

Следва да се отбележи, че избраният метод на групиране Grouping Analysis (**K-means clustering**) е подходящ за проучване демографската ситуация, защото представя реалното състояние на селските райони в България. Съвременните методи за пространствен анализ в ГИС среда позволяват по-лесно статистически анализ на данни. На тази база могат да се прилагат комплекс от национални и регионални мерки за отделните кълъстери.

Настоящата кълъстеризация, потвърждава факта, че населението на селските райони в България е застаряващо, защото индекса на застаряване е много нисък особено в Кълъстер 1 и Кълъстер 2. „Застаряването на населението, влошаването на възрастовата му структура и промените в условията и начина на живот на лицата поставят новите предизвикателства пред здравните и пенсионни системи на страните, с които те трябва да се справят в кратки срокове и компетентно, отразявайки националните специфични особености.” (Пандурска, 2019). Проблемата със застаряването е породен от продължаващия спад на раждаемостта и миграцията на трудоспособното население към големите градове и в чужбина. Намаляването на младото население на възраст под 15 години ще оказва все по-голямо негативно влияние в бъдеще, както върху демографската ситуация, така и върху цялостното устойчиво развитие на селските райони, включително и формирането на потенциал за работна сила. Не за пренебрегване за икономиката на селските райони е загубата на трудови ресурси, което е условие за инвестиции и за икономическа активност. Неблагоприятните демографски тенденции ще доведат до промяна в структурата на трудовите ресурси, на съотношението между населението под, във и над трудоспособна възраст, промяна на структурата на пазара на труда, както и в перспектива увеличаване на риска от обезлюдяване. За подобряване на демографската ситуация в селските райони е необходимо да бъдат предприети мерки, които да осигурят подобряване на жизнения стандарт на населението, икономическия микроклимат, повишаване на образователното ниво, създаването на работни места и връщането на младото и трудоспособно население обратно в селата. Потенциалът на всяка нация са мла-

дите хора и затова насоките трябва да бъдат насочени към осигуряване на добре платена заетост на младите хора, данъчни облекчения за млади семейства, драстично увеличаване на размера на плащанията при раждане и др. В противен случай обезлюдяването на селските райони ще протича с по-бързи темпове и съществуващите проблеми от икономическо, социално и демографско естество ще продължат да се задълбочават.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Aydarova, Z., Kotsev, T., Tchorbadjieff, A., Tcherkezova, E., Stoyanova, V. (2020). Grouping of groundwater monitoring points in river floodplain according to the conditions for arsenic contamination. *Problems of Geography* 1-2: 79-100.
- Chorbadjieff, A., Kotsev, T., Stoyanova, V., Tcherkezova, E. (2019). K-means clustering of a soil sampling scheme with data on the morphography of the Ogosta Valley Northwestern Bulgaria. *European Journal of Geography* 10(2): 27-41.
- Hamfelt, A., Karlsson, M., Thierfelder, T., Valkovsky, V. (2011). Beyond K-means: Clusters Identification for GIS. In the book: *Information Fusion and Geographical Information Systems. Lecture notes in Geo-information and Cartography*. Edition: 5/3Chapter: Beyond K-means: Clusters Identification for GIS. Publisher: Springer, Berlin. DOI: 10.1007/978-3-642-19766-6_8.
- Ilieva, N., Kazakov, B., Genchev, S., Ravnachka, A., Stoyanova, V. (2020). Application of GIS in spatial segregation measurement (a case study of Plovdiv, Bulgaria). *Proceedings Vol. 1, 8th International Conference on Cartography and GIS, Nessebar, Bulgaria*, 94-109.
- Manov, Ar. (2002). *Multidimensional statistical methods with SPSS*. UNWE, University Publishing House „Economy“, Sofia.
- Mladenov, Ch. (1990) Classification of municipalities according to the demographic situation - *Problems of geography*, vol. 1, pp. 3-13. [Младенов, Ч. (1990). Класификация на общините според демографската ситуация – Проблеми на географията, кн. 1, с. 3-13] (in Bulgarian).
- Pandurska, R. (2019). Aging of the population – a factor for increasing the need for long-term care services in Bulgaria, *Scientific works of UNWE*, vol. 3, 15 p. [Пандурска, Р. (2019) Застаряване на населението – фактор за повишаване на потребността от услуги за дългосрочна грижа в България, *Научни трудове*, том 3/2019, УНСС, с.15] (in Bulgarian).
- Stoyanova, V., Ravnachka, A. (2022). Clustering analysis of the light industry in Bulgaria – *Journal of the Bulgarian Geographical Society, National Institute of Geophysics, izd. Geodesy and Geography - Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, №46, Sofia*, pp.31-42.
- ArcGIS Desktop <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/analyze/commonly-used-tools/statistical-analysis.htm> (Accessed 2022-06-30).
- Ordinance №14/01.04.2003 on the determination of settlements in rural and mountainous areas, issued by the MAF and the MRDPW, SG, vol. 35/16.04.2003. [Наредба No 14/01.04.2003 г. за определяне на населените места в селски и планински райони, издадена от Министерството на земеделието и горите и Министерството на регионалното развитие и благоустройството. ДВ, бр. 35/16.04.2003 г.] (in Bulgarian).
- Strategic plan for the development of agriculture and rural areas for the program period 2023-2027, Ministry of Agriculture and Food, 1558 p. www.nsi.bg [Стратегически план за развитие на земеделието и селските райони за периода 2023-2027 г. www.nsi.bg] (in Bulgarian).

Гл. ас.-д-р Росица Микова
Институт по аграрна икономика – София
БЪЛГАРИЯ, гр. София 1113,
бул. „Цариградско шосе“, 125
rositzamikova@abv.bg

Rositza Mikova - Chief Assistant, PhD
Institute of Agricultural Economics
Agricultural Academy
125 Tsarigradsko shose blvd.,
Bl. 1, 1113 Sofia, BULGARIA
rositzamikova@abv.bg