

ПРИЛОЗИ. ОДДЕЛЕНИЕ ЗА ОПШТЕСТВЕНИ НАУКИ
CONTRIBUTIONS. SECTION OF SOCIAL SCIENCES



МАКЕДОНСКА АКАДЕМИЈА НА НАУКИТЕ И УМЕТНОСТИТЕ
MACEDONIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS

ОДДЕЛЕНИЕ ЗА ОПШТЕСТВЕНИ НАУКИ
SECTION OF SOCIAL SCIENCES

ПРИЛОЗИ
CONTRIBUTIONS

XLIX 1-2 2018

ОВОЈ БРОЈ Е ПОСВЕТЕН
НА АКАДЕМИК КСЕНТЕ БОГОЕВ
ПО ПОВОД 100 ГОДИНИ ОД НЕГОВОТО РАЃАЊЕ

Оливера КОСТОСКА*
Љупчо КОЦАРЕВ**

МРЕЖИ ВО МЕЃУНАРОДНАТА ТРГОВИЈА: СЕКТОРСКА АНАЛИЗА¹

Апстракт

Како е организирана структурата на трговскиите мрежи за даден производ? Дали станува збор за густа, распространета мрежа, со голем број линкови, или пак, за помалку густа мрежа, вообичаено центрирана, односно организирана околу една оска која централно ги координира мрежите? Овој труд ги користи алатките од анализата на мрежи за да ги испита различните карактеристики на светската трговија во различни сектори на стандардната меѓународна трговска класификација (СМТК). Притоа, наведена е споредба на структурата на трговските мрежи за да се оцени степенот до којшто карактеристиките на светскиот пазар се разликуваат меѓу одделните сектори. Индексите на централизација покажуваат дека речиси сите секторски мрежи се релативно централизирани во однос на излезниот степен, односно извозните мрежи се свирепат кон организираност околу некои есенцијални земји. Дополнително, анализите укажуваат на сознанието дека, за разлика од состојбата со увозот, нивоот на БДП може да биде релативно слаба апроксимација за улогата што може да ја има една земја како извозник во трговската мрежа. Преку опсервација на коефициентите на класификација, може да се констатира дека, иако технолошките напредок и глобализацијата не ја елиминираат улогата на растојанието како фактор што може да ја појача трговијата, сепак, неговото влијание врз структурата на меѓународната трговска мрежа се променило со текот на времето. Сепак, најважните анализи за трговските мрежи покажуваат дека, за разлика од состојбата со хомогените производи, кај комплексните и диференцираните произ-

води преовладуваат силите што ги појачуваат земјите да создаваат повеќе трговски линкови. Сепак, трговската мрежа и за овие производи е далеку од комплетна, пред сè, поради значителната улога што ја имаат проширите за тргување.

Клучни зборови: меѓународна трговија, анализа на мрежи, стандардна меѓународна трговска класификација

JEL класификација: C02, F10, F14

1. Вовед

Во зависност од видот на тргуваните производи, структурата на меѓународната трговија (за даден производ) може да биде организирана на различен начин. Постојните трговски модели упатуваат на сознанието дека, иако за стандардизирани стоки може да постојат голем број потенцијални партнери, на крајот, сепак треба да биде селектиран само еден партнер, односно оној што ќе понуди најдобра цена. Поради тоа, се очекува да се појават релативно малку (еднонасочни) трговски линкови меѓу земјите. Од друга страна, пак, постојат голем број трговски партнери за стоките што се произведуваат во различен број вариетети и квалитети, па поради тоа, се очекува да постојат голем број повеќекратни линкови. Дополнително, бројот на партнери (независно дали тие се географски оддалечени или лоцирани на кратко растојание) може да биде голем за стоките што се карактеризираат со мали транспортни трошоци, а додека пак, географската близина на земјите ќе биде значајна за стоките што поседуваат високи транспортни трошоци (во ваков случај, партнерите ќе бидат просторно селектирани). Кај високотехнолошките, софистицирани производи, технолошката близина на државите може да услови појава на селектирани трговски текови околу еден технолошки напреден центар.

¹ Авторите изразуваат благодарност за финансиската поддршка од Министерството за образование и наука на Република Северна Македонија (билатерален научноистражувачки проект, *Анализа на процеси за масивни мрежи*, меѓу МАНУ и Универзитетот за наука и технологии, во Источна Кина, Шангај).

* Вонреден професор, Економски факултет – Прилеп, Универзитет „Св. Климент Охридски“ во Битола, контакт: olivera.kostoska@uklo.edu.mk

** Редовен професор, Факултет за информатички науки и компјутерско инженерство, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје и редовен член на МАНУ, контакт: lkocarev@manu.edu.mk

Доколку се направи обид да се опише структурата на меѓународните трговски текови како мрежа, во таков случај, за трговијата со различни типови стоки може да се очекува појава на трговски мрежи со различни карактеристики. Земајќи го предвид фактот дека мрежата е формирана преку постојните линкови меѓу извозниците и увозниците, нејзиниот изглед ќе биде под влијание на карактеристиките на производството и побарувачката.² Улогата на земјите во мрежата зависи од нивните карактеристики како снабдувачи (компаративните предности, нивната големина и расположливоста со факторите за производство и сл.), како и од нивните преференции, во случај кога тие се појавуваат како купувачи на стоките (ова условува појава на лаци или линкови, меѓу темињата во мрежата). Во согласност со овие карактеристики, за некои производи може да се очекува густа, распространета мрежа, со голем број лаци, а додека, пак, за други производи, се очекува помалку густа мрежа, вообичаено центрирана, односно организирана околу една оска која централно ги координира тековите. Преку дефинирање на големината на пазарот, во контекст на потенцијалната побарувачка и понуда, структурата на трговската мрежа, во поглед на густината, централизацијата и кластерирањето, може да има директно влијание врз конкуренцијата меѓу земјите и врз формирањето на меѓународната цена за даден производ.

Целта на овој труд е да испита (во согласност со теоретската рамка на трговските односи) дали различните групи производи ќе иницираат појава на трговски мрежи со различни структурни карактеристики. Притоа, индексите на мрежната анализа се користат за идентификување на карактеристиките на секоја трговска мрежа (Goyal, 2007; Vega Redondo, 2007), а додека, пак, резултатите од оваа анализа може да се применат за дефинирање на карактеристиките на пазарот за различни типови стоки. Трудот е организиран на следниот начин: во вториот дел е презентирани преглед на литературата поврзана со карактеристиките на стоките и трговските линкови. Третиот дел дава преглед на податоците и на методологијата, односно генерален приказ за примената на овој пристап во трговијата. Во четвртиот дел се презентирани резултатите за основните мрежни индекси, а додека

² Преку користење на мрежите за претставување на трговските текови може да се истакне врската меѓу земјите во мрежата и да се структурира системот самиот по себе, а тоа, пак, претставува основна цел во анализата на мрежи. За подетални аргументи, поврзани со примената на анализата на мрежите во меѓународната трговија, читателот го реферираме кон De Benedictis и Tajoli (2009).

пак, последниот дел се осврнува на заклучоците и на препораките за натамошните истражувања.

2. Преглед на литературата: карактеристики на стоките и трговските линкови

Една од карактеристиките на економските мрежи е сознанието дека тие би требало да резултираат од однесувањето и од одлуките на агентите кои се мотивирани од сопствениот интерес. Доколку претпоставиме дека линкот помеѓу две темиња претставува економска трансакција, економските мрежи може да бидат опсервирани како приказ на еквилибриум кој е резултат од ова множество од трансакции (Jackson, 2005). Оваа идеја може да се примени и врз меѓународните трансакции што постојат помеѓу земјите. Основниот аргумент во моделите на меѓународната трговија е дека трговската врска меѓу две земји се појавува како резултат на потребата од искористување на ценовните разлики меѓу нив. Во согласност со трговските модели, базирани на компаративните предности, веројатноста за тргување помеѓу земјите ќе зависи од степенот по којшто тие меѓусебно се разликуваат. Земајќи ги предвид најстриктните хипотези на овие модели, во отсуство на транспортни трошоци (рамка каде што постои слична големина на земјите), извозот треба да доаѓа само од земјата (или од земјите) што има (имаат) најниски цени. Во овој контекст на хомогени производи, бројот на влезните трговски текови во секоја индустриска гранка на дадена земја треба да биде ограничен, а додека пак, излезните трговски текови доаѓаат од дадена подгрупа на земји, при што не се очекуваат двонасочни врски. Оваа состојба ќе продуцира трговска мрежа што поседува релативно мала густина.

Во случајот на диференцирани производи, трговските модели упатуваат на сознанието дека трговските трансакции може да се случуваат и меѓу слични земји. Притоа, трансакциите може да се реализираат двонасочно, и тоа во рамките на иста индустрија. Преференциите за вариетети, како и можноста за искористување на економиите на обемот, ќе условат зголемување на бројот на трговските партнери за секоја земја. Во суштина, бројот на трговските врски на една земја ќе се зголеми во случајот на диференцирани производи³, бидејќи секој извозник ќе има за цел да стекне колку што е

³ Под претпоставка на претпочитање вариетети во структурата на преференции и економии на обемот во производство на секој вариетет.

можно повеќе пазари, а потрошувачите, пак, ќе се стремат кон тоа да имаат колку што е можно повеќе снабдувачи. Во моделите (како оној на Anderson & van Wincoop, 2003), каде што се вклучени хомогени фирми во рамките на секоја земја како и претпочитање на вариетети од страна на потрошувачите, ова подразбира дека сите стоки ќе се тргуваат насекаде. Во овој модел не постои географска екстензивна маргина, така што сите пречки во трговијата, како што се растојанието или трговските бариери, влијаат врз обемот на тргувањето во контекст на интензивната маргина⁴. Оттука, во случајот со диференцираните производи може да се очекува многу густа (па дури и комплетна) трговска мрежа.⁵ Од друга страна, пак, Раух (Rauch, 1999) сугерира дека за диференцираните производи, хетерогеноста на индустриските производи (во контекст на квалитет и други специфични карактеристики што лежат во основата на несовершена заменливост меѓу стоките) доведува до процес на усогласување кој може да биде многу скап. Други модели, пак, упатуваат на сознанието дека, особено во случајот со диференцираните производи, трошоците за пристап на странските пазари може да имаат релевантно значење. Во присуство на фиксни трошоци за извоз, теоретските модели укажуваат на жестоко редуцирање на бројот на трговски линкови меѓу

земјите. Доколку овие трошоци се специфицирани за даден пар на земји (извозник-увозник), дистрибуцијата на трговските линкови меѓу земјите може да биде исклучително хетерогена. Хелман, Мелиц и Рубинштајн (Helpman, Melitz и Rubinstein, 2008) покажуваат дека спојот на фиксните трошоци за извоз и хетерогеноста во продуктивноста на ниво на една фирма, во комбинација со разликите меѓу земјите во нивото на ефикасност, подразбира непостоење на потреба за одредена земја да ги опслужи сите странски пазари. Трошоците за пребарување и пристапувањето на пазарите се стремат кон тоа да го намалат бројот на трговските врски за секоја земја. Оттука, во случајот на диференцирани производи може да постои нејасен резултат во однос на очекуваниот број линкови: увозниците ќе се обидат да добијат колку што е можно повеќе трговски врски навнатре за да имаат корист од разноликоста (вариететите), а додека пак, извозниците ќе сакаат да имаат колку што е можно повеќе врски нанадвор за да ги искористат економиите на обемот.⁶

Сите хипотези, што се наведени погоре, упатуваат на очекувањата дека структурата на меѓународните трговски мрежи треба да има помала густина за хомогените производи, а додека пак, поголема густина за диференцираните производи.⁷

3. Податоци и методологија

Веќе беше напоменато дека анализата на мрежи не ја зема предвид индивидуалната земја како основна единица за истражување. Земјите се опсервирани како темиња во рамките на една мрежа, каде што лаците се дадени преку нивните економски врски, кои се мерат преку трговските текови. Земјите се поврзуваат преку нивните трговски линкови, па оттука, оваа анализа ја зема предвид структурата на мрежата што произлегува од овие линкови. Поконкретно, земена е предвид мрежата што е креирана од трговските текови на стоките што припаѓаат во различни индустриски гранки (групи производи). Анализата вклучува податоци за билатералната вредност на извозот (изразена во американски долари), во 2016 година, кои се добиени од базата на податоци *UN Comtrade* (псев-

⁴ Во принцип, постои консензус дека растојанието, главно, функционира преку екстензивната маргина (Lawless, 2010; Bernard, Jensen, Redding, & Schott, 2007). Теоретските истражувања на Чејни/Chaney (2008, 2014), паралелно со литературата која ги третира хетерогените фирми коишто се фокусираат на микроосновите од гравитациониот модел (Anderson & van Wincoop, 2003; Melitz, 2003; Eaton & Kortum, 2002; Helpman et al., 2008), ги зацврстуваат емпириските анализи кои покажуваат дека фиксните трошоци влијаат само врз екстензивната маргина на трговијата. Анализите на Лолес (Lawless, 2010) покажуваат дека временски непроменливите варијабли, кои може да влијаат врз билатералната трговија (ја опфаќаат улогата што ја имаат фиксните трошоци, т.е. јазик, инфраструктура, увозни бариери и сл.), функционираат преку екстензивната маргина. Ваквите анализи, кои прават разлики во улогата на растојанието меѓу неговите ефекти врз екстензивната и интензивната маргина, имаат имплицитна рефлексивност врз различните анализи на меѓународната трговска мрежа. Во суштина, идејата за екстензивна и интензивна маргина на ниво на една земја може лесно да се примени во анализата на мрежи. Генерално, на ниво на една земја, екстензивната маргина претставува промена на бројот на трговските партнери на една земја со текот на времето (увозници, извозници или и едните и другите), а тоа пак, коинцидира со промената во бројот на линковите на земјата, во рамките на трговската мрежа. Од друга страна, интензивната маргина (условена од фиксен број партнери) е поврзана со промената на трговските текови на една земја што претходно постоеле (пр., сума на тежините што претходно постоеле за линковите на една земја).

⁵ Комплетна мрежа е мрежата во која секое теме е поврзано со секое друго теме, така што постои максимална густина што е еднаква на 1.

⁶ Сепак, доколку треба да ги сносат трошоците за пристап на странските пазари, тие ќе треба да селектираат каде ќе работат, а додека пак, бројот на врски ќе биде ограничен од висината на трошоците за пребарување и влез на пазарот.

⁷ Сепак, бројот на линковите ќе зависи од релативното значење на трошоците за пребарување и за настап на пазарите, при што ќе бидат земени предвид јачината на економиите на обемот и преференциите за вариетети.

доним за *United Nations International Trade Statistics Database*). Вклучените податоци се однесуваат на 63 групи производи⁸ (дезагрегирани на двоцифрено ниво) од Стандардната меѓународна трговска класификација. Ова подразбира дека анализите вклучуваат 63 одделни мрежи. Со цел да се избегнат дисторзии, направено е филтрирање (според бројот на жители) на листата на држави (154 држави за 2016 година) за коишто се обезбедени податоци од страна на депозитарот. Со други зборови, во мрежата ќе бидат вклучени 126 темиња, односно 126 држави што имаат популација поголема или еднаква на 1 200 000 жители, а кои опфаќаат 91 % од светската популација и 99 % од вредноста на вкупниот извоз во светот. Сепак, неопходно е да се забележи дека, иако овие држави опфаќаат 99 % од светскиот извоз, определен сегмент од извозните трансакции завршуваат во држави што се отстранети, односно во земји што нема да бидат претставени како темиња во мрежата. Последователно, процентот од светскиот извоз што го покрива мрежата, станува помал, односно мрежата меѓу овие 126 држави опфаќа 83 % од светскиот извоз во 2016 година. Имајќи предвид дека анализата не ги вклучува групите производи што му припаѓаат на деветтиот сектор (трансакции и неспомената стока), износот на светскиот извоз што го покрива мрежата се намалува на 79 %. Исто така, при конструирање на мрежата се исклучени лаците за оние групи производи чија вредност на извозот е помала од 10 000 американски долари.⁹ Иако бројот на лаците се намалува, мрежата и натаму покрива приближно 79 % од светскиот извоз, т.е. износот што се губи е незначителен. Во која било група производи, секоја извозна трансакција се третира како еден лак што поаѓа од земјата на потекло кон онаа, на дестинација. Базата на податоци содржи вкупно 347 445 дизагрегирани билатерални текови (по исклучување на деветтиот сектор), односно 270 665 дизагрегирани билатерални текови (по дополнителното исклучување на трансакциите што имаат вредност помала од 10 000 американски долари), односно, во просек, 4 296 текови по сектор (вклучени се 63 сектори) и 2 148 текови по земја (вклучени се 126 земји). Сепак, овие просечни резултати ги сокриваат големите разлики што постојат помеѓу земјите

и помеѓу секторите, а тоа пак, иницира појава на мрежи со различни структури.

3.1. Меѓународната трговија како мрежа

Светската трговска мрежа, дефинирана како $N = (V, E, W, P)$, се состои од два одделни дела. Првиот дел претставува граф $G(V, E)$, каде што $V = \{1, 2, \dots, n\}$ претставува множество на темиња (земји), а додека пак, E е множество на линкови (трговски текови) меѓу паровите од темиња. Линковите се насочени, т.е. поаѓаат од земјата извозник i , кон земјата увозник j , каде што $e_{ij} \in \{0, 1\}$, односно земено е предвид само присуство (1) или отсуство (0) на позитивна трговска трансакција (т.е. вредност $1/0$ доколку постои/не постои лак меѓу i и j), при што G претставува *едносмислен насочен граф* (*simple directed graph*). Друг погоден начин (Vega Redondo, 2007) за претставување на едноставните графови е преку т.н. *мајрица на соседство* (*adjacency matrix*), односно $n \times n$ – димензионална матрица означена со $A = [a_{ij}]$, така што

$$a_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{ако } (i, j) \in E \\ 0 & \text{во друг случај} \end{cases}$$

Со други зборови, две темиња се сметаат за соседни доколку се поврзани со линк (лак). Вториот дел ги вклучува сите дополнителни (егзогени или ендогени) информации за релевантните карактеристики на линковите (земени предвид во *функцијата на вредности на линкови* – *link value function* W) и на темињата (вклучени во *функцијата на вредности на темињата* – *vertex value function* P). Позитивните елементи W_{ij} во W дејствуваат како тежини кои ја модифицираат оригиналната бинарна структура на графот и го трансформираат едноставниот насочен граф во *тежинска насочена мрежа* (*weighted directed network*), каде што W_{ij} го претставува интензитетот (јачината) на врската (тежината на лакот) меѓу земјата i и земјата j (на пр., позитивната вредност на извозот, изразена во американски долари). Од друга страна, пак, елементите на P ги вклучуваат вредностите карактеристични за една земја.¹⁰ Оттука, за анализите на овој труд конструирана е како *бинарна насочена* (*binary directed*) така и *тежинска насочена* (*weighted directed*) репрезентација на меѓународната трговска мрежа.

⁸ Исклучени се групите производи што му припаѓаат на деветтиот сектор (трансакции и неспомената стока).

⁹ Иако оваа вредност е земена арбитарно, потребно е дефинирање на определена граница, пред сè, поради фактот што оригиналните податоци продуцираат лаци што би можеле да имаат влијание врз структурата на мрежата, а сепак, станува збор за минимални вредности кои незначително влијаат врз вкупниот извоз.

¹⁰ Овие вредности ги вклучуваат егзогените или ендогените карактеристики на темињата, како што се: доход, популација, географска локација, трговска отвореност и сл.

За да ја опишеме светската трговска мрежа, ќе користиме сумарна статистика која вообичаено се користи во анализата на мрежи. Прва основна карактеристика за поврзаноста на темето i со мрежата претставува неговиот *степен* (*degree*). Во нашиот случај, една земја (теме во мрежата) може да биде како примател така и испраќач на лаци, т. е. увозник и извозник во секоја група производи. Со други зборови, *влезниот степен* (*indegree*) на темето i го претставува бројот на држави од коишто земјата увезува (т. е. бројот на лаци што влегуваат во темето), а додека пак, *излезниот степен* (*outdegree*) ќе го претставува бројот на земји кон коишто државата i извезува (т. е. бројот на лаци што темето ги испраќа). Просечниот степен на мрежата вообичаено се користи за мерење на кохезијата во мрежата. Поимот за *соседство* (*neighborhood*) е поврзан со оној за *класифирање* (*clustering*). Притоа, темето i ќе има висок коефициент на *класифирање* (*clustering coefficient*) доколку неговото соседство е високоповрзано, односно голем е бројот на оние соседи на темето кои, исто така, се соседи помеѓу себе. Генерално, *густината* (*density*) на мрежата е толку повисока колку што е поголем бројот на темињата што му припаѓаат на исто директно соседство. Доколку сите n темиња се заедно поврзани (односно секое теме е поврзано со секое друго теме), тогаш мрежата е комплетна и има максимална густина што изнесува $\gamma = 1$. Со други зборови, густината на една мрежа го претставува бројот на лацице во едноставна мрежа, во однос на максималниот возможен број лаци, т. е. $\gamma = m/m_{max}$, каде што m го претставува бројот на лаци во мрежата, а додека пак, m_{max} е бројот на лаци во *комплетна мрежа* (*complete network*) со ист број темиња.

Позицијата на секое теме, во однос на целата мрежа или на неговото соседство, може да се измери во контекст на неговата *централност* (*centrality*), што посочува колку блиску е поврзано едно теме со сите други темиња. Централноста на темето може да се интерпретира како мерка за „значаењето“ во поглед на структурата на мрежата. Во контекст на трговијата, мерките на централност може да се пресметаат за да се определи близината на поврзаноста на една земја или на група земји со светскиот пазар. Постојат различни мерки за централност кои опфаќаат различни аспекти за улогата на темето во рамките на мрежата. Наједноставната мерка за централност на темето е бројот на неговите соседи, т. е. неговиот степен. Стандардизираната *централност на степен* (*degree centrality*) на темето се пресметува преку неговиот степен (d) поделен со максималниот возможен степен ($n - 1$), односно

$$c_i = \frac{d_i}{n-1}$$

Исто така, од мерката за централност на темето може да се дефинира степенот на којшто е централизирана мрежата. *Централизацијата на степен* (*degree centralization*) на една мрежа се дефинира релативно, во однос на максималната централизација што може да се постигне. Минималниот степен за секоја компонента на мрежата е 0, а додека пак, максималниот возможен степен изнесува ($n - 1$). Доколку c_* претставува централност на темето, кое добива максимална вредност на централност, варијацијата во степенот на темињата претставува сумирана апсолутна разлика меѓу вредноста за централност на темињата и максималната вредност на централност меѓу нив. Бидејќи максималната централност, која може да се постигне, изнесува ($n - 2$), централизацијата на степенот на мрежата се изразува како

$$C^d = \frac{\sum_{i=1}^n |c_i - c_*|}{(n-2)}$$

така што, колку што е повисока варијацијата во степенот на темињата толку е повисока централизацијата на мрежата. Во насочените мрежи, централизацијата на степенот може да се мери како во поглед на влезните степени така и во однос на излезните степени. Централизацијата на мрежата е важен индикатор за организацијата на мрежата, така што ниската централизација посочува дека сите темиња се во слична позиција едни во однос на други, а додека пак, високата централизација упатува на тоа дека структурата на мрежата е конструирана околу некои посебни темиња. Централизацијата на степенот на која било *регуларна мрежа* – *regular network* (т. е. мрежа каде што сите темиња имаат ист степен) изнесува 0, а додека пак, *свезга* – *star* (т. е. мрежата со едно централно теме што е поврзано со сите други темиња, а додека пак, сите други темиња се поврзани само со центарот, но не и меѓу себе) има централизација на степенот што изнесува 1. Централизацијата на степенот е поврзана со директните линкови, но во ситуација кога врските во мрежата добиваат определена релевантност, потребно е да земат предвид и индиректните линкови. Ова доведува до концептот на *расстојание* (*distance*) во мрежите, односно бројот на чекорите потребни да се поврзат две темиња. Колку што е пократко растојанието меѓу две темиња толку е поблиска врската меѓу нив. *Геодетското расстојание* (*geodesic distance*), δ_{ij} , претставува најкратката патека меѓу две темиња. Идејата за геодетско рас-

тојание се наоѓа во основата на една од дефинициите за централност, односно онаа која се однесува на *оддалеченоста на темињата* (*closeness centrality*, s_i). Оваа централност на темето i го претставува бројот на други темиња, поделен со сумата на сите растојанија меѓу темето i и сите други темиња $j \neq i$.

$$s_i = \frac{n-1}{\sum_{j=1; j \neq i}^{n-1} \delta_{ij}}$$

Оваа централност, всушност, дава информации за тоа, колку едно теме е оддалечено од сите други темиња, така што таа може да се третира како инверзна мерка на растојанието. На агрегатно ниво на мрежа, доколку s_* претставува централност на темето што добива максимален резултат, степенот на *оддалеченост на темињата* (*closeness centralization*) на мрежата се добива како (Freeman, 1979; Goyal, 2007):

$$C^c = \frac{\sum_{i=1}^n |s_i - s_*|}{(n-1)(n-2)/(2n-3)}$$

Една од идеите за централноста е заснована на интуитивното размислување дека темето i е централно доколку има значење во индиректната врска меѓу темињата k и j . Темето што е лоцирано на геодетското растојание меѓу многу парови на темиња, има централна улога во мрежата, така што, во мрежата – ѕвезда, средишното теме е централно бидејќи е неопходно за сите периферни темиња да бидат меѓусебно достапни. Овој концепт на централност е заснован на меѓуположбата, па поради тоа е наречен *централност на меѓуположбата* (*betweenness centrality*, b_i). Едноставно кажано, централноста на меѓуположбата на темето покажува колку пати темето лежи на најкраткиот пат меѓу две други темиња, односно колкава е веројатноста темето да е лоцирано на патеката меѓу две темиња. Поформално, централноста на меѓуположбата на темето i го претставува бројот на сите геодетски растојанија меѓу паровите на други темиња што го вклучуваат ова теме (Vega Redondo, 2007), односно

$$b_i = \sum_{j,k; j \neq k} \frac{\delta_{jk}^i}{\delta_{jk}} = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1; k \neq j}^n \frac{\delta_{jk}^i}{\delta_{jk}}$$

каде што δ_{jk}^i го претставува вкупниот број најкратки патеки што поврзуваат кои било две темиња j и k , а додека пак, δ_{jk} е бројот на оние патеки кои не само што ги поврзуваат j и k ами, исто така, поминуваат низ i . Средишното теме во мрежата-ѕвезда има максимална централност на меѓуположбата бидејќи

сите геодетски растојанија меѓу парови на други темиња го вклучуваат средишното теме. Од друга страна, пак, сите други темиња имаат минимална централност на меѓуположбата бидејќи тие не се лоцирани меѓу други темиња. Поимот централност на меѓуположбата има значајни стратешки импликации. Централното теме, всушност, би можело да ја искористи својата позиција во сопствена корист. *Централизацијата на меѓуположбата* (*betweenness centralization*) на мрежата се пресметува како

$$C^b = \sum_{i=1}^n |b_i - b_*|$$

каде што b_* претставува централност на темето кое добива максимална вредност на централноста на меѓуположбата. Еден од начините за оценка на различната позиција на темињата во мрежата претставува можноста за идентификување (доколку постои) на *средишните* (*core*) на мрежата¹¹. Средиштето претставува релативно густа подмрежа во рамките на мрежата, која е идентификувана од кластер на темиња со висок степен кои се цврсто меѓусебно поврзани. Во оваа анализа, средиштето на мрежата може да се опсервира како средиште на пазарот во дадена група на производ или со други зборови, подгрупа на земји што (имајќи голем број линкови) имаат тенденција да бидат креатори на пазарот.

4. Резултати и дискусија

Главните карактеристики на една мрежа може да се прикажат преку определени индекси кои се пресметани за сите сектори (групи на производи), вклучени во рамките на множеството податоци од овој труд (табела 1/1, 1/2, 1/3). Просечниот степен, едноставно, се пресметува кога вкупниот број лаци ќе се подели со бројот на темињата. Средната вредност низ секторите на просечниот степен изнесува 34, но потребно е да се забележи дека постојат значителни разлики меѓу поединичните сектори. Имајќи предвид дека не постои нормална дистрибуција на степените, подобри информации би можеле да се добијат доколку се погледне во медијаната на влезните и излезните степени. Во

¹¹ Во рамки на мрежите-ѕвезда постојат две групи темиња: средишните темиња се високоповрзани со темињата на периферијата, а додека пак, темињата на периферијата, генерално, се поврзани само со средишните темиња. Во чиста ѕвезда, степенот на уникатното средишно теме изнесува $n - 1$, а додека пак, степенот на $n - 1$ периферни темиња изнесува 1. Во регуларните мрежи, средиштето коинцидира со целата мрежа, така што не е можно да се поделат темињата меѓу средиштето и периферијата.

суштина, медијаната на влезните степени во речиси сите сектори е поголема од медијаната на излезните степени. Со други зборови, бројот на пазарите за извоз, генерално, е поограничен, во споредба со оние, од увоз. Ова упатува на постоењето трошоци за влез на новите странски пазари, како и на повисока диверзификација на изворите на увозот, а тоа пак, кореспондира со идејата за поттикнување на конкуренцијата меѓу овие извори.

Доколку се погледне во табелата 1/1, може да се забележи дека, во сите сектори, трговската мрежа е далеку од комплетна. Дури и на агрегатно ниво, светската трговска мрежа е некомплетна, со густина од околу 0,74. Очекувано, густината е многу помала на секторско ниво, т. е. во просек, таа изнесува околу 0,28. Ова би значело дека, во дадена индустрија (група на производ), постои веројатност за поврзаност меѓу две земји i и j , која, во просек, изнесува 28 %. Сосема е јасно дека земјите не увезуваат од секој извор и не извезуваат на секој пазар, ами тие ги селектираат нивните трговски партнери. Од индексите на централизација, презентирани во табела 1/3, може да се забележи дека речиси сите секторски мрежи се прилично

централизирани во контекст на излезниот степен, каде што оваа мерка на централизација се движи максимум до 0,72.^{12 13} Генерално, ова значи дека извозните текови се стремат кон тоа да бидат организирани околу некои важни земји (производители) кои имаат клучна улога во структурата на мрежата. Кога станува збор за влезните степени, може да се забележи дека постои пониска централизација. Во овој случај, индексот се движи од минимум 0,09 до максимум од 0,63, така што централизацијата на влезниот степен за речиси секоја индустрија е помала отколку соодветната мерка на излезниот степен. Со други зборови, доколку се земат предвид дезагрегираните увозни текови, може да се забележат само неколку групи производи, каде што ограничен број централни пазари имаат клучна улога во структурата на мрежата.

¹² За споредба со индикаторите (на агрегатно ниво) на светската трговска мрежа, читателот, исто така, може да погледне кај De Benedictis и Tajoli (2009). За опис на клучните лаци и клучните темиња коишто постојат во светската трговска мрежа, погледнете кај Serrano, Boguna и Vespignani (2007).

¹³ Од анализите е исклучена централизацијата на меѓуположбата бидејќи оваа мерка обезбедуваше резултати на 5-та, односно на 6-та децимала.

Табела 1/1: Карактеристики на трговските мрежи (2016)

Код	Група производи	% од вкупната вредност на трговијата	Број на темиња	Број на лаци	Густина
00	живи животни	0,0015	125	1906	0,123
01	месо и преработки од месо	0,0094	125	2998	0,1934
02	млечни производи и јајца	0,0051	126	3364	0,2136
03	риби и преработки од риби	0,0094	125	4117	0,2656
04	жита и преработки од жита	0,0109	126	5083	0,3227
05	овошје и зеленчук	0,0168	126	6194	0,3933
06	шеќер, преработки од шеќер и мед	0,0033	125	4144	0,2674
07	кафе, чај, какао и зачини	0,0073	126	5253	0,3335
08	добиточна храна	0,0052	126	3492	0,2217
09	разни производи за исхрана	0,0059	125	5252	0,3388
11	пијалаци	0,0071	126	4845	0,3076
12	тутун и преработки од тутун	0,003	125	2866	0,1849
21	сурова кожа и крзна	0,0006	119	1282	0,0913
22	маслодајно семе и плодови	0,0056	126	2513	0,1596
23	суров каучук	0,0022	123	2225	0,1483
24	дрво, граѓа и плута	0,0044	125	3469	0,2238
25	целулоза и отпадоци од хартија	0,003	119	1638	0,1167
26	текстилни влакна и отпадоци	0,0023	125	3865	0,2494
27	сурови ѓубрива и минерали	0,0021	126	3765	0,239
28	метална руда и метални отпадоци	0,0156	125	2755	0,1777
29	животински и билни суровини	0,0031	126	4720	0,2997
32	јаглен кокс и брикети	0,0048	121	1321	0,091
33	нафта и производи од нафта	0,0576	125	4230	0,2729

34	гас – природен или индустриски	0,01	122	1097	0,0743
35	електрична енергија	0,0019	94	248	0,0284
41	животински масла и масти	0,0004	120	1440	0,1008
42	фиксни растителни масла и масти	0,0045	125	3156	0,2036
43	прераб. живот. и растит. масла и масти	0,0008	125	1978	0,1276
51	органско-хемиски производи	0,0213	125	4434	0,2861
52	неорганско-хемиски производи	0,0052	125	4274	0,2757
53	бои и материи за штавење	0,0048	125	4489	0,2896
54	мед. и фарм. производи	0,0387	125	5485	0,3539
55	етерски масла и козметика	0,0114	125	5541	0,3575
56	вештачки ѓубрива	0,0033	124	2717	0,1781
57	пласт. материи во прим. облик	0,0183	125	4827	0,3114
58	пластични маси во други облици	0,0086	125	5132	0,3311
59	хемиски материи и производи	0,0138	125	5668	0,3657
61	кожа и изработки од кожа и крзно	0,002	124	3009	0,1973
62	изработки од каучук	0,0088	125	5267	0,3398
63	изработки од дрво и плута	0,0048	125	4532	0,2924
64	хартија и изработки од хартија	0,0117	126	5353	0,3399
65	текстил предива и слично	0,0203	126	6153	0,3907
66	изработки од неметални минерали	0,0189	125	5902	0,3808
67	железо и челик	0,0232	125	4877	0,3146
68	обоени метали	0,0189	125	4387	0,283
69	изработки од метал	0,0249	125	6758	0,436
71	погонски машини и уреди	0,0274	125	5467	0,3527
72	специјални машини за индустрија	0,0256	125	6643	0,4286
73	машини за обработка на метали	0,005	125	4066	0,2623
74	индустр. машини за општа употреба	0,0448	125	6838	0,4412
75	канцелариски машини за АОП	0,037	125	5346	0,3449
76	телекомуникациски апарати	0,0547	125	5836	0,3765
77	електрични машини, делови-несп.	0,0979	125	6917	0,4463
78	друмски возила	0,0989	125	6376	0,4114
79	други транспортни средства	0,0224	124	3993	0,2618
81	санитарни уреди и арматури	0,0057	125	4558	0,2941
82	мебел	0,0119	125	5252	0,3388
83	патнички, разни торби и сл.	0,0044	126	3576	0,227
84	облека	0,0313	125	5853	0,3776
85	обувки	0,0094	125	4061	0,262
87	инструменти и други производи	0,0269	125	6468	0,4173
88	фотографски апарати; часовници	0,0089	125	4122	0,2659
89	разни готови производи	0,0445	125	7272	0,4692
	агрегатна билатерална трговија	100	126	11589	0,7358

Извор: Сопствени пресметки врз податоци добиени од UN Comtrade

Доколку се погледне во земјите со највисоки индекси на централизација, може да се забележи дека, во поглед на влезните степени, најголемите индустријализирани земји се рангирани на врвните позиции на секој сектор. Сосема очекувано, големината на пазарот, во контекст на БДП и БДП по жител, овозможува овие земји да имаат клучна улога како увозници. Сликата се менува штом ќе се погледне во централизацијата на излезните степени. Во неколку сектори, највисоките индекси на цен-

трализација на излезните степени се забележуваат кај некои помали земји и кај азиските економии во развој. Ова упатува на сознанието дека нивото на БДП може да биде релативно слаба апроксимација за улогата што ја има една земја како извозник во трговската мрежа. Во секторите каде што постои компаративна предност, една земја може да има клучна улога во трговската мрежа, независно од нејзината големина или од нивото на развојот.

Табела 1/2: Карактеристики на трговските мрежи (2016)

Код	Група производи	Просечен степен	Медијана на излезниот степен	Ст. дев. на излезниот степен	Медијана на влезниот степен	Ст. дев. на влезниот степен
00	живи животни	15,25	8	19,8	13	12,34
01	месо и преработки од месо	23,98	13	26,17	25	15,7
02	млечни производи и јајца	26,7	12,5	29,33	25	14,85
03	риби и преработки од риби	32,94	25	29,08	31	21,27
04	жита и преработки од жита	40,34	35	34,39	40	19,51
05	овошје и зеленчук	49,16	46	32,38	47,5	27,38
06	шеќер, преработки од шеќер и мед	33,15	25	29,78	32	19,07
07	кафе, чај, какао и зачини	41,69	35,5	31,88	39	24,85
08	добиточна храна	27,71	15	28,7	28	16,99
09	разни производи за исхрана	42,02	31	36,28	43	18,81
11	пијалаци	38,45	27	33,85	36	20,81
12	тутун и преработки од тутун	22,93	13	23,6	21	15,79
21	сурова кожа и крзна	10,77	8	10,93	5	14,32
22	маслодајно семе и плодови	19,94	13	21,37	16	16,44
23	суров каучук	18,09	7	24,16	17	13,94
24	дрво, граѓа и плута	27,75	18	25,72	26	21,53
25	целулоза и отпадоци од хартија	13,76	9	17,27	11	12,48
26	текстилни влакна и отпадоци	30,92	21	28,74	29	18,6
27	сурови ѓубрива и минерали	29,88	22	28,85	28,5	19,04
28	метална руда и метални отпадоци	22,04	18	17,22	12	23,88
29	животински и билни суровини	37,46	29,5	30,72	36	24,45
32	јаглен кокс и брикети	10,92	2	18,21	10	7,98
33	нафта и производи од нафта	33,84	23	32,8	34	16,83
34	гас – природен или индустриски	8,99	4	12,68	8	7,34
35	електрична енергија	2,64	2	2,75	2	2,47
41	животински масла и масти	12	5	16,58	10	10,28
42	фиксни растителни масла и масти	25,25	14	26,83	24	16,69
43	прераб. живот. и растит. масла и масти	15,82	7	21,33	14	12,42
51	органо-хемиски производи	35,47	19	35,95	37	17,75
52	неорганско-хемиски производи	34,19	22	33,47	36	18,18
53	бои и материи за штавење	35,91	22	36,05	39	16,7
54	медиц. и фармац. производи	43,88	27	40,11	46	16,61
55	етерски масла и козметика	44,33	34	37,52	46	19,61
56	вештачки ѓубрива	21,91	11,5	26,67	23	12,36
57	пластич. материи во примар. облик	38,62	27	36,26	41	18,87
58	пластични маси во други облици	41,06	29	38,35	45	18,01
59	хемиски материи и производи	45,34	31	40,47	48	18,27
61	кожа и изработки од кожа и крзно	24,27	18	23,89	19,5	21,1
62	изработки од каучук	42,14	23	41,13	45	17,39
63	изработки од дрво и плута	36,26	24	32,92	38	21,27
64	хартија и изработки од хартија	42,48	27	38,9	45,5	17,9
65	текстил предива и слично	48,83	45,5	37,73	50	22,46
66	изработки од неметални минерали	47,22	35	38,1	49	21,06
67	железо и челик	39,02	27	36,4	41	18,96
68	обоени метали	35,1	22	32,28	35	20,93
69	изработки од метал	54,06	50	40,15	56	21,98
71	погонски машини и уреди	43,74	28	39,48	44	19,48
72	специјални машини за индустрија	53,14	43	40,88	55	20,42
73	машини за обработка на метали	32,53	17	35,11	33	17,38

74	индустр. машини за општа употреба	54,7	44	42,41	57	20,34
75	канцелариски машини за АОП	42,77	21	41,64	43	17,36
76	телекомуникациски апарати	46,69	25	41,98	47	19,2
77	електрични машини, делови – несп.	55,34	41	43,34	56	19,69
78	друмски возила	51,01	41	39,95	52	20,25
79	други транспортни средства	32,2	19	32,71	32	20
81	санитарни уреди и арматури	36,46	19	36,84	39	17,45
82	мебел	42,02	29	36,59	43	20,09
83	патнички, разни торби и сл.	28,38	15,5	30,94	26	18,67
84	облека	46,82	44	36,48	45	23,69
85	обувки	32,49	20	32,57	31	18,43
87	инструменти и други производи	51,74	36	42,37	54	20,73
88	фотографски апарати; часовници	32,98	17	36,76	34	17,52
89	разни готови производи	58,18	52	39,27	59	22,99
	агрегатна билатерална трговија	91,98	103,5	27,85	97	28,28

Извор: Сопствени пресметки врз податоци добиени од UN Comtrade

Во табелата 1/3, исто така, идентификуван е бројот на земјите што припаѓаат во средиштето на секоја група производи. За да се идентификува средиштето, заедно се земаат предвид влезните и излезните степени на сите земји. Со други зборови, средиштето е креирано од силно поврзаните извозници и увозници. Во просек, околу 29 % од

сите (126) земји се смета дека му припаѓаат на средиштето, иако и во овој случај, постојат разлики меѓу секторите во поглед на бројот на земјите што се вклучени во средиштето (табела 1/3). Мрежата формирана од оваа подгрупа на цврсто поврзани земји, за најголемиот број случаи (групи производи) има густина еднаква или повисока од 0,80.

Табела 1/3: Карактеристики на трговските мрежи (2016)

Код	Група производи	Централизација на излезниот степен	Централизација на влезниот степен	Коефициент на кластерирање	Земји во средиштето
00	живи животни	0,689	0,4289	0,546512938	17
01	месо и преработки од месо	0,6098	0,4635	0,552256669	31
02	млечни производи и јајца	0,6798	0,4218	0,546198563	24
03	риби и преработки од риби	0,6021	0,4314	0,623098167	38
04	жита и преработки од жита	0,6182	0,465	0,618275773	38
05	овошје и зеленчук	0,5229	0,4664	0,697328731	50
06	шеќер, преработки од шеќер и мед	0,6329	0,4215	0,5878901	45
07	кафе, чај, какао и зачини	0,567	0,4944	0,659069023	39
08	добиточна храна	0,6394	0,3007	0,584969722	37
09	разни производи за исхрана	0,6177	0,4389	0,667952715	49
11	пијалаци	0,6334	0,4318	0,652168503	41
12	тутун и преработки од тутун	0,5697	0,3745	0,519780711	28
21	сурова кожа и крзна	0,3865	0,5318	0,45778337	20
22	маслодајно семе и плодови	0,573	0,4036	0,530572557	20
23	суров каучук	0,6438	0,2637	0,594310289	19
24	дрво, граѓа и плута	0,5223	0,5386	0,59776628	29
25	целулоза и отпадоци од хартија	0,643	0,3439	0,498324364	18
26	текстилни влакна и отпадоци	0,6348	0,4153	0,587575046	41
27	сурови ѓубрива и минерали	0,6058	0,5171	0,622722828	44
28	метална руда и метални отпадоци	0,4224	0,6257	0,617066648	32
29	животински и билни суровини	0,6092	0,5285	0,676571099	45
32	јаглен кокс и брикети	0,5301	0,1772	0,440581596	14

33	нафта и производи од нафта	0,6354	0,3753	0,626241385	36
34	гас – природен или индустриски	0,3667	0,1584	0,398426516	11
35	електрична енергија	0,1126	0,0909	0,224857325	13
41	животински масла и масти	0,5	0,2542	0,474493816	25
42	фиксни растителни масла и масти	0,6646	0,4207	0,617946472	36
43	прераб. живот. и растит. масла и масти	0,6681	0,4404	0,56696417	37
51	органо-хемиски производи	0,6628	0,3132	0,653520976	36
52	неорганско-хемиски производи	0,6569	0,3805	0,64343963	36
53	бои и материи за штавење	0,6592	0,2852	0,651164209	44
54	медиц. и фармац. производи	0,6107	0,3262	0,643501347	44
55	етерски масла и козметика	0,5989	0,4363	0,6811908	41
56	вештачки ѓубрива	0,6236	0,2384	0,548891773	35
57	пластич. материи во примар. облик	0,6372	0,4584	0,676743298	38
58	пластични маси во други облици	0,6255	0,2922	0,674511253	41
59	хемиски материи и производи	0,5988	0,3224	0,681250318	43
61	кожа и изработки од кожа и крзно	0,6453	0,6043	0,631929556	32
62	изработки од каучук	0,6167	0,3485	0,683982476	39
63	изработки од дрво и плута	0,6645	0,4694	0,670127008	42
64	хартија и изработки од хартија	0,609	0,3267	0,663751208	43
65	текстил предива и слично	0,5578	0,4126	0,697065542	51
66	изработки од неметални минерали	0,5754	0,4291	0,701679725	40
67	железо и челик	0,6421	0,3657	0,670126383	37
68	обоени метали	0,6658	0,4138	0,676906744	38
69	изработки од метал	0,5198	0,4547	0,720264751	46
71	погонски машини и уреди	0,6037	0,3924	0,695132409	42
72	специјални машини за индустрија	0,5354	0,3565	0,704730902	44
73	машини за обработка на метали	0,6948	0,3697	0,65586654	33
74	индустр. машини за општа употреба	0,5227	0,3682	0,720279208	47
75	канцелариски машини за АОП	0,6197	0,3921	0,702202095	42
76	телекомуникациски апарати	0,5879	0,4415	0,718449044	45
77	електрични машини, делови-несп.	0,5176	0,3875	0,726565868	49
78	друмски возила	0,5527	0,4552	0,690919224	42
79	други транспортни средства	0,6458	0,5311	0,715715029	40
81	санитарни уреди и арматури	0,6629	0,3539	0,667844535	42
82	мебел	0,6177	0,4633	0,672850525	45
83	патнички, разни торби и сл.	0,7227	0,4404	0,650879376	37
84	облека	0,5786	0,4729	0,691914469	49
85	обувки	0,6952	0,3863	0,629867572	39
87	инструменти и други производи	0,5468	0,4248	0,720960597	44
88	фотографски апарати; часовници	0,6831	0,4311	0,697856598	38
89	разни готови производи	0,4945	0,4701	0,72781235	48
	агрегатна билатерална трговија	0,2179	0,2663	0,837049862	

Извор: Сопствени пресметки врз податоци добиени од UN Comtrade

Анализата на трговските текови може да се опсервира и преку коефициентите на кластерирање. Во суштина, коефициентот на кластерирање на едно теме, во рамките на меѓународната трговска мрежа, ја мери веројатноста со којашто земјата формира интензивни триаголници во трговијата со нејзините трговски партнери (Fagiolo, 2007). Претходни-

те студии покажуваат дека бинарната верзија на меѓународната трговска мрежа (за сите растојанија) е висококластерирана, а додека пак, тежинската меѓународна трговска мрежа покажува релативно послабо кластерирање, пред сè, како резултат на присуството на многу мали интеракции што го ослабуваат интензитетот на многу триаголници врски што

постојат во меѓународната трговска мрежа (Fagiolo, Reyes, & Schiavo, 2009). Во суштина, коефициентот на кластерирање (за бинарен случај) го пресметува (за секое теме) процентот на блиските триаголници забележани во соседството на конкретното теме. Во тежинскиот случај, коефициентот на кластерирање го пресметува интензитетот на таквите блиски триаголници, при што рабовите на триаголникот се пондерирани со тежините на линковите. Анализите покажуваат дека постои релативно висок коефициент на кластерирање за поголемиот број сектори, а особено за диференцираните производи (СМТК=5-8), каде што коефициентот на кластерирање се движи до максимум од 0,73 (табела 1/3). Овој резултат е во согласност со влијанието на ефектите од регионалните трговски договори што го протежираат кластерирањето. На овој начин, се поттикнува воспоставувањето клика (оттука, и триаголни трговски врски) меѓу земјите што се лоцирани на релативно кратко географско растојание.

Уште повеќе, анализите направени од страна на Абате, Де Бенедиктис, Фаџиоло и Тајоли (Abbate, De Benedictis, Fagiolo и Tajoli, 2018) упатуваат на сознанието дека коефициентот на кластерирањето се зголемува дури и за меѓусебно оддалечените земји. Овие резултати се во согласност со неодамнешните тенденции за потпишување преференцијални трговски договори и тоа, не само меѓу соседните партнери, ами и со земјите од другите континенти (WTO, 2011). Со други зборови, иако глобализацијата и технолошкиот напредок не ја елиминираат улогата на растојанието како фактор што ја попречува трговијата, неговото влијание врз целокупната структура на меѓународната трговска мрежа се промени со текот на времето.

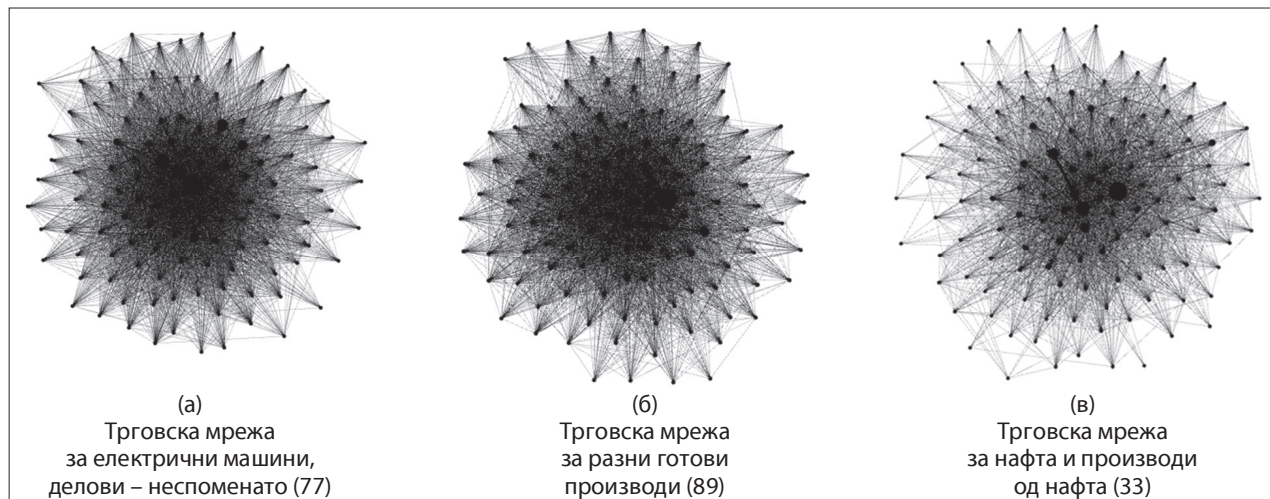
Сосема за крај, разликите меѓу трговските мрежи во одделните индустриски гранки може да се прикажат на визуелен начин. На слика 1 се прикажани најгустите трговски мрежи на групите производи, како што се разните готови производи и електричните машини, делови – неспоменато, како и мрежата со помала густина на секторот нафта и производи од нафта. Притоа може да се констатира дека, за разлика од машинеријата која припаѓа во групата високодиференцирани индустриски гранки, секторот на нафта и производи од нафта е базиран на релативно хомогени суровини (табела 1/1).

5. Заклучок

Користејќи ги алатките од анализата на мрежи, во овој труд се оценети некои од карактеристиките на структурата на трговските текови во различни индустриски гранки. Преку индексите што ги опишуваат карактеристиките на мрежата, како што се: густината, дистрибуцијата на степените, кластерирањето и централноста, анализите покажуваат дека трговските мрежи демонстрираат значителни разлики.

Од добиените резултати може да се забележи дека медијаната на влезните степени, во речиси сите сектори, е поголема од медијаната на излезните степени, а тоа пак, упатува на поголемата ограниченост на бројот на пазарите за извоз и на повисоката диверзификација (т.е. поттикнување на конкуренцијата) меѓу изворите од увоз. Индексите на централизацијата упатуваат на констатацијата дека речиси сите секторски мрежи се прилично централизирани во поглед на излезниот степен, а тоа пак, значи дека извозните текови се стремат кон

Слика 1: НАЈГУСТИ ТРГОВСКИ МРЕЖИ (А) И (Б) И МРЕЖА СО ПОМАЛА ГУСТИНА (В)



Извор: Собствена елаборација со користење на библиотеката NetworkX врз податоци за билатералната вредност на извозот (2016) добиени од базата на податоци UN Comtrade.

организираност околу некои важни земји (производители). Од друга страна, пак, централизацијата на влезниот степен за секоја група производи упатува на заклучокот дека постојат само неколку индустриски гранки во коишто ограничен број централни пазари имаат есенцијална улога во структурата на мрежата. Дополнително, анализите покажуваат дека, за разлика од состојбата со увозот, нивото на БДП може да биде релативно слаба апроксимација за улогата што може да ја има една земја како извозник во трговската мрежа. Резултатите, исто така, демонстрираат дека постои релативно висок коефициент на кластерирање за поголемиот број индустриски гранки, а особено за диференцираните производи. Овие индикации се во согласност со трендовите за потпишување преференцијални трговски договори меѓу земјите (не само меѓу соседните партнери, ами и со државите од другите континенти). Со други зборови, иако технологијата и глобализацијата не ја отстрануваат улогата на рас-

тојанието како фактор што влијае врз трговијата, со текот на времето, се промени неговото влијание врз структурата на меѓународната трговска мрежа.

Во суштина, анализата на трговските мрежи ги потврдува иницијалните хипотези изнесени во овој труд, т. е. хомогените и помалку комплексните производи продуцираат трговски мрежи со помала густина, а тоа пак, значи дека меѓународната конкуренција на светските пазари не е неопходно посилна во индустриските гранки што произведуваат похомогени производи. Резултатите, исто така, покажуваат дека покомплексните производи се асоцирани со покомплексни мрежи. Поради тоа, за комплексните и диференцираните производи, преовладуваат силите што ги поттикнуваат земјите да продуцираат повеќе трговски линкови. Сепак, неопходно е да се потенцира дека трговската мрежа и за диференцираните производи е далеку од комплетна, пред сè, поради значителната улога што ја имаат трошоците за тргување.

Референции

- Abbate, A., De Benedictis, L., Fagiolo, G., & Tajoli, L. (2018). Distance-varying assortativity and clustering of the international trade network. *Network Science*, 6(4), 517–544.
- Anderson, J. E., & van Wincoop, E. (2003). Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. *American Economic Review*, 93(1), 170–192.
- Bernard, A., Jensen, J., Redding, S., & Schott, P. (2007). Firms in international trade. *Journal of Economic Perspectives*, 21(3), 105–130.
- Chaney, T. (2008). Distorted gravity: The intensive and extensive margins of international trade. *American Economic Review*, 98(4), 1707–1721.
- Chaney, T. (2014). The Network Structure of International Trade. *American Economic Review*, 104(11), 3600–3634.
- De Benedictis, L., & Tajoli, L. (2009). *The World Trade Network*. Retrieved from <https://econpapers.repec.org/paper/mcrwpdief/wpaper50.htm>
- Eaton, J., & Kortum, S. (2002). Technology, geography, and trade. *Econometrica*, 70(5), 1741–1779.
- Fagiolo, G. (2007). Clustering in complex directed networks. *Physical Review E*, 76, 026107.
- Fagiolo, G., Reyes, J., & Schiavo, S. (2009). World-trade web: Topological properties, dynamics, and evolution. *Physical Review E*, 79, 036115.
- Freeman, L. (1979). Centrality in Social Networks: Conceptual Clarification. *Social Networks*, 1(3), 215–239.
- Goyal, S. (2007). *Connections. An Introduction to the Economics of Networks*. Princeton University Press, Princeton.
- Helpman, E., Melitz, M., & Rubinstein, Y. (2008). Estimating Trade Flows: Trading Partners and Trading Volumes. *Quarterly Journal of Economics*, 123(2), 441–487.
- Jackson, M. O. (2005). The Economics of Social Networks. In Blundell R., Newey W. and T. Persson, *Proceedings of the 9th World Congress of the Econometric Society*, Cambridge University Press.
- Lawless, M. (2010). Deconstructing gravity: Trade costs and extensive and intensive margins. *Canadian Journal of Economics*, 43(4), 1149–1172.
- Melitz, M. J. (2003). The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity. *Econometrica*, 71(6), 1695–1725.
- Rauch, J. E. (1999). Networks vs. markets in international trade. *Journal of International Economics*, 48(1), 7–35.
- Serrano, A., Boguna, M., & Vespignani, A. (2007). Patterns of Dominant Flows in the World Trade Web. *Journal of Economic Interaction and Coordination*, 2(2), 111–124.
- Vega Redondo, F. (2007). *Complex Social Networks*. Cambridge University Press, New York.
- WTO. (2011). *The WTO and preferential trade agreements: From co-existence to coherence*. World Trade Report 2011. Geneva: WTO Publications.

Издавач:
Македонска академија на науките и уметностите

Лектура на македонски јазик:
Софија Чолаковска-Поповска
Николинка Нолевска

Компјутерска подготовка:
Бане Галиќ

Печат:
„Бомат графикс“ – Скопје

Тираж:
300 примероци