

## ЕКОНОМСКАТА АКТИВНОСТ, ТРГОВСКИТЕ ТЕКОВИ И ГРАВИТАЦИОНИОТ МОДЕЛ

Проф.д-р Ристе Темјановски<sup>1</sup>, Доц.д-р Весна Георгиева Свртинов<sup>2</sup>

### Апстракт

Гравитациониот модел е статистички модел кој ги проценува трговските текови на едни земји со други врз основа на економските карактеристики на двата трговски партнери. Основните предвидувања на гравитациониот модел се дека две земји ќе тргуваат меѓусебно повеќе, кога нивните БНП-и се поголеми и географското растојание меѓу нив е помало.

Гравитациониот модел, во неговата основна форма проценува дека трговската размена меѓу земјите постои поради гравитационата сила на два предмета: таа е директно поврзана со големината на земјата и обратно, или негативно поврзана со растојанието меѓу нив.

Многу економисти го користат гравитациониот модел обидувајќи се да предвидат кои земји ќе тежнеат да тргуваат едни со други. Гравитациониот модел е создаден за да го предвиди обемот на собаќај меѓу две места, миграцијата меѓу градовите, бројот на телефонски повици, транспортот на добра и пратки и други видови на движења. Гравитациониот модел исто така се применува за споредување на гравитационата привлечност меѓу соседите (градови, држави, региони, континенти).

Гравитациониот модел се однесува на гравитационата сила како аналогија да се објасни обемот на трговијата, миграција, прилив на капитал, како и диференцијација на производи меѓу различни ентитети.

*Клучни зборови: гравитационен модел, економска активност, протек на капитал, географски ентитети*

---

<sup>1</sup> Associate Prof. Riste Temjanovski, PhD, Goce Delcev" University – Faculty of Economics – Stip, R.of Macedonia  
e-mail: [riste.temjanovski@ugd.edu.mk](mailto:riste.temjanovski@ugd.edu.mk)

<sup>2</sup> Assistant Prof. Vesna Georgieva Svrtnov, PhD, Goce Delcev" University – Faculty of Economics – Stip, R.of Macedonia  
e-mail: [vesna.svrtnov@ugd.edu.mk](mailto:vesna.svrtnov@ugd.edu.mk)

# ECONOMIC ACTIVITY, TRADE FLOW AND GRAVITY MODEL

RISTE TEMJANOVSKI, Prof. Ph.D., VESNA GEORGIVA SVRTINOV,  
Prof. Ph.D.

## Abstract

A gravity model is a statistical model that estimates a country's trade flows to other countries based on the economic characteristics of two trading partners. The basic prediction of the gravity model is that any two countries will trade more with each other when their combined GNPs are larger and the geographical distance between them is smaller.

Gravity model, in its basic form, assumes that trade between countries can be compared to the gravitational force between two objects: it is directly related to countries' size and are inversely or negatively related to the distance between them.

Many economists use gravity models to try to predict which countries will tend to trade with each other. The gravity model was created to anticipate the volume of traffic between two places, migration between cities, the number of telephone calls, the transportation of goods and mail, and other types of movement between places. The gravity model can also be used to compare the gravitational attraction between two neighborhoods (cities, states, regions, continents).

Gravity model applies the gravitational force theory as an analogy to explain the volume of trade, migration, capital flows, and products differentiation between different entities.

*Key words: gravity model, neighborhoods activity, capital flow, geographical entities,*

## 1. Вовед

Развиените индустријализираните земји се најголеми учесници во светската трговија. Особено, најголем обем на трговска размена се јавува меѓу индустријализираните земји. Анализите на светската трговија по земји покажуваат дека, САД е главен трговски партнер за повеќето земји. Ова ја рефлектира големината на американската економија и високите нивоа на приходи кои се сконцентрирани во Америка во однос на другите пазари. Второ, постои значајна поврзаност дека далечината игра важна улога во трговските шеми. Канада и САД претставуваат најголеми трговски партнери една за друга, значи близината и транспортната инфраструктура имаат влијание врз обемот на трговската размена.

Земјите кои се карактеризираат со голема површина, голем број на население (САД, Русија, Кина, Бразил) поседуваат силен

гравитационен нуклеус за развој на регионот, со што ја диктираат економската активност со т.н. поларизирани влијанија.

Да ги погледнеме состојбите на земји кои се одликуваат со некои од споменатите карактеристики: Велика Британија, Франција и Германија тргуваат значително меѓу себе и со Западноевропските земји во целина. Мексико тргува главно со САД, Сингапур со земјите на Западниот Пацифик и Русија со земјите од Источна Европа.

Во услови на национални трговски шеми, земјите имаат тенденција ексклузивно да тргуваат со нивните соседи. Никаде тоа не е поизразено отколку во ЕУ, каде две третини од членките на ЕУ извезуваат во земји членки на ЕУ, и во Северна Америка, каде Канада, САД и посебно Мексико се главни пазари за нивните стоки (регионалната групација НАФТА). Особено ако се знае фактот дека, САД е значаен пазар за извозот на другите земји.

Трговските шеми на земјите опишани во овој дел беа ставени на емпириски тест од економистите по меѓународна трговија. Овие економисти употребуваат гравитациони модели за да се обидат да предвидат кои земји имаат тенденција да тргуваат со другите земји. Гравитациониот модел е статистички модел кој ги проценува трговските текови на една земја во другите земји базиран на економските карактеристики на двата партнери. Основната претпоставка на гравитациониот модел е дека две земји тргуваат меѓу себе повеќе кога нивниот комбиниран БНП е поголем и географската далечина е помала. Тоа не треба да биде изненадување, со оглед на резултатите кажани во овој дел, дека економистите увиделе дека гравитациониот модел го објаснува трговскиот образец мошне реално.

## **2. Гравитационен модел**

Денес, во сферата на глобалните случувања, сите држави учествуваат во меѓународната трговија. Се одвива немилосрдна борба помеѓу земјите на светската трговска арена. Само земјите кои успеваат да се издвојат со квалитет, иновативност и конкурентска цена успеваат и да доминираат и да издвојат профит во меѓусебниот натпревар. На тој начин се мери и одредува економската моќ на одделни национални економии преку нивното учество во вкупната меѓународна трговска размена.

Теоријата на гравитацијата потекнува од физиката и се однесува на Њутновиот закон за гравитација. Овој модел ја дефинира атрактивната привлечна моќ меѓу два ентитета, разграничувајќи ја административната со трговската „гравитациона сила,, и ја детерминира „економската маса,, меѓу ентитетите. Моделот се користи за објаснување на големината (погонот, потенцијалот) на трговските сили меѓу две или повеќе држави.

Во последните неколку декади постојано се зголемува бројот на истражувачи кои ја користат изменетата верзија на Законот на гравитација од Исак Њутн за предвидувања на движење на луѓе, добра, услуги и информации помеѓу градови, региони, континенти.

Гравитациониот модел во наједноставна форма ги опфаќа бројните состојби на населението меѓу два географски ентитета (село-село, град-град, град-село, две различни држави итн.) кои меѓу себе поседуваат одредена компонента на поврзување, привлекување било да е во форма на движење на население за разбота, школување, тргување и сл.

Релативната сила на поврзаноста меѓу двата ентитета е детерминирана со следната формула:

$$\frac{\text{население 1} \times \text{население 2}}{\text{растојание}^2}$$

Со самата примена на гравитациониот модел за предвидување на миграцијата меѓу два соседни града (на пример Скопје и Тетово, Скопје и Куманово), се овозможува и проценка на дневниот сообраќај (ПГДС), оптовареноста на одделни делници, транспортирање на стоки и пратки, како и други видови на комуникација меѓу две соседни места. Гравитациониот модел исто наоѓа соодветна примена за споредување на гравитационата привлечност меѓу два континенти, две држави, или два соседни кварта во ист град (види сл.1)

Значаен придонес во дефинирањето на гравитациониот модел и теорија на локацијата дава и *Волтер Кристалер*. Тој е втемелувач на теоријата на централни места, која се занимава со прашањето на односот на населбите и нивната хиерархија, но низ призмата на локација на услужните дејности. Во своето дело „Централни места во Јужна Германија“, Кристалер го поставува клучното прашање: како да се објасни големината на градовите, нивниот број и дистрибуција во просторот? Како да се открие законитоста која делува во урбаните системи?

Кристалер го воведува поимот „*централни места*“, како концентрација на производството и популацијата чија основна функција е да обезбедат стоки и услуги во опкружувањето. Значењето на централните места зависи од видот и значењето на стоката и услугите кое ги нуди. Кристалер воспоставува хиерархија на централни места на тој начин што населбите кои носат епитет на централни не ги снабдуваат со стока и услуги само своето ниво, туку и сите други места со пониско ниво. Според овој принцип административната и политичка моќ се во центарот со највисок ранг кој во внатрешноста на својот хексаголен пазарен простор има уште шест центри од понизок ранг ( $k=7, 6+1$  главен центар). Тој имплицира фиксен однос меѓу секое од нивоата во хиерархијата. Овој однос има вредност  $k$  и покажува дека

секој центар доминира со одреден број на центри и пазари на својот сопствен пазар.

Значаен придонес во примената на гравитациониот модел имаше Вилијам Џ. Рели (William J. Reilly). Во 1931 година тој го дефинира и применува гравитациониот модел (т.н. Релиев закон на малопродажна гравитација), за пресметка на точките на сечење (пресретнување или прекршување) меѓу две места каде потрошувачите повеќе би гравитирале кон едниот или другиот трговски центар.

Тинберген (Tinbergen) во 1962-та година и Појхонен (Pouhonen) 1963 год. се „пионери“, кои ја применија идејата на гравитациониот модел во меѓународните трговски текови. Ваквиот модел претставуваше добра основа за предвидувањата како земјите се привлекуваат во меѓународната трговија. Во гравитациониот модел на Тинберген како најважни компоненти се:

- вкупниот снабдувачки потенцијал на земјата, кој зависи од извозот на земјата на светскиот пазар
- вкупниот побарувачки потенцијал на земјата, кој зависи од увозот на земјата на светскиот пазар

Подоцна гравитациониот модел е надополнет и надграден со неколку варијабли со кои се определуваат одредени специфики за големината на земјите, оддалеченоста меѓу нив, структура на добрата што се предмет на трговската размена, развиеноста на земјите итн.

Основната равенка за претставување на гравитациониот модел е формулирана од Бројс / Егер (1997), која се темели на Линемановата формула:<sup>3</sup>

$$X_{ij} = e^{\beta_0} Y_i^{-\beta_2} N_i^{-\beta_2} Y_j^{-\beta_3} N_j^{-\beta_4} D_{ij}^{-\beta_5} e^{\sum_k \gamma^k P_{kij}}$$

каде вредностите:

$X_{ij}$  = трговскиот протек од земјата  $i$  (земја на потекло) до земјата  $j$  (крајна дестинација);

$Y$  = Бруто националниот производ на двете инволвирани земји

$N$  = Население<sup>1</sup>

$D$  = Географската оддалеченост

$P$  = Преференцијален трговски фактор<sup>2</sup>

Гравитациониот модел во својата основна форма претпоставува дека трговијата меѓу две земји може да се споредува со гравитационата сила меѓу два објекта: тој е директно поврзан со големината на земјата и инверзно или негативно поврзан со растојанието меѓу нив (Кругман, 1995) Според Деардоф (Deardoff 1984) емпириските успеси на гравитациониот модел се всушност реален феномен во либерализираните светски процеси за трговската размена

---

<sup>3</sup> Borrmann C., Jungnickel R., Keller D.: What gravity models can tell us about the position of German FDI in Central and Eastern Europe. Hamburg Institute of International Economics (HWWA). Discussion Paper 328. p. 2.

меѓу индустријализираните земји и современата алокација на ресурсите.

Слични истражувања се направени и од познатиот француски економист Франсоа Перу, применувајќи специфична интерпретација на просторот во економската теоретска анализа. Тој поаѓа од отфрлањето на статичното и тродимензионално сфаќање на просторот и наместо него го воведува поимот економски простор, кој е геонумски и географски дефиниран. Концептот на економски простор поаѓа од флуксовите на интеракциите коишто се врзани со постоењето на економскиот објект во просторот. Множеството економски објекти дејствуваат како генератори на низа интеракциски економски сили чијшто вектор се јавува полот на раст. Значи, полот на раст се јавува како логична деривација на начинот на кој е дефиниран економскиот простор. Секој пол на растот се одликува со специфична комбинација на економски сили и со сопствено поле на дејствување во низа полиња коишто влегуваат во орбитата на влијанието на другите полови. Значи, теоријата на половите на растот тргнуваат од економски структуриран простор. Фундаментот на структурирањето на економскиот простор ја прави концентрацијата на агенсите на производството, организираниите ресурси, техничките и економските капацитети. Сите овие елементи нè водат кон појмовиот врв на неговиот модел изразен преку категоријата пол на раст. Половите на растот на тој начин претставуваат влезни точки преку кои се индуцираат структурните промени и динамизмот на растот во одреден просторен систем.<sup>4</sup>

### **3. Гравитациониот модел и интензитетот и правците на меѓународната трговија**

Гравитациониот модел е статистички модел кој ги проценува трговските текови на една земја во другите земји базиран на економските карактеристики на двата партнери. Основната претпоставка на гравитациониот модел е дека две земји тргуваат меѓу себе повеќе кога нивниот комбиниран БНП е поголем и географската далечина е помала. Тоа не треба да биде изненадување, со оглед на резултатите кажани во овој дел, дека економистите увиделе дека гравитациониот модел го објаснува трговскиот образец мошне реално (види сл.2).

Познато е дека развиените индустријализираните земји се најголеми учесници во светскиот увоз и извоз. Особено, најголем обем на трговска размена се јавува меѓу соседните земји кои поседуваат висок степен на индустријализација. Анализите на светската трговија по земји покажуваат дека, САД е главен трговски партнер за повеќето земји. Ова ја рефлектира големината на американската економија и

---

<sup>4</sup> Николовска Н.: *Регионална економија*: постојан учебник. Скопје: Економски факултет, 2000, стр.29-30.

високите нивоа на приходи кои се сконцентрирани во Америка во однос на другите пазари. Второ, постои значајна поврзаност дека далечината игра важна улога во трговските шеми. Канада и САД претставуваат најголеми трговски партнери една за друга.

Велика Британија, Франција и Германија тргуваат значително меѓу себе и со Западноевропските земји во целина. Мексико тргува главно со САД, Сингапур со земјите на Западниот Пацифик и Русија со земјите од Источна Европа.

Во услови на национални трговски шеми, земјите имаат тенденција ексклузивно да тргуваат со нивните соседи. Никаде тоа не е поизразено отколку во ЕУ, каде две третини од членките на ЕУ извезуваат во земји членки на ЕУ, и во Северна Америка, каде Канада, САД и посебно Мексико се главни пазари за нивните стоки (регионалната групација НАФТА). Особено ако се знае фактот дека, САД е значаен пазар за извозот на другите земји.

Овие економисти употребуваат гравитациони модели за да се обидат да предвидат како ќе бидат детерминирани обемот и интензитетот на трговската размена меѓу одделни земји.

Неспорно е дека меѓународната трговија е во постојан пораст. Но, отворено се поставува прашањето дали ваквиот пораст е забележителен кај сите земји и каков е односот и билансот на тргување меѓу земјите? Кои земји се најприсутни во извозните активности, а кои се увозно зависни? За да можеме да го разјанеме ова прашање ќе го погледнеме моделот за шесте најактивни трговски региони во светот (Stefen Husted, Michael Melvin<sup>5</sup>), кои вклучуваат и индустриски развиени земји (САД, Канада, ЕУ), земји во развој (Латинска Америка, Африка и Среден Исток), Азија претставена преку Кина, Индија, Пакистан, Индонезија, како и Азиските тигри (Јапонија, Хонг Конг, Јужна Кореа, Сингапур и Тајван).

Од анализираните податоци се потврдува констатацијата дека развиените индустријализирани земји имаат најголемо учество во светската трговска размена, најголемо е учеството на трговската размена помеѓу индустриско развиените земји и меѓу индустриско развиените земји и помалку развиените земји.

Во поглед на националните трговски модели, земјите имаат тенденција за интензивна трговска размена со своите соседи. Ова посебно е изразено во ЕУ, каде 2/3 од земјите на ЕУ извезуваат во некоја друга земја членка на ЕУ, и во Северна Америка, каде САД, Канада и Мексико (регионалната групација НАФТА) влијаела во голема мера да се зголеми и интензивира трговската размена меѓу овие три

---

<sup>5</sup> Husted, Stefen, Melvin, Michael : *International Economics*. Boston: Pearson: Addison Wesley, 2007. 11-17.

земји), се главни пазари помеѓу кои се одвива интензивна трговска размена.<sup>6</sup>

Во Европа најголема гравитациона моќ има Германија. Таа претставува најзначаен трговски партнер за сите земји во регионот. Особено ваквото гравитационо влијание го чувствуваат земјите од Централна и Источна Европа, како и земјите од Западен Балкан. Германската економија претставува вистински генератор на економска активност и поседува гравитациона сила за придвижување на останатите економии во регионот. Веќе неколку децении таа е и еден од најголемите трговски партнери на Република Македонија. Имено, најголем обем на трговска размена во 2011/2012 година Македонија остварила со Германија, Србија, Грција, Бугарија и Русија. Интензивната трговска размена со Србија, Грција и Бугарија се објаснува поради близината на пазарите бидејќи тие се наши соседи, па растојанието е клучен фактор за трговската размена (види сл.3).

Трговската размена со Германија и Русија упатува на веќе споменатата економска гравитациона моќ (тие се и водечки економски сили во светската економија). Развиените индустриски земји ги вовлекуваат во орбитата останатите помали и помалку развиени економии кои, повеќе или помалку, успешно функционираат низ односот на зависност како доминирачка карактеристика на меѓународните економски односи. Во текот на претходните децении, во време на промена на фазите на полет и рецесија, под влијание на економски, политички и технолошки движечки сили, создадени се такви односи во светското стопанство кои и во иднина ќе ги одредуваат генералните правци, суштина и ефекти на идните економски и политички движења во светот.

## Summary

The theory of gravity is originated in physics, referring to Newton's law of gravity. Gravity Model in economy explicates the attractive force between two objects, to analyse trade flows with market size and geographic determinants. Many economists use gravity models to try to predict which countries will tend to trade with each other. The gravity model was created to anticipate the traffic between two places, migration between cities, the number of telephone calls, the transportation of goods and mail, and other types of movement between places. The gravity model can also be used to compare the gravitational attraction between two neighborhoods (cities, states, regions, continents).

---

<sup>6</sup> Кикеркова И.: *Меѓународна економија*. Скопје: Економски факултет, 2003. 114-115.

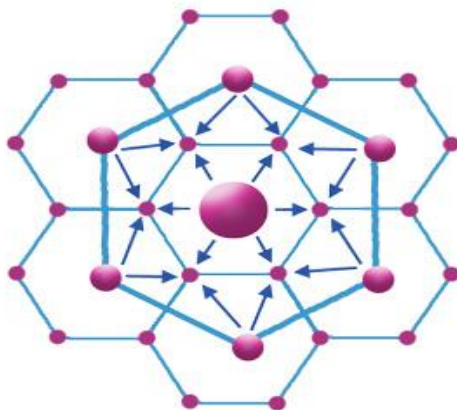


In summary, this paper highlights two main points: *The first*, gravity model applies the gravitational force theory as an analogy to explain the volume of trade, migration, capital flows, and product differentiation between different entity. *Secondly* the most developed countries are the largest participants in international trade (measured by the sum and volume of import and export). They are major trading partners for many other countries. Most countries tend to trade extensively with their neighbors.

## Користена литература

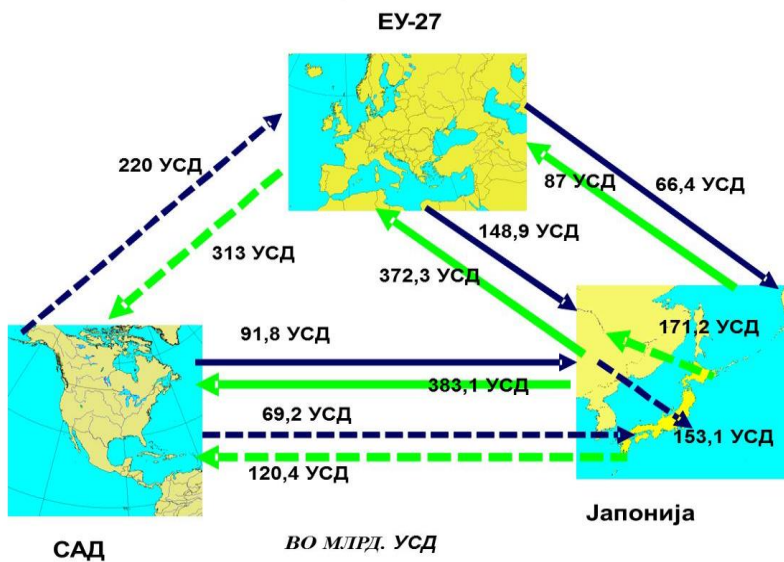
1. Borrmann C., Jungnickel R., Keller D.: What gravity models can tell us about the position of German FDI in Central and Eastern Europe. Hamburg Institute of International Economics (HWWA). Discussion Paper 328.
2. Frederick, P.S.; Warf, B.: *The World Economy: Resources, Location, Trade and Development*. New Jersey: Pearson: Prentice Hall, 2005.
3. Георгиева Свртинов В., *Финансиска либерализација и финансиска стабилност*, Македонска ризница, Куманово, 2011.
4. Husted Stephen, Melvin Michael (2007): *An Introduction to international Trade*. :International Economics 2007, Pearsow, Boston, New York.
5. EC. 2009. Green Paper TEN-T: A Policy Review: Towards a Better Integrated Transeuropean Transport Network at the Service of the Common Transport Policy. Brussels: Commission of the European Communities, Directorate General for Regional Policy.
6. Кикеркова И.: *Меѓународна економија*. Скопје: Економски факултет, 2003.
7. Николовска Н.: *Регионална економија*: постојан учебник. Скопје: Економски факултет, 2000, стр.29-30.
8. Subhani M.I., Osman A., Khokhar R.: The new version of gravity model in explaining bilateral trade. "A comparative study for developed and undeveloping nations". EuroEconomica. 2(28)/2011.
9. Темјановски R (2011): *Strengthening neighbourhood economic cooperation: crucial factor for positive economic growth*. Софија: 7- междун. научна конференција на младите научни работници, 2011.
10. Темјановски R. (2012): Towards sustainable transport policy and harmonizing external trade by mode of transport: Macedonian case. Sarajevo: Bosnia and Herzegovina from 31 May – 1 June 2012. ISSD 2012.
11. Темјановски Ристе (2010): *Правци во светската трговија: учесници и победници*. Скопје. Европски универзитет, 2010.

**Слика 1.** Организација на хиерархиската мрежа на населбите според Волтер Кристалер



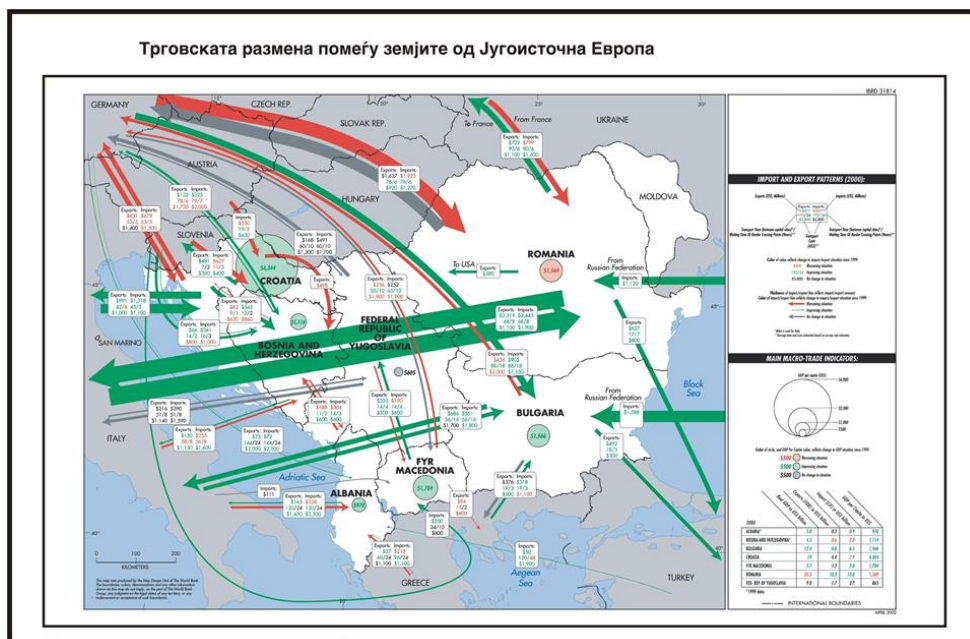
**Слика 2.** Трговска размена помеѓу трите водечките трговски сили во светот (ЕУ, САД, Кина и Јапонија) во 2010 година, вредност во **млрд американски долари**

**НАЈГОЛЕМИ УЧЕСНИЦИ ВО СВЕТСКАТА ТРГОВИЈА**



Извор: World Trade Organization: International Trade Statistics, 2011.

**Слика 3.** Врски на трговска размена меѓу земјите од Југоисточна Европа



Извор: World Trade Organization: International Trade Statistics, 2011.