

УДК 336.742:339.13.017

Ніколаєв Ю.О.

кандидат економічних наук, доцент,
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

СВІТОВИЙ РИНОК НЕОБРОБЛЕНИХ АЛМАЗІВ ТА ЦІНОУТВОРЕННЯ НА НЬОМУ

THE WORLD MARKET FOR ROUGH DIAMONDS AND PRICING ON IT

АНОТАЦІЯ

Статтю присвячено обґрунтуванню теоретико-методичних та практичних засад функціонування світового ринку необроблених алмазів та ціноутворення на ньому. Доведено, що, по суті, цей ринок з самого початку свого становлення набув усі типологічні ознаки монополії. Показано, що світова фінансова криза 2008–2009 рр. надала серйозний урок усьому міжнародному алмазному ринку, коли класичні закони вільної ринкової конкуренції виявилися мало не згубними для багатьох учасників цього ринку. Лише в умовах узгоджених дій з регулювання пропозиції алмазів на світовому ринку провідними його учасниками вже до 2012 р. вдалося оговтатися від колосального падіння попиту й уникнути згубного для ринку алмазів падіння цін. у статті виявлено фактори, що впливають на динаміку цін на діаманти різної вагової категорії.

Ключові слова: ціноутворення, ринок необроблених алмазів, множинна регресія, глобальна фінансова криза, індекс цін, монополія.

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена обоснованию теоретико-методических и практических основ функционирования мирового рынка необработанных алмазов и ценообразованию на нем. Доказано, что, по сути, этот рынок с самого начала своего становления получил все типологические признаки монополии. Показано, что мировой финансовый кризис 2008–2009 гг. преподнес серьезный урок всему международному алмазному рынку, когда классические законы свободной рыночной конкуренции оказались почти губительными для многих участников такого рынка. Только в условиях согласованных действий по регулированию предложения алмазов на мировом рынке ведущими его участниками уже к 2012 г. удалось оправиться от существенного падения спроса и избежать губительного для рынка алмазов падения цен. В статье выявлены факторы, влияющие на динамику цен на бриллианты различной весовой категории.

Ключевые слова: ценообразование, рынок необработанных алмазов, множественная регрессия, глобальный финансовый кризис, индекс цен, монополия.

ANNOTATION

The article is devoted to substantiation of theoretical-methodological and practical aspects for the world market for rough diamonds and pricing on it. It is proved that, in fact, this market since the beginning of its formation has received all the typological features of monopoly. It is shown that the global financial crisis of 2008–2009 gave a serious lesson to the international diamond market, where the classic free market competition laws were almost disastrous for many participants in this market. Only in a concerted action on the world market regulation proposals gems data leading its participants by 2012 it managed to recover from the significant drop in demand and to avoid the damaging market falling prices of diamonds. The article revealed the factors affecting the dynamics of prices for diamonds of different weight category.

Keywords: pricing, market for rough diamonds, multiple regression, global financial crisis, price index, monopoly.

Постановка проблеми. Для багатьох розвинених країн видобуток алмазів є основним, а іноді мало не єдиним джерелом доходів. Широке використання технічних алмазів у промисло-

вості дає конкурентні переваги в гірничодобувній, машинобудівній та інших обробних галузях. Крім того, ювелірні кристали мають значні тезавраційні властивості, є структуроутворювальними частинами золотовалютних резервів алмазодобувних країн, історично характеризуються суттєвою інвестиційною привабливістю. Таким чином, алмазна промисловість є стратегічно важливою галуззю сучасної економіки. В умовах сучасної світової фінансово-економічної кризи гостра конкурентна боротьба не лише серед продуцентів необроблених алмазів, а й між гранувальними підприємствами, виявилася мало не згубною для всього світового алмазно-діамантового бізнесу. І лише завдяки злагодженій роботі всім його учасникам вдалося вийти з першого етапу сучасної світової фінансово-економічної кризи (2008–2009 рр.) досить швидко і з мінімальними втратами, зберігши при цьому репутацію дорогоцінних алмазів як «вічної цінності». Тому проблема розвитку світової алмазодобувної галузі в сучасних умовах є актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. О.П. Вечеріна, В.А. Левченко у своїй праці довели наявність високого рівня залежності обсягу видобутку алмазів від економічних і політичних подій у світі [1, с. 18]. Ю.К. Голубев, В.І. Ваганов своє дослідження присвятили визначенню термінів забезпеченості розвіданими геологічними запасами алмазів світових видобувних компаній, що працюють [2, с. 40]. А.С. Матвеев, В.Ф. Протасов вивчали взаємозв'язок між розвитком алмазної промисловості та ефективністю інвестицій [3, с. 135]. Л.М. Чиж у своєму дослідженні розглянув основні законодавчо-нормативні акти регулювання ринку дорогоцінних металів, визначив причини незаконних операцій із дорогоцінними металами і комьями; проаналізував основні аспекти демонетизації, роздержавлення та лібералізації на ринку дорогоцінного каміння; вивчив діяльність діамантової галузі у світі. Він дійшов до справедливого висновку про те, що «вітчизняний ринок дорогоцінного каміння потребує чіткого вивчення та регламентації, якої він не отримав на сучасному етапі розвитку України» [4].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Сучасний стан вирішення досліджуваної проблеми характеризується лише описовим підходом, що базується на нако-

пиченому досвіді експертів-практиків. Деякі фрагментарні елементи наукових підходів до окремих сторін досліджуваної проблеми містяться в працях І.С. Алексєєва, О.П. Вечірки, М.М. Зінчука, В.М. Зуєва, А.Д. Кирилина, О.А. Кирилина, Г.А. Кирилина, А.С. Матвєєва, Ю.К. Окоймова, Т.І. Потоцької, А.А. Фрідман, Ю.Б. Шелементьєва, В.А. Штирова та ін. Але комплексне дослідження поки що не проведене. Обрані нами методи дають змогу провести комплексне, системне дослідження сучасного світового ринку необроблених алмазів. Використовуються загальнонаукові методи дослідження: аналіз, синтез, індукція, дедукція, порівняння, аналогія, екстраполяція. Статистичні дані обробляються й аналізуються за допомогою спеціального комп'ютерного програмного забезпечення. Інформаційною базою дослідження є бази даних провідних міжнародних організацій, відомств і компаній, зокрема, Організації Об'єднаних Націй (ООН), Кімберлійського Процесу, Американської геологічної служби.

Метою статті є виявлення рівня впливу та наслідків сучасної глобальної фінансово-економічної кризи на світовий ринок необроблених алмазів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасний етап розвитку світового ринку необроблених алмазів полягає у тому, що навіть така потужна компанія, як De Beers, вже не в змозі утримувати тверді позиції на ринку алмазів. На ринок виходять нові незалежні великі виробники алмазів, такі як «АЛРОСА» (Росія), Rio Tinto (Австралія), BHP Billiton (Австралія), які просувають свою незалежну збутову політику. Водночас у ПАР загострюється політична та економічна нестабільність через занепад режиму апартеїду. Більше того, на De Beers з усіх боків висувуються серйозні звинувачення від антимонопольних організацій, у першу чергу, США та Європейського Союзу, про порушення закону про вільну конкуренцію. У результаті De Beers, яка проіснувала на ринку вже багато десятків років як великий монополіст, була змушена провести серйозні реформи в організації своєї діяльності й перейти від абсолютної монополістичної ролі до більш демократичної ролі «преважного постачальника» (supplier-of-choice).

Скорочення обсягу виробництва алмазів і низький рівень пропозиції їх на світовому ринку наприкінці 2008 р. і впродовж усього 2009 р. дало алмазодобувним компаніям змогу мінімізувати свої витрати під час глобальної фінансової кризи. Більше того, це допомогло уникнути надмірних запасів каменів, які неминуче б привели до різкого зниження цін. Сприятлива атмосфера для світових виробників алмазів проіснувала аж до кінця вересня 2008 р. До того моменту, поки глобальна криза вже більш серйозно не торкнулася ринку алмазів, ціна на сировину деяких позицій навіть випереджала ціну на оброблений камінь. При цьому алмазодобувні компанії підвищували ціни, орієнтуючись, у першу чергу, на

надзвичайний попит на діаманти, особливо на великі кристали. Так, компанія De Beers протягом січня – серпня 2008 р. підняла ціну на свій продукт у середньому на 16%, АК «АЛРОСА» за січень – травень – приблизно на 6%, а в червні того ж року – ще на 15–25% залежно від асортименту [4]. Криза найбільш сильно позначилася на США – в основному на споживачів ювелірних алмазів, що й було основним фактором для зниження попиту вже наприкінці 2008–2009 рр. При цьому виробники все ще не полишали надії на розвинені країни – Індію і Китай, які мали б збалансувати зниження попиту в США своїм конкурентним попитом, чого не сталося. Банки, які до 2008 р. видавали дешеві кредити під забезпеченість кристалами, були змушені підняти свої ставки. Це привело до серйозної нестачі ліквідності на ринку, банкрутства багатьох дрібних індійських компаній алмазного бізнесу, загального скорочення імпорту необроблених алмазів. У результаті падіння попиту, відповідно і цін, було неминучим. Загроза втрати стабільності на ринку алмазів змусила негайно вжити заходів й об'єднати сили всім підприємствам промисловості для більш цілеспрямованого регулювання ринку, від якого свого часу відмовилася De Beers. В умовах нової тенденції світового ринку алмазів, що прагне до самостійності й ринкової конкуренції серед основних алмазодобувних компаній постає такий важливий фактор, як мінімізація витрат виробництва, що зростають. Зважаючи на це, в недалекому майбутньому може повністю припинитися або сильно обмежитися виробництво на багатьох низькорентабельних родовищах. Припинення робіт провідними компаніями на таких родовищах особливо відчутно стало під час глобальної фінансової кризи. Наприклад, De Beers відмовилася від розробки своїх родовищ у Конго й участі в освоєнні родовищ в Архангельській області, й, навпаки, компанія активно почала роботи на легкодоступних і багатих родовищах Канади.

Для визначення факторів, які найбільше впливають на динаміку цін на діаманти різної вагової категорії, нами були побудовані чотири регресійні моделі. Для побудови цих моделей використовувався онлайн-сервіс «Онлайн калькулятор: Рівняння множинної регресії» [5]. Побудовані нами регресійні моделі зображені в табл. 1.

У всіх рівняннях регресії табл. 1 такі незалежні змінні:

- X_1 – індекс світових цін на золото;
- X_2 – індекс світових цін на платину;
- X_3 – середньорічний темп зростання індексу Доу-Джонса;
- X_4 – середньорічний темп зростання індексу інфляції у США;
- X_5 – середньорічний темп зростання відсоткової ставки в США;
- X_6 – індекс світових цін на нафту марки “Brent”.

Як свідчать побудовані моделі в табл. 1, найбільший позитивний вплив на індекс цін діамантів 0,5 карат має середньорічний темп зростання індексу Доу-Джонса, а найбільший негативний вплив – середньорічний темп зростання відсоткової ставки в США. На індекс цін діамантів 1 карат найбільший позитивний вплив має середньорічний темп зростання відсоткової ставки в США, а найбільший негативний вплив – індекс світових цін на платину. На індекс цін діамантів 3 карати найбільший позитивний вплив має середньорічний темп зростання відсоткової ставки в США, а найбільший негативний вплив – середньорічний темп зростання індексу інфляції у США. На індекс цін діамантів 5 каратів найбільший позитивний вплив має середньорічний темп зростання відсоткової ставки в США, а найбільший негативний вплив – середньорічний темп зростання індексу інфляції в США.

Ціноутворення на світовому ринку алмазів відбувається за специфічними правилами. Провідну роль у визначенні вартості й відповідно ринкової ціни цього дорогоцінного кристала все-таки відіграє суб'єктивна думка оцінювача. З традиційної схеми ціноутворення алмазів: «4C» (color – колір, carat – маса, clarity – прозорість, cut – обрамлення) – тільки маса, тобто карати, можуть бути наявними з усією визначеністю і об'єктивністю. Неодноразові спроби дати надійну уніфіковану формулу (методику) підрахунку ціни кристала на цей момент не привели до успіху. При цьому цілком очевидно, що необхідно продовжувати шукати таку формулу, яка найбільш точно визначала б вартість дорогоцінного каменю. Це допомогло б зробити ринок алмазу більш прозорим і відкритим, а також збільшило б довіру споживачів до настільки делікатного товару. Такі спроби неодноразово були проведені, але й досі ні одна із запропонованих формул не принесла бажаного й об'єктивного результату. Тому у під час ціноутворення на алмази виробники, в першу чергу, змушені відштовхуватися від ціни вже готового виробу-діаманта, що, безперечно, має свої плюси й мінуси, з якими доводиться миритися.

У цілому наявна система ціноутворення ставить з ніг на голову весь принцип побудови алмазного бізнесу. При цьому свідомо відштовхуючись від високих цін на готовий виріб, сировина не виправдано швидко зростає в ціні, а виробники діамантів, як правило, не встигають належним чином реагувати на темпами зростання цін на алмази.

На розвиток світового ринку алмазів впливає велика кількість факторів, тому що алмаз володіє рядом унікальних фізичних і хімічних властивостей, що робить його все більш необхідним у сучасних галузях промисловості. Визначальним залишається й те, що деякі з його якостей мають настільки естетично неповторний характер, що робить цей дорогоцінний камінь привабливим і завжди бажаним не тільки для технічних потреб, а й в ювелірній, а також в інвестиційній сфері в сучасних умовах загальної проблеми світових валютно-фінансових відносин.

Крім США, Західної Європи та Японії, останнім часом, особливо під час світової фінансово-економічної кризи 2008–2009 рр., алмази користувалися й користуються все більш широким попитом в Індії та Китаї.

Незважаючи на те, що в останні роки з'явився досить широкий вибір алмазозамінних товарів у ювелірній галузі, зокрема, різноманітної дорогої брендової біжутерії, попит на цей дорогоцінний камінь продовжує зростати й знаходить своїх споживачів серед заможних людей як незмінний символ престижу та розкоші. Завдяки агресивній маркетинговій політиці алмазодобувних компаній, що проводиться ними разом із відомими ювелірними брендами, ціна на алмаз продовжує зростати, особливо в сегменті середніх і великих кристалів, навіть незважаючи на недавні фінансові потрясіння у світі.

Ще один із важливих чинників розвитку сучасного світового ринку алмазів – все більша відкритість і доступність інформації, пов'язаної з цією сферою діяльності. Таким чином, це спрощує ведення бізнесу для середніх і дрібних підприємств, підвищує довіру з боку споживачів.

Таблиця 1
Регресійні моделі впливу факторів на динаміку цін на діаманти різної вагової категорії

Значення залежної змінної (Y)	Рівняння регресії	Множинний коефіцієнт кореляції для відповідної моделі (R)
Індекс цін діамантів 0,5 карат	$Y = 107,63 - 0,033X_1 - 0,0337X_2 + 0,14X_3 - 0,053X_4 - 0,11X_5 + 0,0304X_6$	0,775
Індекс цін діамантів 1 карат	$Y = 27,29 - 0,0189X_1 - 0,0507X_2 + 0,14X_3 - 0,0205X_4 + 0,59X_5 + 0,0528X_6$	0,982
Індекс цін діамантів 3 карати	$Y = -162,22 + 0,11X_1 - 0,2X_2 + 0,66X_3 - 0,44X_4 + 2,15X_5 + 0,0902X_6$	0,982
Індекс цін діамантів 5 каратів	$Y = -530,78 + 0,24X_1 - 0,53X_2 + 1,41X_3 - 1,54X_4 + 5,84X_5 + 0,16X_6$	0,968

Джерело: побудовано автором на основі [1; 2; 3; 4]

Після серйозної трансформації й ослаблення монопольної ролі De Beers та її Центральної збутової організації на світовому ринку алмазів на початку ХХІ ст. придбання необробленого алмазу стало більш доступною не тільки для великих компаній, які традиційно займаються алмазним бізнесом, а й для численних дрібних підприємців.

Відкриваються нові великі біржі з торгівлі алмазами, надаються різного роду додаткові послуги провідних дилерських компаній для спрощення угоди з купівлі-продажу цих дорожчих каменів. Провідні алмазодобувні компанії все частіше безпосередньо працюють зі своїми клієнтами, укладаючи з ними довгострокові договори. Всесвітньо відомі алмазні центри знаходяться в Антверпені, Лондоні, Нью-Йорку. З'явилися також спеціалізовані діамантові біржі, серед яких Ізраїльська, де гранжеся алмази фантазійних форм, та Індійська, що спеціалізується на дуже дрібних каміннях. Крім того, у вік комп'ютерних технологій все більш активно використовуються Інтернет-сайти, які повністю імітують реальні біржі. Покупець може підібрати собі потрібної якості кристал і замовити його, не виходячи з дому. Але у цьому є і свої мінуси. По-перше, товар, за наявної практикою, не можна подивитися до покупки. По-друге, більшість таких сайтів платні, або доступ до них мають лише учасники реальних алмазних бірж.

Маючи безсумнівні тезавраційні функції, дорогий алмаз залишається привабливим для інвесторів як ще один відносно надійний інвестиційний інструмент з метою збереження свого капіталу під час нестабільності світової економіки. Тим не менше необхідно враховувати, що далеко не всі алмази рівною мірою можуть ефективно виконувати цю роль. У ході проведеного дослідження, ми дійшли висновку, що найбільш вигідними для вкладення грошей є середні кристали вагою близько 3–5 каратів. Такі каміння мають високу ліквідність, за необхідності їх можна досить швидко реалізувати, вони більш стабільні щодо динаміки зростання цін і водночас досить зручні для використання як ювелірна прикраса. Дрібні алмази більш схильні до коливань цін і кон'юнктури світової економіки в цілому, ніж середні й великі каміння, особливо це стосується дуже дрібних кристалів та алмазної крихти. Такі алмази практично не являють собою будь-якої інвестиційної привабливості. Що стосується великих алмазів, а тим більше унікальних й іменних, то вони хоч і ростуть в ціні інтенсивніше інших вагових категорій, але їх дуже важко швидко обміняти на готівку. Переважно такі кристали продаються лише на аукціонах.

Висновки. У ході проведеного аналізу історії економічного розвитку світового ринку алмазів нами було виділено шість основних етапів – від зародження до сучасного стану. Незважаючи на те, що історичні дані підтверджують популяр-

ність алмазів ще з прадавніх часів, формування і становлення світового ринку алмазів почалося з появою перших підприємств з гранування в XV ст. у Європі. Це пов'язано з тим, що діамантове огранювання алмазу різко збільшило попит на нього, гранування виявило унікальні естетичні якості кристалу. Таким чином, це принесло всесвітню популярність алмазу, репутація якого досі дає можливість вважати його «царем» всіх коштовних каменів. Природна рідкість ювелірної якості алмазу зробила його найяскравішим символом престижу й багатства. Масштабний розвиток світової алмазної промисловості в повному обсязі почався з відкриттям корінних родовищ – кімберлітових трубок у ПАР лише в ХІХ ст. Після Другої світової війни, з бурхливим розвитком науково-технічного прогресу, технічні алмази почали масштабно застосовуватися в промисловій сфері. У результаті дослідження було встановлено, що практично за весь історичний період існування світового ринку алмазів, попит на нього значно випереджав пропозицію. Незважаючи на те, що на сучасному етапі розвитку світового ринку алмазів є відкритими й розробляються досить великі родовища, світовий ринок все ж не може в повному обсязі задовольнити весь попит на цей дорожчий камінь.

На нашу думку, перспективою подальших досліджень у цьому напрямі є визначення типу сучасного світового ринку необроблених алмазів. У результаті дослідження формування та розвитку світового ринку алмазів, нами було відзначено, що, по суті, ринок з самого початку свого становлення набув усі типологічні ознаки монополії; спочатку це визначалося єдиним великим родовищем алмазів в Індії, а потім у Бразилії. Протягом багатьох десятиріч років пропозиція алмазів і світові ціни на них контролювалися за допомогою добре побудованої монопольної політики De Beers. Компанія неодноразово брала на себе всі негативні наслідки коливань світової економіки й кон'юнктури ринку для підтримки стійкої репутації алмазного бізнесу. Водночас на початку ХХІ ст. під натиском американських і західноєвропейських антімонопольних організацій De Beers значною мірою була змушена відмовитися від ролі корпорації, яка контролює світовий ринок алмазів. Міжнародний алмазний бізнес став в основному розвиватися відповідно до природних ринкових умов і сучасних тенденцій світової економіки. Таким чином, світовий ринок алмазів, звиклий до добре налагодженої монопольної системи контролювання попиту і пропозиції, вперше настільки серйозно зіштовхнувся з наслідками глобальної фінансово-економічної кризи в умовах ринкової конкуренції, що постійно загрожується. І якщо такі великі компанії, як ВНР Billiton та Rio Tinto, для яких характерна широка диверсифікація виробництва, в цілому незначно відчували на собі вплив цієї кризи, то De Beers і АК «АЛРОСА» повною мірою зіштов-

хнулися з проблемою серйозного перевищення пропозиції над попитом. На нашу думку, світова фінансова криза 2008–2009 рр. дала серйозний урок усьому міжнародному алмазному бізнесу, показавши, що все ж класичні закони вільної ринкової конкуренції на такому специфічному ринку, в якому історично склалася монополна традиція ведення бізнесу, виявилися мало не згубними для багатьох учасників такого ринку. Лише в умовах узгоджених дій з регулювання пропозиції цих дорогоцінних каменів на світовому ринку провідними учасниками міжнародного алмазного бізнесу до 2012 р. вдалося оговтатися від колосального падіння попиту й уникнути згубного для ринку алмазів падіння ціни на «вічні» цінності.

Практичне застосування результатів проведеного дослідження є можливим для розв'язання проблем ціноутворення на ринку алмазів. У ході проведеного дослідження, встановлено, що світове ціноутворення на ринку необроблених алмазів є досить специфічним. Провідну роль у визначенні вартості і відповідно ринкової ціни цього дорогоцінного кристала все-таки відіграє суб'єктивна думка оцінювача. Численні асортиментні позиції за якістю кристала привели до того, що на ринку алмазів сформувалося і є загальновизнаним так зване правило «4С» (carat, color, clarity, cut), відповідно до якого кваліфіковані оцінювачі дають свій експертний висновок щодо вартості кристалу. При цьому зрозуміло, що найменування в декілька тисяч позицій вкрай ускладнюють такого роду оцінку і весь процес ведення алмазного бізнесу, беручи до уваги те, що тільки маса кристалу, тобто карат, може бути визначена абсолютно точно. Крім того, ціна алмазу багато в чому залежить від ціни вже майбутнього виробу з нього, тобто діаманту, що суттєво відрізняє алмазний ринок від інших товарних ринків. Нами було виявлено, що на деяких проміжках часу ціна на необроблений алмаз перевищувала ціну на огранений кристал. У підсумку наявна

система ціноутворення ставить з ніг на голову весь принцип побудови алмазного бізнесу. При цьому, свідомо відштовхуючись від високих цін на готовий виріб, сировина невиправдано швидко зростає в ціні, а виробники діамантів часто не встигають належним чином реагувати на темпами зростання цін на алмази. Водночас простежити точну динаміку цін на алмази є практично неможливим, тому багато експертів алмазного бізнесу стежать за динамікою цін на алмазну сировину через призму вже готового виробу – діаманту. Не викликає сумніву, що ринок потребує більш уніфікованого й головне надійного методу розрахунку ціни алмазу. Це допомогло б зробити ринок більш відкритим, а отже, збільшило б довіру з боку покупців і споживачів каменів. Такі спроби неодноразово були здійснені, але й досі ні одна із запропонованих формул ціни алмазу не принесла бажаного й об'єктивного результату. На нашу думку, зважаючи на унікальність кожного алмазного кристала, створення єдиної формули розрахунку ціни є практично неможливим.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Вечерина О.П. Мировая добыча алмазов: цифры, факты, события / О.П. Вечерина, В.А. Левченко. – М. : Восточная литература, 2015. – 316 с.
2. Голубев Ю.К. Состояние, проблемы и перспективы развития минерально-сырьевой базы алмазов России / Ю.К. Голубев, В.И. Ваганов // Минеральные ресурсы России. Серия «Экономика и управление». – 2015. – № 6. – С. 33–44.
3. Матвеев А.С. Развитие алмазной промышленности России и эффективность инвестиций. Проблемы, теория, практика / А.С. Матвеев, В.Ф. Протасов – М. : Полярный круг, 2014. – 388 с.
4. Чиж Л.М. Особливості відмивання грошей на ринку дорогоцінних металів / Л.М. Чиж // Ефективна економіка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://economy.nayka.com.ua/?op=1&z=887>.
5. Онлайн калькулятор: рівняння множинної регресії [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://math.semestr.ru>.