

Любов С. Доскочинська

ВПЛИВ АМЕРИКАНСЬКОГО ФАКТОРА НА ЦІНУ ЗОЛОТА

У статті проведено економетричний аналіз впливу курсу долара США, зміни індексу S&P 500, а також реальної процентної ставки і рівня інфляції в США на ціну золота. Проаналізовано регресійні рівняння, отримані в результаті дослідження. Визначено силу впливу незалежних змінних на ціну золота. Зроблено висновки стосовно природи зв'язку між незалежними і залежною змінними.

Ключові слова: номінальна ціна золота; реальна ціна золота; інфляція; процентна ставка; S&P 500.

Форм. 5. Табл. 1. Літ. 10.

Любовь С. Доскочинская

ВЛИЯНИЕ АМЕРИКАНСКОГО ФАКТОРА НА ЦЕНУ ЗОЛОТА

В статье проведен економетрический анализ влияния курса доллара США, изменения индекса S&P 500, а также реальной процентной ставки и уровня инфляции в США на цену золота. Проанализированы регрессионные уравнения, полученные в результате исследования. Определена сила влияния независимых переменных на цену золота. Сделаны выводы относительно природы связи между независимыми и зависимой переменными.

Ключевые слова: номинальная цена золота; реальная цена золота; инфляция; процентная ставка; S&P 500.

Lyubov S. Doskochynska¹

INFLUENCE OF AMERICAN FACTOR ON THE PRICE OF GOLD

Econometric analysis is provided of the impact of the USD exchange rate, S&P 500 index, real interest rate and inflation in the United States on the gold price. Regression equations received as a result of the study are analyzed. The impact of independent variables on the price of gold is investigated. Conclusions concerning the nature of relation between the independent and dependent variables are drawn.

Keywords: the nominal price of gold; the real price of gold; inflation; interest rate; S&P 500.

Постановка проблеми. Не зважаючи на демонетизацію, золото й надалі продовжує відігравати важливу роль в сучасному суспільстві. Інтерес до цього дорогоцінного металу зумовлений тим, що в умовах нестабільності світової фінансової системи золото продовжує виконувати роль страхового фонду країн. Значний попит на золото в умовах фінансової глобалізації зумовлений високою питомою вартістю цього металу, його мобільністю і ліквідністю. Золото значною мірою є затребуваним в інвестиційній діяльності, що зумовлює необхідність дослідження факторів впливу на його ціну.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогоднішній день в науковій літературі можна зустріти різні класифікації основних факторів впливу на ціну дорогоцінних металів. Зустрічаються підходи, які є більш узагальненими і пояснюють коливання цін на золото і срібло через вплив співвідношення попиту і пропозиції [2]. Інші вчені роблять спроби групувати різні показники, які впливають на ціну дорогоцінних металів. Зокрема, виділяють поділ факторів на американський, азійський, ісламський і природний [1]. Також виокремлюють і такі специфічні фактори впливу, як економічні і політичні

¹ Ivan Franko Lviv National University, Ukraine.

конфлікти, кризи, різні темпи економічного зростання країн світу, моделі поведінки споживачів тощо [7].

Аналіз кожного з факторів впливу на ціну дорогоцінних металів вимагає окремого підходу. Беручи це до уваги, **метою дослідження** є аналіз американського фактора і його впливу на ціну золота.

Основні результати дослідження. В якості незалежних змінних для моделювання ціни золота використано наступні:

- номінальний курс долара США до євро [6];
- рівень інфляції в США (за індексом споживчих цін) [5];
- реальна процентна ставка в США [6];
- значення індексу S&P 500 [9].

Відповідно до поставленої гіпотези вплив незалежних змінних на ціну золота є наступним.

Зі зростанням курсу долара США до євро ціна золота має падати. З нашої точки зору, це пояснюється тим, що зі зростанням ваги 1 дол. США ціна золота, виражена в цій валюті, має знизитися. Крім цього, зростання курсу долара призводить до зростання рівня довіри до нього і цим самим скорочує необхідність пошуку альтернативних шляхів інвестування і заощадження.

На відміну від курсу долара, зростання рівня інфляції повинно вести за собою зростання ціни золота. Це зумовлено тим, що зростання інфляції веде до знецінення валюти і, відповідно, до зростання цін на товари, а золото, попри всю історію використання його в якості грошей, продовжує паралельно використовуватися в якості дорогоцінного товару.

Зв'язок між реальною процентною ставкою в США і ціною золота мав би бути обернено пропорційним, оскільки, в результаті, за інших рівних умов, зі зростанням процентної ставки, вигіднішим стає інвестування в долар і скорочуються інвестиції в золото, що спричиняє зниження ціни цього дорогоцінного металу.

Щодо індексу S&P 500, то залежність між його зміною та коливанням ціни золота мала би бути обернено пропорційною. Це пов'язано з тим, що цей індекс відображає стан економіки в США, таким чином, зростання показника і, відповідно, розвиток економіки, сприяє зростанню довіри до долара і зменшенню необхідності пошуку альтернативних джерел інвестування.

Для того, щоб оцінити характер та ступінь взаємозв'язку між зміною ціни золота та іншими показниками, такими як курс долара США до євро, рівень інфляції в США, реальна процентна ставка в США та значення індексу S&P 500, було використано лінійну регресію багатьох змінних.

У цій моделі в якості залежної змінної використано ціну золота (дол. США за унцію) [8], а в якості незалежних – курс долара США до євро, рівень інфляції в США, реальну процентну ставку в США та значення індексу S&P 500.

Слід також зазначити, що з метою детальнішого аналізу коливання цін на золото в якості залежної змінної почергово використовувалася реальна і номінальна ціна золота. У першому випадку в якості залежної змінної вибрано реальну ціну золота з врахуванням індексу споживчих цін у США, 1982–1984 = 100% [3].

Формалізовано це виглядає наступним чином:

$$y_t = \beta_1 + \beta_2 \times ER + \beta_3 \times INFL + \beta_4 \times IR + \beta_5 \times SP + et, \quad (1)$$

де y_t – реальна ціна золота (дол. США за унцію); ER – номінальний курс долара США до євро; $INFL$ – рівень інфляції в США (за індексом споживчих цін); IR – реальна процентна ставка в США; SP – значення індексу S&P 500; $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ – параметри регресії; et – похибка регресії.

У ході дослідження було використано статистичні дані Організації економічного співробітництва та розвитку (OECD) та Лондонської асоціації учасників ринку дорогоцінних металів (LBMA), а також власні розрахунки.

Відповідно до наших міркувань, підтвердженням теорії впливу між залежною і незалежною змінними виступатиме позитивне значення оцінки параметрів β_5 і β_3 й негативне значення оцінки параметрів β_2, β_4 .

Для дослідження було обрано період з 1 січня 1999 р., оскільки для аналізу коливання ціни в якості однієї з незалежних змін використовується курс долара США до євро, яке почали використовувати для безготівкових розрахунків саме з цієї дати.

За допомогою пакету "E-views" на основі вибірки даних було отримано наступне рівняння регресії:

$$GOLD_REAL = -215,97 \times ER - 1,14 \times INFL - 126,87 \times IR + 0,25 \times SP + 740,41. \quad (2)$$

Отримані оцінки свідчать про наявність прямо пропорційного зв'язку між зростанням реальної ціни золота та індексом S&P 500 і обернено пропорційного зв'язку між зміною реальної ціни золота, курсом долара США до євро, рівнем інфляції в США і реальною процентною ставкою в США. Позитивне значення вільного члена регресії, що показує усереднений ефект на незалежну змінну неврахованих у моделі факторів, у свою чергу, свідчить про прямо пропорційну залежність.

Зважаючи на те, що однією з класичних умов регресії є гомоскедастичність розподілу похибок та відсутність їх автокореляції, варто протестувати дану модель у цьому напрямку. Оскільки умова гетероскедастичності виконується там, де використовуються просторові дані, а в нашому дослідженні ми використовуємо часові, тому перейдемо відразу до перевірки на присутність автокореляції, існування якої буде породжувати неефективні оцінки параметрів регресії.

Для обчислення автокореляції було використано пакет "E-views". Критичні значення статистики Дарбіна-Уотсона для $\alpha = 0,05$ і при $n = 180$ є такими: $d_l = 1,59, d_u = 1,76$; при $\alpha = 0,025, d_l = 1,53, d_u = 1,70$; при $\alpha = 0,01, d_l = 1,45, d_u = 1,63$ [4]. Для даного регресійного рівняння цей показник становить 0.15, тоді $\rho = 0,925$, що свідчить про присутність позитивної кореляції між похибками. Для того, щоб позбутися автокореляції, розглянемо цю саму модель у перших різницях, тепер наше рівняння виглядає наступним чином:

$$\Delta GOLD_REAL = -137,92 \times \Delta ER + 9,08 \times \Delta INFL - 13,21 \times \Delta IR - 0,06 \times \Delta SP + 1,92. \quad (3)$$

Отримані оцінки свідчать про наявність прямо пропорційного зв'язку між зростанням реальної ціни золота і рівнем інфляції в США і обернено пропор-

ційного – між зміною реальної ціни золота, курсом долара США до євро, індексом S&P 500 і реальною процентною ставкою в США.

Порівнюючи значення коефіцієнтів незалежних змінних, можна зробити висновок, що найбільше на реальну ціну золота впливає коливання курсу долара США, меншим є вплив інфляції і процентної ставки в США, а от вплив індексу S&P 500 є зовсім незначним.

Також слід перевірити рівняння на наявність мультиколінеарності, щоб перевірити, чи незалежні змінні справді є такими. Це можна зробити за допомогою дисперсійно-інфляційного фактора (VIF), для визначення якого потрібно зробити ряд допоміжних регресій, що показуватимуть залежність між незалежними факторами в регресії.

У випадку відсутності мультиколінеарності, дисперсійно-інфляційний фактор має бути нижчим за 10 [10] тоді можна стверджувати, що змінні не залежні між собою. Відповідно, коефіцієнт детермінації (R^2) не повинен перевищувати 0,9. За допомогою пакету "E-views" було отримано такі дані (табл. 1).

Таблиця 1. **Значення дисперсійно-інфляційного фактора,**
авторська розробка

Залежна змінна	Незалежні змінні	Коефіцієнт детермінації	VIF
курс долара США до євро	- рівень інфляції в США; - реальна процентна ставка в США; - значення індексу S&P 500	0,41	1,69
рівень інфляції в США	- курс долара США до євро; - реальна процентна ставка в США; - значення індексу S&P 500	0,20	1,25
реальна процентна ставка в США	- курс долара США до євро; - рівень інфляції в США; - значення індексу S&P 500	0,46	1,85
значення індексу S&P 500	- курс долара США до євро; - рівень інфляції в США; - реальна процентна ставка в США	0,11	1,12

Як можна побачити з табл. 1, коефіцієнт детермінації в допоміжних регресіях є значно нижчим за 0,9 і не перевищує значення 0,46. У зв'язку з цим дисперсійно-інфляційний фактор є нижчим за 2, що свідчить про відсутність мультиколінеарності.

Щодо загальної оцінки рівняння, то воно є значимим, показник Prob (F-statistic) дорівнює нулю.

Таким чином, рівняння є значущим, а отримані оцінки параметрів є найкращими, незміщеними, лінійними оцінками.

Побудуємо аналогічне рівняння для визначення впливу зазначених вище факторів на номінальну ціну золота:

$$yt = -451,80 \times xt2 - 2,51 \times xt2 - 317, \times xt4 + 0,66 \times xt5 + 1601,72. \quad (4)$$

Як і у попередньому випадку, для досліджуваного рівняння характерною є наявність позитивної автокореляції залишків, оскільки статистика Дарбіна-Уотсона дорівнює 0,17. З метою вирішення даної проблеми у рівнянні будуть враховані перші різниці. Рівняння набуває наступного вигляду:

$$\Delta GOLD_NOMINAL = 289,91 \times \Delta ER + 23,04 \times \Delta INFL - 27,64 \times \Delta IR - 0,12 \times \Delta SP + 5,16. \quad (5)$$

З рівняння видно, що найбільше на номінальну ціну золота впливає коливання курсу долара США (обернено пропорційний зв'язок), меншим є вплив інфляції (прямо пропорційний зв'язок) і процентної ставки в США (обернено пропорційний зв'язок), а от вплив індексу S&P 500 є найменшим і також обернено пропорційним.

Як і у випадку з реальною ціною золота, Prob (F-statistic) дорівнює нулю, тому рівняння є значущим.

Результати проведеного дослідження підтверджують гіпотезу про наявність прямо пропорційного зв'язку між ціною золота (реальною і номінальною) та інфляцією, а також обернено пропорційного зв'язку між ціною золота, курсом долара США, процентною ставкою та індексом S&P.

З регресійних рівнянь випливає, що сила впливу окремих незалежних змінних є неоднаковою. Це можна пояснити тим, що швидкість реакції ціни золота на зміну окремих економічних показників США є неоднаковою.

Порівнюючи вплив усіх незалежних факторів, використаних під час дослідження, можна зробити **висновок**, що найбільше на ціну золота впливає зміна курсу долара США до євро, тоді як вплив інших незалежних змінних є відносно незначним.

Той факт, що найбільшою мірою на ціну золота на світовому ринку впливає саме номінальний курс долара США до євро, можна пояснити тим, що на відміну від інших незалежних змінних, використаних під час дослідження, лише курс долара є глобальним показником, який не коливається залежно від країни. Інші ж економічні показники, які було використано в якості незалежних змінних при побудові рівнянь, відображають економічну ситуацію лише в США, тому на світову ціну золота впливають опосередковано.

1. Медведкина Е.А., Нестеренко Э.М. Мировой рынок золота в условиях развития глобальной финансовой системы // *Економічний простір*. – 2008. – №12/1. – С. 5–15.

2. Селезнев А. Красная книга товарных рынков России: рынок драгоценных металлов // *Обозреватель*. – 2010. – №1 // www.rau.su.

3. Consumer Price Index Data from 1913 to 2014 // US Inflation Calculator // www.usinflation-calculator.com.

4. Durbin-Watson test // www.math.nsysu.edu.tw.

5. Historical Inflation Rates: 1914–2014 // US Inflation Calculator // www.usinflationcalculator.com.

6. OECD. StatExtracts // stats.oecd.org.

7. Ogden, R.W. The Future of Gold // KITCO // www.kitco.com.

8. Pricing and Statistics // LBMA // www.lbma.org.uk.

9. S&P 500 Stock Price Index // FRED // research.stlouisfed.org.

10. Wooldridge, J.M. (2009). *Introductory Econometrics. A Modern Approach*. Fourth Edition. South-Western, a part of Cengage Learning. 99 p.

Стаття надійшла до редакції 23.09.2014.