

*Афанасьев Г.И.*

*кандидат технических наук*

*доцент кафедры «Системы обработки информации и управления»*

*МГТУ им. Н.Э.Баумана*

*Россия, г. Москва*

*Ковина С.С.*

*студентка*

*3 курс, факультет «Инженерный бизнес и менеджмент»*

*МГТУ им. Н.Э.Баумана*

*Россия, г. Москва*

*Попова О.С.*

*студентка*

*3 курс, факультет «Инженерный бизнес и менеджмент»*

*МГТУ им. Н.Э.Баумана*

*Россия, г. Москва*

*Тимофеев В.Б.*

*доцент кафедры «Системы обработки информации и управления»*

*МГТУ им. Н.Э.Баумана*

*Россия, г. Москва*

## **КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ БИРЖЕВЫХ ЦЕН НА ЗОЛОТО И СЕРЕБРО**

*Аннотация.* Актуальность выбранной темы обусловлена стратегической, несмотря на отказ от золотого стандарта, важностью золота как финансового ресурса, а также недооценкой реального потенциала серебра по отношению к золоту. Целью работы является изучение взаимосвязи между ценами на данные драгоценные металлы. При выполнении работы были

*использованы статистические данные биржи London Metal Exchange (Великобритания)*

**Ключевые слова:** корреляция, товарная биржа, золото, серебро.

**Abstract.***The relevance of the chosen topic is determined by the strategic, despite the rejection of the gold standard, the importance of gold as a financial resource, as well as an underestimation of the real potential of silver in relation to gold. The aim of the work is to study the relationship between the prices of these precious metals. In doing the work, it is used the statistics of the London Metal Exchange (UK)*

**Key words:** correlation, commodity market, gold, silver.

### **Введение**

Несмотря на тот факт, что используемая в настоящее время Ямайская валютная система основывается на плавающем курсе валют, а использование золотого стандарта осталось далеко в прошлом, золото, как и прочие драгоценные металлы, продолжает являться ценным ресурсом. Вложение в них можно с достаточной степенью уверенности назвать надежным, так как данный вид активов имеет собственную цену, вследствие чего исключается возможность их резкого обесценивания и, тем более, падения до нуля в результате различных экономических потрясений.

Следующим по ценности после золота металлом является серебро. Стоит сразу отметить, что многие эксперты считают его крайне недооцененным, но не в качестве драгоценного, а в качестве уже промышленного металла. На протяжении практически 5000-летнего периода человеческой истории ценность серебра по отношению к его более благородному «собрату» варьировалась в диапазоне от 1:10 до 1:20, что в достаточной мере соответствует соотношению их реальных содержаний в земной коре (приблизительно 1:17). В XX веке, в виду большого количества глобальных социально-политических потрясений и конфликтов, произошёл резкий скачок данного соотношения в пользу золота. И в начале 90-х годов

20 века соотношения серебра и золота доходило до рекордных 1:100. Затем соотношение стоимости золота и серебра уменьшилось и в настоящее время составляет где-то приблизительно 1:78 [2,6]

### **Корреляционная динамика стоимостных показателей золота и серебра**

Официальные учетные цены драгоценных металлов в Российской Федерации устанавливаются ЦБ РФ каждый рабочий день. Цены рассчитываются на основе фиксинга на золото и серебро на лондонском рынке наличного металла "spot"[6], и пересчитываются в рубли по официальному курсу доллара США к российскому рублю, действующему на день, следующий за днем установления учетных цен. Учетные цены применяются для целей бухгалтерского учета в кредитных организациях.

Непосредственно до вступления в силу положений принятого в 1944 году Бреттон-Вудского соглашения золото являлось наиболее ценным из драгоценных металлов. Основной причиной его ценности являлся тот факт, что именно золотой запас являлся основой мирового деньгооборота. Документальным подтверждением данного факта является принятый в 1900 году в США закон, провозгласивший золото единственным валютным металлом.

Бреттон-Вудское соглашение, в свою очередь, положило конец монополии золота, установив золотодевизный стандарт, основанный в равной степени на драгоценном металле и двух валютах – долларе США и британском фунте стерлингов. Позднее, в 1976 году, была ратифицирована действующая и по сей день Ямайская валютная система, основывающаяся на свободно плавающем курсе валют.

Рассматривая вопрос с позиции геологии, стоит заметить, что запасы серебра в 17 раз превышают запасы золота. При этом не стоит забывать, что,

в то время, как золото накапливается, серебро все более активно используется в промышленных целях, что сокращает его доступность. Становление серебра в качестве промышленного металла началось в конце XIX века, когда уровень развития технологий позволил осуществлять его добычу из так называемых комплексных руд, в которых оно являлось одним из составляющих компонентов.

Касательно реального уровня цен на серебро ситуация такова, что его стоимость зависит не от баланса спроса и предложения, а от спекулятивных действий на фондовом рынке, где ключевую роль играют контракты на поставку серебра, большинство из которых не поддерживается реальным серебром. Прибыль держателей данных контрактов формируется за счёт курсовой разницы на него. Все это создаёт иллюзию большого объёма серебра на рынке, фактически являющегося «бумажным».

Так, весной 2011 года CME Group, владеющая основной мировой площадки по торговле опционами и фьючерсами на золото и серебро – COMEX, пятикратно поднимала размер гарантийного обеспечения на серебряные фьючерсы, что суммарно составило более 35% от изначального размера. Для спекулянтов, в большинстве своем приобретших серебра «на все», в данной ситуации существовало два варианта: срочное пополнение счета на соответствующие 35% либо продажа фьючерсов в соответствующем объёме. Мелкие спекулянты, не располагавшие подобными объемами средств, были вынуждены продавать, что, в виду их большого количества, привело к снижению цен на серебро, спровоцировавшему, в свою очередь, продажу серебра крупными держателями как дешевого актива. Окончательно цены на серебро обвалили активировавшиеся по причине критического уровня цен «биржевые роботы» - программы, торгующие вместо людей исходя сугубо из технических характеристик.

С точки зрения статистики изменение цен на золото и серебро происходит приблизительно одновременно [1,3-5]. К исключениям относятся изменения, в большинстве своем спровоцированные сторонними событиями, как:

- Первая мировая война ( на момент окончания военных действий соотношение цены серебра и золота -  $\approx 1:17$ )
- Великая депрессия (в 1932 году соотношение составило  $\approx 1:82$ )
- Вторая мировая война и принятие в 1944 году Бреттон-Вудского соглашения (соотношение с 1940 по 1944 года колебалось от  $\approx 1:96$  до  $1:75$ )
- Развал СССР (в 1991 году зафиксировано рекордное соотношение  $\approx 1:100$ )

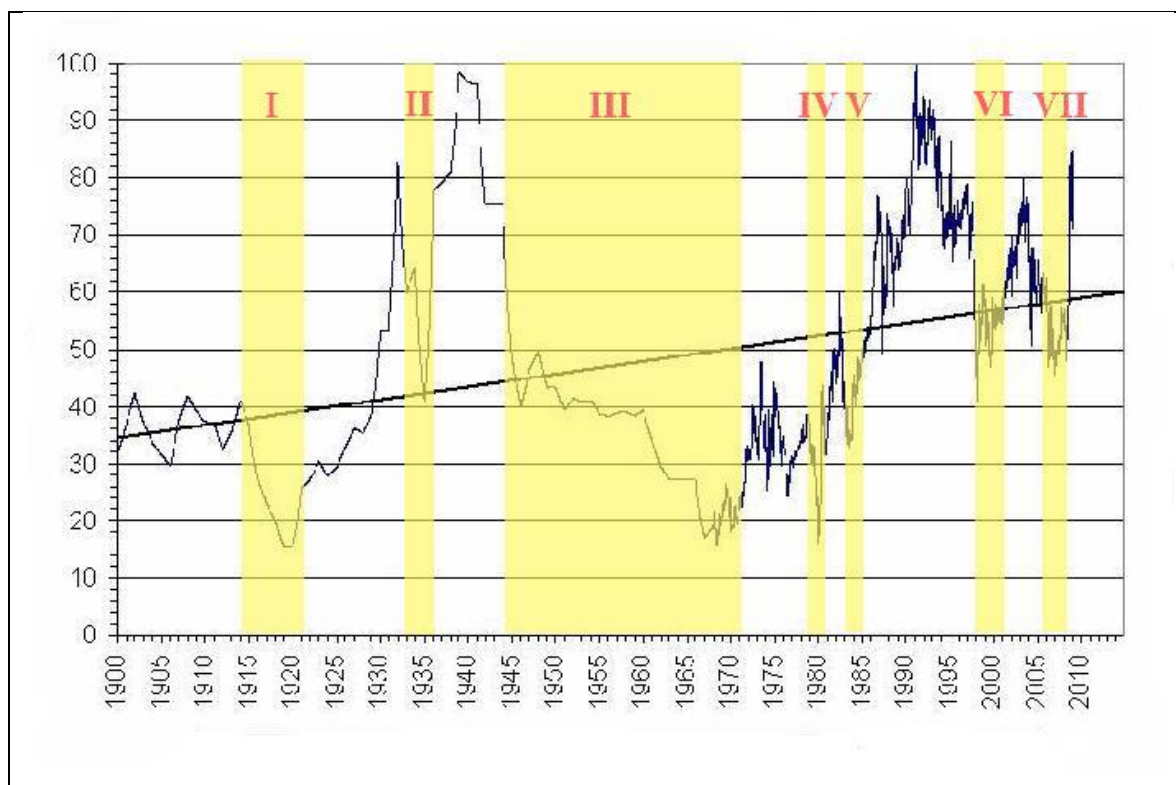


Рис. 1. График соотношения цен на золото и серебро в XX – начале XXI вв.

---- Линия тренда, I-VII периоды влияния геополитических факторов .[5]

Касательно динамики изменения соотношения котировок золота и серебра за последние несколько лет, было отмечено, что есть не закономерное поведение цены золота из-за внешних обстоятельств, а именно – начавшимся в конце 2014 года конфликтом на востоке Украины, одним из экономически важных результатов которого стало наложение ряда санкций и запретов на РФ, как на агрессора, со стороны мирового сообщества.

Так, среднегодовая цена золота в 2015 году не смотря на конфликт на Украине, упала к соответствующему показателю 2014 года приблизительно на 8%. Серебро в аналогичный период также продемонстрировало небольшое ценовое падение в районе 16%. Выделение общих ценовых тенденций не представляется возможным в виду событий, описанных выше.

Графики изменения цены на золото и серебро за последние 6 лет представлены соответственно на рис.2 и 3.

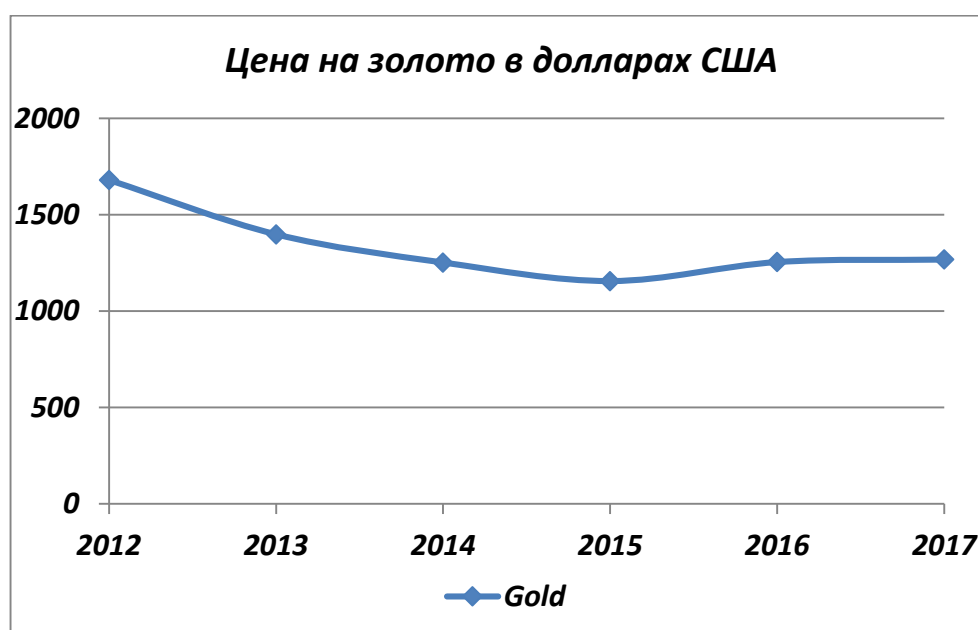


Рис. 2. График изменения цены золота в долларах за 2012-2017 гг.

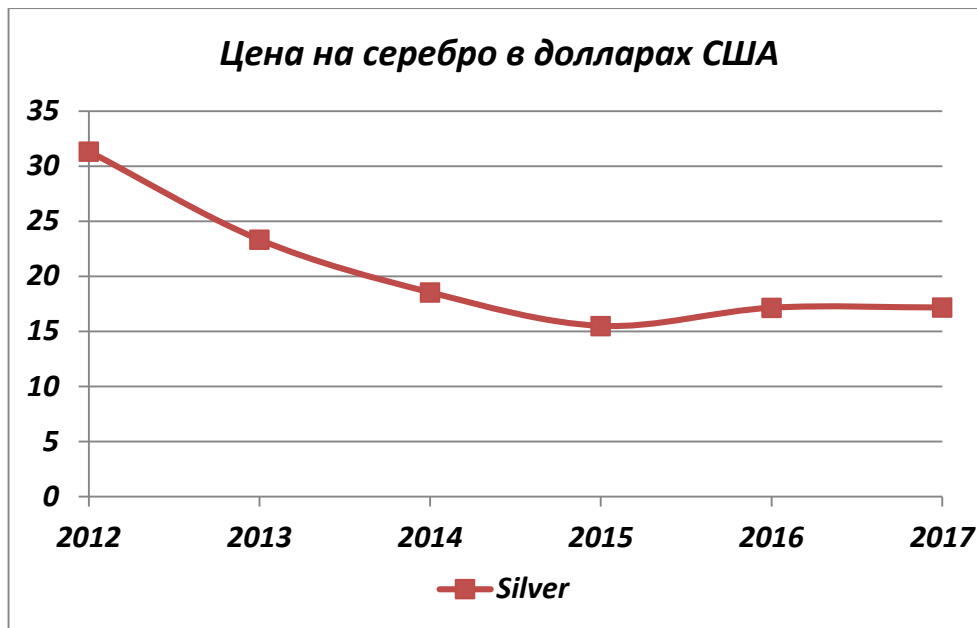


Рис. 3. График изменения цены серебра в долларах за 2012-2017 гг.

Относительная сравнительная динамика изменения цен на золото и серебро за 2012-2017 годы представлена на рис.4

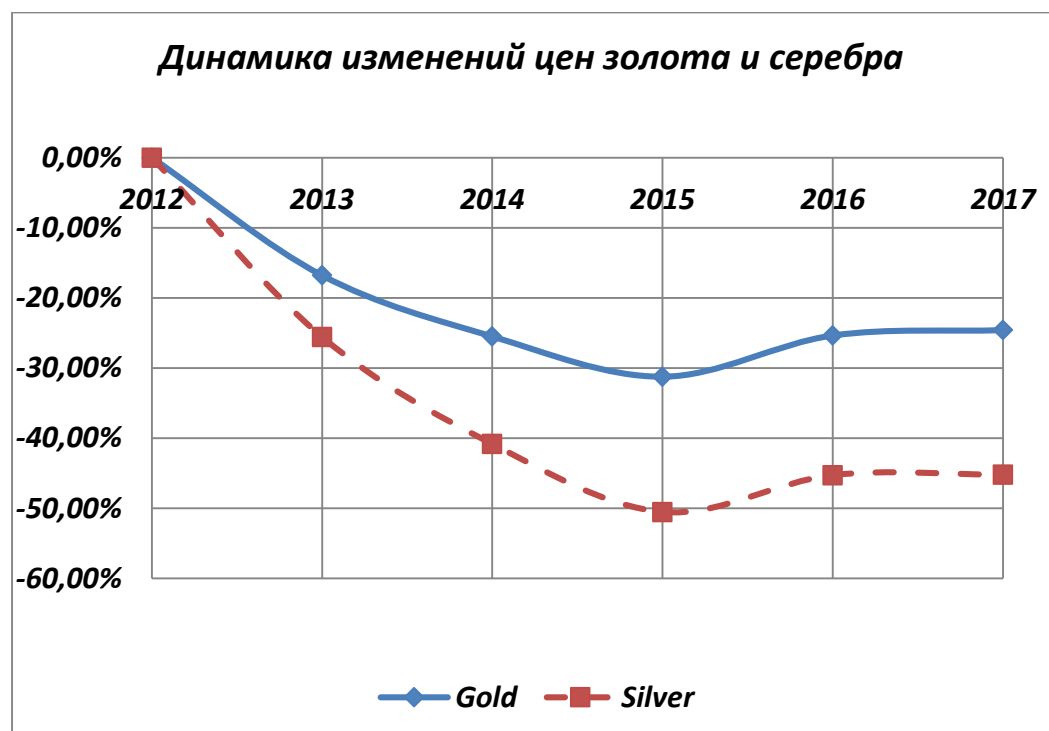


Рис. 4. Динамика изменения цен на золото и серебро за 2012-2017 гг.

Для описания зависимости между ценами на золото и серебро основным инструментом становится коэффициент корреляции Пирсона, характеризующий наличие или отсутствие линейной связи между выборками. Результаты вычисления коэффициентов корреляции золота и серебра за 2012-2017 годы представлены в таблице 1.

Таблица 1. Значение коэффициентов корреляции (R) золота и серебра

Годы	2012	2013	2014	2015	2016	2017
R	0.93	0.98	0.98	0.93	0.88	-0.25

Вплоть до 2017 года с 2012 года данный показатель демонстрировал стабильно высокие значения, что свидетельствует о стабильно сильной связи между совокупностями ценовых показателей на золото в данном периоде. В текущем году коэффициент продемонстрировал резкое падение до отрицательных значений, что может быть связано как с нахождением мировой экономики в переходной стадии, так и с неустойчивостью выбранного показателя к выбросам.

График динамики коэффициента корреляции цен на золото и серебро за 2012-2017 годы представлен на рис.5.

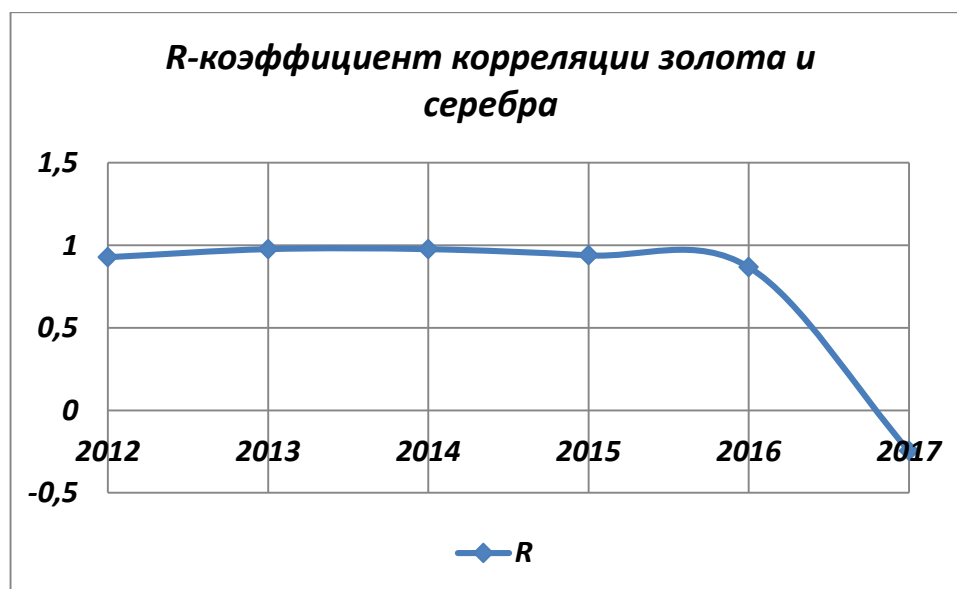


Рис. 5. Динамика коэффициента корреляции цен на золото и серебро



## **Заключение**

Соотношение цен золота и серебра в данный период времени продолжает оставаться на неестественно высоком уровне. Причинами сложившейся ситуации в равной степени являются как нестабильность на мировой арене, так и биржевые манипуляции с искусственным завышением цен, что, в свою очередь, является убедительным доказательством чрезмерного подавления серебра, происходящего на рынке в данный момент. Невысокая доля стоимости серебра в производимых товарах при общих значительных объемах его использования в промышленности позволяет сделать вывод, что значительный рост не остановит производителей от покупки данного металла по более высоким ценам.

В то же время, многие компании, производящие серебро, начинают снижать добычу или вообще прекращают ее из-за низкой стоимости ресурса на рынке и вытекающей из нее низкой рентабельностью добычи. Прогнозы таковы, что в будущем подобная ситуация спровоцирует дефицит серебра на рынке. В качестве отягощающего обстоятельства выступает факт объективной незаменимости физических свойств серебра. Также стоит принять во внимание, что спрос на серебро постоянно высокий, в то время как мировые запасы истощаются, и добыча серебра становится все более затратным и трудоемким процессом.

## **Использованные источники**

1. Выгодны ли инвестиции в серебро? Серебро растёт быстрее золота? [Электронный ресурс. URL: <https://vse-dengy.ru/upravlenie-finansami/zoloto/vyigodnyi-li-investitsii-v-serebro-serebro-rastet-byistree-zolota.html>]
2. Центральный банк Российской Федерации [Электронный ресурс. URL: <http://www.cbr.ru/>]

- 3.оборот драгоценных металлов в системе мер эмиссионной политики органов кредитно-денежного регулирования [Электронный ресурс. URL: <http://www.dissercat.com/content/oborot-dragotsennykh-metallov-v-sisteme-mer-emissionnoi-politiki-organov-kreditno-denezhnogo#ixzz52DmameBG>]
- 4.Серебро как достойный кандидат для вашего портфеля [Электронный ресурс]. URL: <https://rostsber.ru/publish/precious-metals/silver.html>]
- 5.Отношение золото/серебро: данные за 27 лет [Электронный ресурс. URL: <http://goldenfront.ru/articles/view/otnoshenie-zolotoserebro-dannye-za-27-let/>]
6. London Metal Exchange. Official website. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.lme.com/> (дата обращения 25.12.2018)