

ЭФФЕКТИВНЫЕ СЛОЖНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ НА РЫНКЕ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

УДК 336.012.23

Александр Николаевич Шабалин,
д.т.н., профессор кафедры Теории рыночной экономики и инвестирования МЭСИ
Тел. 8 (495) 442-63-44
Эл. почта: AShabalin@mesi.ru

В работе предлагается подход к оптимизации инвестиций на рынке драгоценных металлов. Оцениваются доходность и ковариационная матрица комплекса инвестиций в эти активы для периода 2009-2013 гг. Исследуется результаты оптимизации структуры инвестиций в зависимости от требований инвестора.

Ключевые слова: эффективные инвестиции, минимальный риск, требуемая доходность, оптимизация.

Alexander N. Shabalin

Doctor of Technical Sciences, professor,
Department of Market economy theory and investment, MESI
Tel. 8 (495) 442-63-44
E-mail: AShabalin@mesi.ru

The method for the optimization of the investments into the precious metals market is presented. The profitability and covariance matrix of the combined investments into these assets for 2009–2013 period are assessed. The optimization results depending on the investor requirements are investigated.

Keywords: Efficient investments, minimal risk, required profitability, optimization.

1. Введение

Долгосрочная тенденция роста рыночной стоимости драгоценных металлов особенно усиливается в периоды предшествующие кризисным явлениям и непосредственно после них, что объясняется предоставляемой возможностью сохранения и приумножения капитала в условиях интенсивного проявления факторов случайности и неопределенности. Под эффективными инвестициями здесь понимается вложения средств, которые обеспечивают минимальный риск и дают требуемую доходность. На рынке золота, серебра, платины и палладия инвесторы, конечно, имеют меньшую возможность для диверсификации по сравнению с фондовым рынком. Однако, как следует из ниже изложенного, доступен инструментарий для сокращения риска при требуемом уровне доходности инвестиций благодаря сложным вложениям в несколько драгоценных металлов. В статье исследуется зависимость минимального риска инвестиций от требования к их доходности, а также показатели снижения риска за счет диверсификации. Подход, примененной ниже, включает в себя оценивание вектора среднего вектора доходностей инвестиций в драгоценные металлы и ковариационной матрицы этих доходностей, формирование структуры эффективных инвестиций и определение ее трансформации в зависимости от требуемой доходности, а также анализ выгод диверсификации на рынке драгоценных металлов

2. Поиск эффективных сложных инвестиций

По аналогии с эффективным портфелем ценных бумаг [1] под эффективными сложными инвестициями драгоценные металлы будем понимать вложение средств, которые обеспечивают требуемую доходность и одновременно с этим имеют минимальный риск. Следуя модели Г.Марковица, в качестве меры риска здесь используется стандартное отклонение доходности, а именно:

$$\sigma_{\bar{r}}(\bar{w}) = \sqrt{\bar{w}^T \cdot \text{Cov}(\bar{R}) \cdot \bar{w}}, \quad (1)$$

где

$\sigma_{\bar{r}}(\bar{w})$ – стандартное отклонение доходности инвестиций в зависимости от структурного решения, определяемого вектором столбцом \bar{w} , элементы которого равны выбранным долям вложения средств каждого из драгметаллов;

T – символ, соответствующий операции транспонирования вектора;

\bar{R} – вектор, составленный из доходностей инвестиций в каждый из металлов;

$\text{Cov}(\bar{R})$ – ковариационная матрица доходностей инвестиций в драгметаллы.

Доли инвестиций для всех рассматриваемых N металлов-претендентов формируемой совокупности инвестиций удовлетворяют следующим ограничениям:

$$\sum_{k=1}^N w_k = 1, \quad (2)$$

$$w_k \geq 0, \quad k = \overline{1, N}. \quad (3)$$

Доходность сложных инвестиций в зависимости от структурного решения определяется следующим скалярным произведением

$$R_c(\bar{w}) = \bar{R}^T \cdot \bar{w}, \quad (4)$$

Причем

$$R_c(\bar{w}) = R_{mp}, \quad (5)$$

где

R_{mp} – требуемая доходность сложных инвестиций.

Поиск эффективной сложной инвестиции теперь сводится к решению задачи, в которой необходимо минимизировать целевую функцию (1) с ограничениями (2), (3) и (5).

Для практического поиска эффективных сложных инвестиций в драгметаллы предварительно необходимо оценить ковариационную матрицу доходностей и среднее вектора доходностей. Рассмотрим примеры инвестиций в золото, серебро,

Таблица 1. Ковариации доходностей инвестиций

	Золото	Серебро	Платина	Палладий
Золото	0,002962	0,005156	0,002189	0,001245
Серебро	0,005156	0,013081	0,005135	0,00439
Платина	0,002189	0,002189	0,004061	0,00369
Палладий	0,001245	0,00439	0,00369	0,006519

Таблица 2. Средние доходности инвестиций за месяц

Золото	Серебро	Платина	Палладий
0,01276	0,02375	0,00736	0,02303

платину и палладий для периода времени с февраля 2009 г. по март 2013 г. в простейшей схеме инвестирования: приобретение активов в начале каждого месяца этого периода с последующей продажей в конце месяца.

Доходность определялась как относительное изменение цены драгметалла за месяц. Первичные данные для расчетов экспортированы с сайта www.finam.ru. Получены следующие оценки элементов ковариационной матрицы (см. табл. 1).

Для среднего вектора доходностей инвестиций за месяц найдены следующие оценки, представленные в табл. 2

Разумеется, доходность сложных инвестиций может быть повышена в результате удачной спекулятивной игры. Наоборот, покупки драгметаллов в моменты ажиотажного спроса могут приводить к убыткам. Выбранный подход к оценке доходности помогает выяснить насколько рост сложности инвестиций в драгметаллы способен снизить инвестиционные риски, и какова зависимость структуры эффективных инвестиций от требований инвестора к их доходности.

3. Эффективные сложные инвестиции в золото, серебро и палладий

Здесь приводится решение последовательность задач поиска эффективной сложной инвестиций с пошаговым увеличением параметра R_{mp} . Выбран шаг, равный 0,001. Рассматривается диапазон значений требуемой доходности инвестиций за месяц от минимально возможного значения 0,013 и, кончая максимально возможной ее величиной 0,023 в соответствии с табл. 2. Оптимальные структуры сложных инвестиций, полученные в результате применения надстройки MS EXCEL «Поиск решения», в зависимости от предъявляемых требований к доходности представлены на рис. 1.

Отметим кусочно-линейный характер зависимостей долей вложения в конкретные драгметаллы от параметра R_{mp} . Кроме того, примечательно, что для значительного начального интервала значений R_{mp} отсутствуют инвестиции

в серебро, что объясняется значительной дисперсией доходности этих инвестиций. Для самой значительной величины R_{mp} эффективными становятся инвестиции только в серебро и палладий.

Пошаговое решение оптимизационных задач поиска структуры сложных инвестиций позволяет также найти зависимость минимального риска от требований, предъявленных к формируемому комплексу драгметаллов. Эта зависимость и ее аппроксимация кубическим полиномом представлена на рис. 2.

Унимодальный характер зависимости позволяет выделить значения требуемой доходности, которые следует исключить при формировании

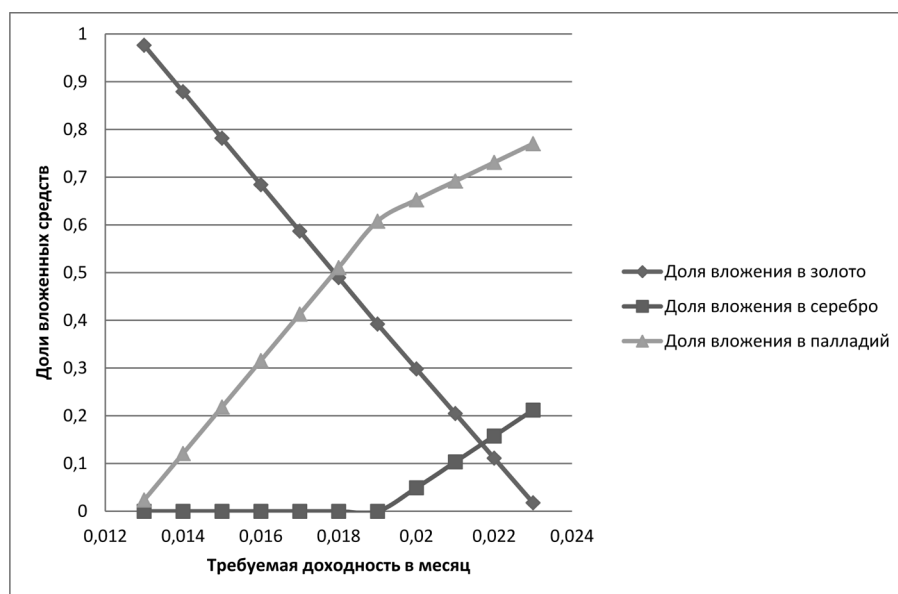


Рис. 1. Распределения инвестиций, минимизирующих риск

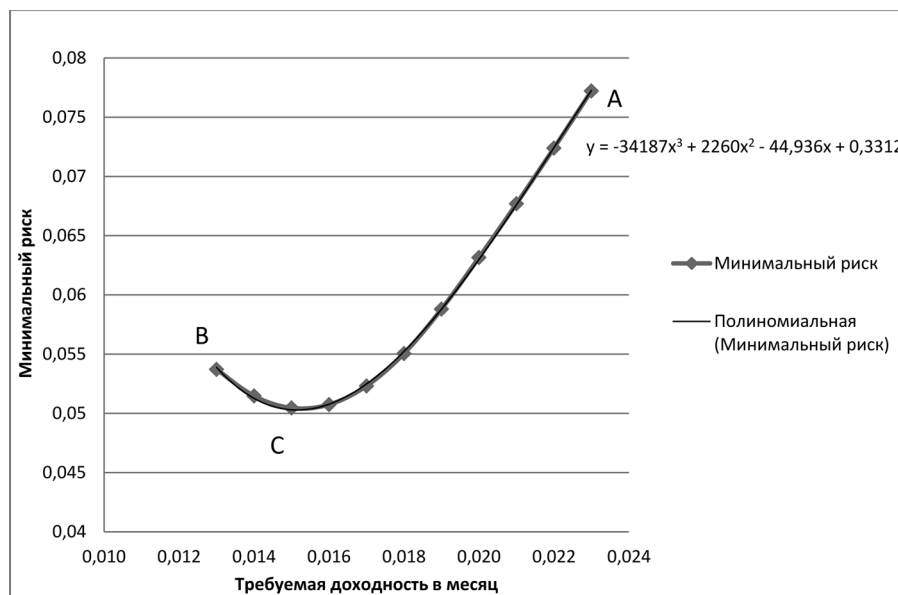


Рис. 2. Минимальный риск

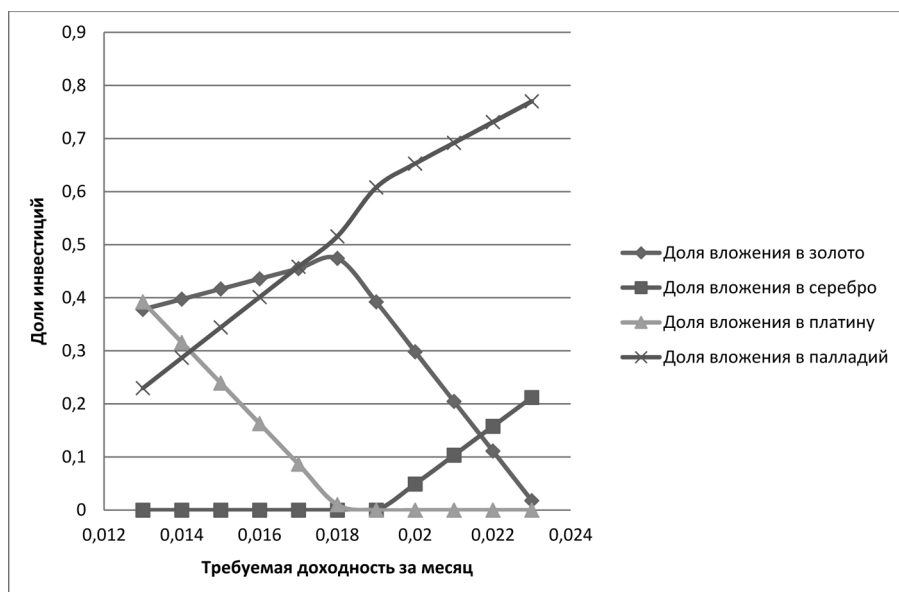


Рис. 3. Распределения инвестиций, минимизирующих риск

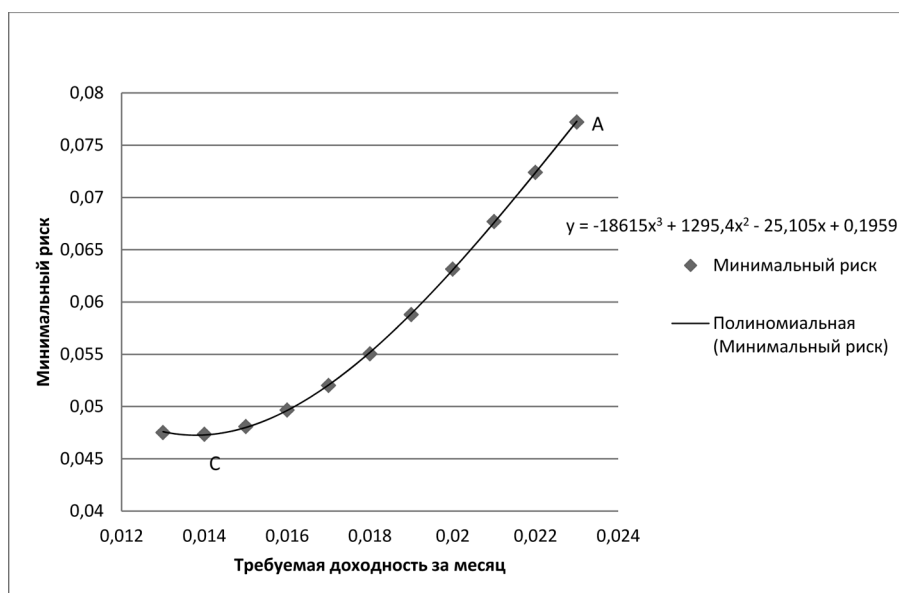


Рис. 4. Минимальный риск от требуемой доходности

инвестиций: структуры левее точки С должны исключаться, поскольку на участке зависимости СВ при том же минимальном риске имеются более доходные вложения капитала. Полиномиальная аппроксимация дает возможность найти минимум среди минимальных рисков, равный 0,050263, который достигается для требуемой доходности 0,015149. Далее число рассматривается влияние роста числа драгметаллов-претендентов на качество инвестиций.

4. Эффективные сложные инвестиции в золото, серебро, платину и палладий

Дополнительная возможность инвестирования в платину позволяет сократить минимальный риск сложных инвестиций. Отметим, что инвестиции в платину на второй половине интервала изменяемых значений параметра R_{mp} отвергаются из-за ее низкой доходности (см. рис. 3). Для наиболее доходных инвестиций, имеющих и наибольший риск предпочтительными, как

и в разделе 2., являются инвестиции в серебро и палладий. Эффективные доли сложных инвестиций зависят от параметра R_{mp} . по-прежнему кусочно-линейным образом. Интересно, что на всем интервале изменений требуемой доходности выбираются оптимальны не более трех активов.

Полиномиальная аппроксимация результатов поиска эффективных инвестиций, данная на рис. 4, позволяет найти требование к доходности: 0,013788, при котором риск принимает наименьшее значение, равное 0,047225.

Эти результаты, сопоставленные с аналогичными оценками раздела 2. дают возможность количественно характеризовать положительный эффект роста сложности используемых активов.

5. Эффективность диверсификации инвестиций в драгметаллы

Определим функцию числа используемых активов N

$$\phi(N) = \min_{R_{mp}} \sigma_{c, \min}(N), \quad (6)$$

Положительные результаты снижения риска диверсификацией активов можно оценить относительным показателем

$$\delta_{div.}(N) = \frac{\phi(N-1) - \phi(N)}{\phi(N-1)} \cdot 100\% \quad (7)$$

В нашем случае, принимая во внимание оценки раздела 3, получаем, что

$$\delta_{div.}(4) = \frac{0,050263 - 0,047225}{0,050263} \cdot 100\% \approx 6\%$$

Заключение

Таким образом, разработан подход к формированию сложных инвестиций на рынке драгоценных металлов для требуемой доходности, имеющих минимальный риск и проведено исследование оптимизированной структуры инвестиций, а также получена количественная оценка эффекта диверсификации вложений в драгметаллы.

Литература

1. Шарп У., Александер Г., Бэйли Д. Инвестиции. – М: ИНФРА-М, 1999.

References

1. Sharp U., Aleksander G., Bailey D. Investment. – M: INFRA-M, 1999.