

Прикладная эконометрика, 2017, т. 47, с. 49–73.

Applied Econometrics, 2017, v. 47, pp. 49–73.

Н. А. Петров, Т. А. Ратникова¹

Ценовой индекс на полотна Анри Матисса: чувствительность к методу построения и связь с биржевым и арт-индексами

Цель данной работы состоит в построении ценовых индексов по выборке работ одного художника — Анри Матисса. Изучаются и сравниваются два подхода: гедонистическая регрессия и метод повторных продаж. Гедонистическая регрессия модифицируется в рамках многоуровневого (иерархического) подхода, позволяющего учитывать возможную коррелированность продаж, осуществленных в один и тот же временной период. Построенные индексы в целом обнаруживают сходную динамику, однако начиная с 1990 г. индекс, построенный методом повторных продаж, систематически демонстрирует более низкие значения. Динамика доходности гедонистического индекса и индекса Мея–Мозеса практически одинакова в период 1990-х гг. Доходность индекса повторных продаж в исследуемый период почти повторяет доходность Artprice Global Index, что может говорить о том, что вложения в картины Анри Матисса были столь же прибыльны, что и вложения в арт-рынок в целом. Динамика годовой доходности арт-индексов коррелирует с динамикой доходности фондового индекса S&P 500, но более волатильна.

Ключевые слова: рынок искусства; гедонистическая ценовая функция; ценовые индексы; арт-индексы; многоуровневая регрессия; случайный временной эффект; метод повторных продаж.

JEL classification: C21; D44; C43.

1. Введение

Рынок произведений искусства очень специфичен по причине сильной неоднородности и уникальности его объектов, и пока еще мало изучен, хотя его потенциальные возможности с точки зрения экономической науки могут быть достаточно высоки. В литературе он все чаще упоминается не только как рынок «эстетических» благ, но и как инвестиционный рынок. Исследование (Mei, Moses, 2002) показывает, что доходность вложений в произведения искусства сравнима с доходностью «голубых фишек», а периодически и обгоняет ее. При определенных условиях объекты искусства могут быть включены в инвестиционный портфель, позволяя диверсифицировать риски (Kräussl, van Elsland, 2008). Вместе с тем методология анализа инвестиционной привлекательности арт-объектов,

¹ Петров Никита Александрович — Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва; le-snap@yandex.ru.

Ратникова Татьяна Анатольевна — Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва; taratnikova@yandex.ru.

призванная способствовать дальнейшему развитию рынка и снижению рисков для потенциальных инвесторов, все еще далека от совершенства.

Доходности вложений в объекты искусства принято анализировать с помощью так называемых «арт-индексов», которые показывают изменение стоимости арт-объектов с течением времени. Подобные индексы строятся как для целых художественных направлений и школ, так и для отдельных художников. Их назначение состоит в том, чтобы повысить прозрачность довольно закрытого и децентрализованного рынка искусства и предоставить наиболее точные данные для сравнения с другими активами. Существуют специализированные консалтинговые арт-агентства, предоставляющие на коммерческой основе информацию об интересующих потребителя показателях доходности, риска вложений в работы определенных направлений и отдельных авторов, а также о корреляциях этих показателей с традиционными биржевыми индексами. Эта информация может быть использована для разработки арт-инвестиционных стратегий и арт-оценок художников, портфелей искусства и арт-коллекций, а также может быть полезна для декларации арт-имущества и в целях страхования предметов искусства.

В данной работе будут представлены некоторые из основных общеизвестных арт-индексов и рассмотрены различные варианты методики их построения на примере данных об аукционных продажах полотен Анри Матисса. Построение ценового индекса для картин одного художника позволяет сравнить результаты применения различных методик оценивания арт-индекса и при этом несколько снизить остроту проблемы неоднородности данных и ее влияния на механизмы ценообразования, которая неизбежна при анализе выборки из полотен художников различных школ. Кроме того, анализ тенденций изменения стоимости картин знаменитого художника может быть использован участниками рынка, которые заинтересованы в инвестициях в полотна конкретного художника или школы, которую он представляет. Выбор художника — Анри Матисса — обусловлен в этой работе и тем, что полотна данного художника уже были объектом исследования. В работе (Житков, Ратникова, 2014) были представлены два альтернативных подхода к изучению ценообразования на полотна Анри Матисса с целью получения арт-индекса (оба основанные на гедонистической регрессии, но один — с учетом самоотбора, а другой — без него), и на основе точечных оценок были сделаны выводы о поведении доходности. Однако полученные оценки ценовых индексов оказались статистически незначимы в силу крайней ограниченности выборки.

В этой работе на обширной выборке данных по аукционным продажам картин Анри Матисса будут построены арт-индексы двумя другими способами: методом гедонистических регрессий со случайными эффектами и методом повторных продаж. С их помощью будет проведено сравнение поведения индексов между собой, сопоставление их с некоторыми популярными арт-индексами и с фондовым индексом S&P 500 и выявление чувствительности арт-индекса Матисса к методу получения его оценки.

Метод гедонистических регрессий будет модифицирован на основе иерархического (многоуровневого) подхода с целью учета групповой неоднородности объектов.

Структура статьи выглядит следующим образом. В разделе 2 представлен обзор литературы, который включает в себя работы, посвященные анализу рынка произведений искусства с инвестиционной стороны, арт-индексам и их построению, применению метода многоуровневых регрессий для учета групповой неоднородности. Данные, на основе которых будут построены арт-индексы, их получение и описательная статистика представлены в разделе 3. В разделе 4 представлена теория построения моделей для получения индексов. В разделе 5 демонстрируются результаты построения и сравнения индексов.

2. Обзор литературы

2.1. Рынок предметов искусства

Довольно большой раздел научной литературы, посвященный ценообразованию на объекты искусства, описывает арт-рынок с точки зрения его инвестиционной привлекательности.

Авторы книги «Руководство инвестирования на рынке предметов искусства» (Скатерщиков и др., 2006) среди агентов, действующих на рынке арт-объектов, выделяют частных покупателей и продавцов, музеи и картинные галереи, аукционные дома, экспертов-искусствоведов, арт-фонды, государство.

К частным покупателям и продавцам относятся лица, которые хотят купить или продать принадлежащие им картины с различной (не обязательно инвестиционной) целью. Арт-фонды совершают сделки купли-продажи картин с целью получения инвестиционного дохода. Музеи и картинные галереи могут быть как участниками сделок, так и площадками проведения продаж. Аукционные дома, в свою очередь, являются в основном посредниками, предоставляя площадку. Эксперты-искусствоведы являются субъективным источником информации о стоимости картин. Государство участвует в лице контролирующего органа и покупателя произведений искусства.

Основными эффектами при формировании спроса на рынке торгуемых произведений искусства являются эффекты Веблена (Пузыня и др., 2012): рост спроса при росте цены, подчеркивание статуса потенциального покупателя и эффект сноба (нежелание подражать мнению и вкусам большинства). Предложение на рынке неэластично, ограничено, цена определяется спросом.

Этот рынок в целом положительно коррелирует с фондовым, однако есть случаи отрицательной корреляции (как правило, для ценностей мирового уровня). Как показывают эмпирические исследования, кризис на рынке культурных ценностей (снижение индексов) проявляется через 6–9 месяцев после падения котировок на фондовом рынке.

Одновременно являясь потребительским и капитальным товаром, объекты искусства имеют общие свойства с другими капиталовложениями (недвижимостью или благородными металлами): обладают остаточной стоимостью и способностью служить защитой от инфляции. Как правило, объекты искусства не обесцениваются с течением времени, их стоимость только увеличивается.

Однако неоднородность и уникальность арт-объектов порождают препятствия для ликвидности этого актива и определения финансовых результатов доходности.

Формирование цены на арт-рынке — это сложный и противоречивый процесс, результаты которого существенно зависят от формы продажи: аукцион, галерея, ярмарка (арт-ярмарка, художественная ярмарка, ярмарка искусства, интернет-ярмарка и т. д.), выставка, прямая продажа коллекционером или наследником, мастерская художника (автора) (Пузыня и др., 2012). Аукционные продажи формируют верхнюю границу стоимости арт-объекта, поскольку информация о таких сделках достоверна, а риск неподлинности минимален.

2.2. Арт-индексы и методы их построения

Арт-индексы показывают изменение стоимости полотен со временем независимо от их качественных характеристик. Согласно исследованию (Ginsburgh et al., 2005), они могут быть использованы в разнообразных целях. Во-первых, по ним можно отслеживать общие тенденции

арт-рынка. Во-вторых, арт-индексы могут служить мерой волатильности арт-рынка и корреляции его с финансовыми рынками. В-третьих, с их помощью можно проанализировать, какие экономические факторы влияют на рыночную ситуацию. И, наконец, они могут быть использованы наряду с другими инструментами для прогнозирования цен на объекты искусства.

Согласно этому же исследованию, арт-индекс должен удовлетворять ряду условий. Он должен быть основан на доступной информации из надежного источника. Методы построения индекса должны учитывать гетерогенность данных, и индекс должен быть построен с помощью адекватного инструментария. При сборе данных необходимо избегать систематических ошибок отбора. Индексы должны быть различны для разных категорий искусства. Данные, на основе которых строится арт-индекс, должны регулярно обновляться.

Среди индексов, часто встречающихся в работах по анализу арт-рынка, можно отметить Skate's Art Index, Artprice Global Index и Mei and Moses Art Index (индекс Мея–Мозеса).

Skate's Art Index — один из индексов, разрабатываемых агентством Skate's Art Market Research, строится не на основе стоимости полотен, а по взвешенной сумме индексов различных компаний, связанных с рынком произведений искусств.

Artprice Global Index и Mei and Moses Art Index конструируются с помощью метода повторных продаж (на аукционах) для различных категорий искусства (Mei, Moses, 2002).

Индекс Мея–Мозеса является самым известным в мире арт-индексом, индикатором, за которым следят арт-дилеры, аукционисты, коллекционеры и оценщики культурных ценностей. Его база насчитывает 34 тыс. пар повторных аукционных продаж, которая расширяется каждый год примерно на 3 тыс. пар, собираемых и анализируемых по всему миру. Она охватывает информацию о более чем 45 тыс. произведений искусства, проданных на аукционах Sotheby's и Christie's более одного раза, около 4 тыс. из них перепродавались на аукционах каждый год. По мнению авторов индекса, их подход способен дать максимально точную оценку доходности рынка искусства (аналогично индексу DOW 30 для фондового рынка). Совсем недавно Sotheby's объявил о приобретении индекса, который отныне станет называться Sotheby's Mei Moses.

Artprice Global Index разработан компанией Artprice.com, которая обладает самой крупной базой данных по произведениям искусства, включающей сведения о 290 тыс. арт-объектов и около 25 млн данных о результатах торгов аукционных домов, уровнях цен и индексов на произведения более 400 тыс. мастеров.

Основными способами построения индексов, которые можно встретить в литературе, служат измерение средней или медианной стоимости продаж картин за период, метод повторных продаж, а также метод гедонистических регрессий и его производные (Ginsburgh et al., 2005; Kräussl, van Elsland, 2008).

Измерение средней или медианной стоимости продаж картин за период — это самый простой метод по построению, но он не учитывает различия в качестве картин.

В методе повторных продаж построение индекса основано на регрессионном анализе повторных продаж. Основной недостаток метода состоит в ограниченности выборки (в нее входят картины, которые были проданы как минимум дважды). Кроме того, ряд исследователей считает, что данный способ завышает значение индекса (Korteweg et al., 2016).

Метод гедонистических регрессий и его производные (гедонистический ценовой индекс) основаны на регрессионной оценке стоимости картин как суммы стоимостей их характеристик. Метод популярен в исследованиях, посвященных рынку искусства в целом (Czujack,

1997; Ратникова, Сергеева, 2010), и широко применяется для получения арт-индекса (Kräussl, van Elsland, 2008; Житков, Ратникова, 2014).

Наиболее интересными для сравнения являются второй и третий методы построения ценовых индексов — повторных продаж и гедонистических регрессий соответственно. С одной стороны, метод повторных продаж позволяет строить оценку ценовых индексов на объекты искусства без использования статистики по характеристикам картины, которую не всегда возможно собрать и подготовить для эконометрического анализа. С другой стороны, гедонистический ценовой индекс дает возможность использовать для анализа все наблюдения по продажам картин, а не только те, в которых картины были проданы как минимум дважды. Это, по мнению авторов исследования (Chanel et al., 1996), позволяет получить более адекватную оценку ценового индекса.

Среди недостатков гедонистического подхода при оценке арт-индексов упоминается необходимость выполнения условия стабильности характеристик картин во всех периодах (Collins et al., 2009; Modugno et al., 2015). Чтобы «ослабить» это требование при сохранении несмещенности оценок, можно использовать метод многоуровневых регрессий для учета групповой неоднородности по временным периодам.

Метод многоуровневых регрессий является оптимальным с точки зрения необходимости учета различий в разных группах наблюдений. При этом, как показано в монографии (Gelman, Hill, 2007), он позволяет не переоценивать групповое влияние.

В работе (Modugno et al., 2015) метод многоуровневых регрессий используется при построении арт-индекса на основе гедонистического подхода для выборки работ искусства доисторического периода. Авторы демонстрируют, как с помощью учета групповой неоднородности им удастся получить более точные оценки по сравнению с обычной гедонистической регрессией, построенной методом наименьших квадратов.

О разнообразии оценок доходности индексов, построенных гедонистическим методом и методом повторных продаж, можно судить по следующей таблице обзора эмпирических исследований, почерпнутой из работы (Ashenfelter, Graddy, 2003).

Из таблицы 1 видно, что в двух исследованиях (Anderson, 1974; Chanel et al., 1996), где построение индексов проводилось и методом повторных продаж, и гедонистическим методом для выборки картин в целом, доходность гедонистического индекса оказывалась несколько ниже доходности индекса повторных продаж. Обращают на себя внимание результаты исследований (Pesando, Shum, 1999) и (Czujack, 1997), в первом из которых оценивался индекс повторных продаж для принтов Пикассо, а во втором — гедонистический индекс для полотен этого же художника. Во втором случае доходность оказалась в 6 раз выше, чем в первом. Это означает, что принты значительно дешевле, но при этом, возможно, они гораздо чаще картин становятся объектом перепродажи.

3. Описание данных

3.1. Источник данных

Среди основных проблем, с которыми сталкиваются исследователи арт-рынка — отсутствие систематизированного и структурированного источника данных по аукционным продажам картин. Аукционные продажи (т. е. продажи, информация по которым публична)

Таблица 1. Оценки доходности арт-индексов, полученные альтернативными методами

Автор(ы)	Выборка	Период	Метод	Номин. ставка, %	Реальная ставка, %
Anderson (1974)	Полотна в целом	1780–1960	Гедонистический	3.3	2.6
	Полотна в целом	1780–1970	Повторные продажи	3.7	3.0
Stein (1977)	Полотна в целом	1946–1968	Случайный отбор	10.5	
Baumol (1986)	Полотна в целом	1652–1961	Повторные продажи		0.6
Frey, Pommerehne (1989)	Полотна в целом	1635–1949	Повторные продажи		1.4
	Полотна в целом	1950–1987	Повторные продажи		1.7
Buelens, Ginsburgh (1993)	Полотна в целом	1700–1961	Гедонистический		0.9
Pesando (1993)	Принты модерн	1977–1991	Повторные продажи		1.5
Goetzmann (1993)	Полотна в целом	1716–1986	Повторные продажи	3.2	2.0
De la Barre et al. (1994)	Великие импрессионисты	1962–1991	Гедонистический	12.0	5.0
	Другие импрессионисты	1962–1991	Гедонистический	8.0	1.0
Chanel et al. (1996)	Полотна в целом	1855–1969	Гедонистический		4.9
	Полотна в целом	1855–1969	Повторные продажи		5.0
Goetzmann (1996)	Полотна в целом	1907–1977	Повторные продажи		5.0
Pesando, Shum (1999)	Принты Пикассо	1977–1996	Повторные продажи	12.0	1.4
Czujack (1997)	Полотна Пикассо	1966–1994	Гедонистический		8.3
Mei, Moses (2001)	Американцы, импрессионисты, старые мастера	1875–2000	Повторные продажи		4.9

являются наиболее часто используемым объектом анализа при построении моделей ценообразования на полотна художников, хотя Chanel et al. (1996) отмечают, что учет «закрытых» продаж может оказать существенное влияние на ценовой индекс.

Источник данных для настоящего исследования — сайт «Blouin Art Sales Index» (<http://artsalesindex.artinfo.com/>). Для сбора с него данных был создан специальный программный код, который автоматически загружает необходимые страницы и сохраняет информацию из них в массив.

Реальная цена, формируемая на аукционе, согласно (Пузыня и др., 2012), включает следующие составляющие:

- молотковая цена (цена, по которой лот продан);
- комиссионные продавца (выплачиваются аукционному дому продавцом, вычитаются из молотковой цены, как правило, составляют 10–20% от молотковой цены, иногда ниже);
- премия покупателя (12–25% от молотковой цены);
- налог автору или его наследникам (в России — 5% от суммы сделки, когда произведение продается по цене, превышающей предыдущую на 20%; в странах Евросоюза — 0.5–5%; действует в течение 70 лет после смерти автора);
- налог на добавленную стоимость — в зависимости от страны, где проводился аукцион (17–22%);
- транспортные расходы — доставка из Европы в Россию обходится в сумму от 300 до 5000 долларов;
- расходы на страхование — от 0.1 до 4.5% (обычно 0.5–3%) от страховой стоимости в зависимости от типа объекта.

Эстимейт, или предварительная оценка продаваемого лота, обычно формируется следующим образом: нижняя планка эстимейта составляет 60–70% от цены продажи лучшей аналогичной проданной работы автора (базы), верхняя планка — 80% от базы. Резервная цена, ниже которой лот не может быть продан, устанавливается на уровне 75–80% от нижнего значения эстимейта или равна ему.

Одна аукционная продажа не может являться окончательной ценой. Лишь только при наличии 7–10 продаж аналогичных (дата создания, качество, размер) работ можно говорить о сформировавшихся ценах на конкретные произведения искусства данного автора.

По аукционным продажам картин Анри Матисса была получена следующая информация:

- цена продажи: в долларах по курсу на момент продажи;
- характеристики самой работы: техника и основа работы, размер картины, наличие подписи художника — эти данные содержат информацию об эстетической «ценности» работы, ее подлинности и, косвенно, об издержках хранения и транспортировки;
- характеристики художника: период творчества, когда была создана картина (годы жизни художника) — эти сведения отражают «популярность» работы и ее подлинность;
- характеристики условий продажи: год, город, аукционный дом, номер лота — в этих показателях заложена информация об экономической ситуации на момент продажи, о подлинности работы, ее провенансе, издержках покупки, «качестве» покупателей, потенциальном спросе.

Из рассмотрения исключены продажи скульптур, а также литографий и керамики — данные категории представляют собой отдельный рынок, см. (Житков, Ратникова, 2014).

3.2. Описательная статистика

Количественные характеристики

Как правило, в подобных исследованиях доступные для анализа непрерывные характеристики художественных произведений очень немногочисленны.

Таблица 2. Описательные статистики количественных и бинарных переменных

Величина	Среднее	Стандартное отклонение	Минимальное значение	Максимальное значение
Цена, долл.	305361	1791125	239	48802500
Площадь, см ²	1820	7939	96	260851
Год создания	1932	13	1892	1954
Наличие подписи	0.73	0.44	0	1
Номер лота	351	1788	1	63251
Год аукциона	1998	12	1954	2014

Из таблицы 2 видно, что цена в среднем составляла более 300 тыс. долларов, максимум — 48 млн долларов за картину, площадь в среднем была меньше 0.2 м², но могла достигать 26 м², годы творчества — с 1892 по 1954 (до самой смерти художника), в дальнейшем в анализе будет также использована величина «возраст художника», полученная вычитанием года рождения художника из года создания картины, номера лотов могли быть очень большими

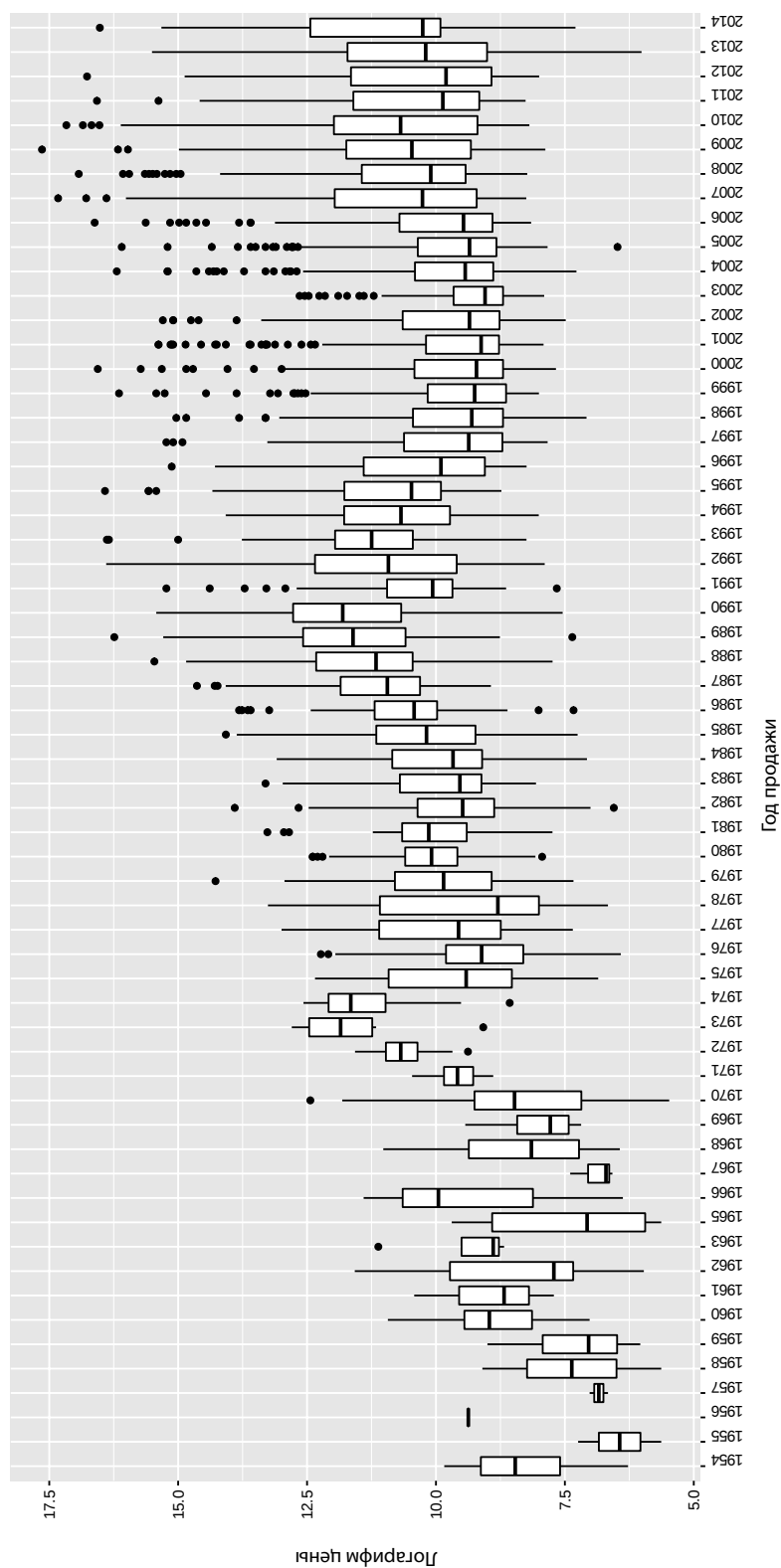


Рис. 1. Логарифм цены в различные годы продажи

(вплоть до 63-тысячного лота), поэтому необходимо применять логарифмирование этой величины, у трех четвертей всех картин присутствует подпись художника, годы проведения аукционов охватывают 60-летний период с 1954 по 2014 г.

На рисунке 1 представлена зависимость логарифма цены от года продажи.

На графике (рис. 1) показана статистика логарифма цены продажи в зависимости от года: медианное значение на уровне горизонтальной черты, значения от 25% квантиля до 75% квантиля в прямоугольнике, значения, не превышающие 1.5 кратный межквартильный размах (IQR), показаны вертикальными линиями, выбросы — точками. Как видно из графика (рис. 1), средняя цена была различна в разные годы. При этом общий тренд не прослеживается: были как периоды роста, так и падения. На данном этапе анализа нельзя сделать вывод, что повлияло на стоимость картин и как ведет себя ценовой индекс.

Качественные характеристики

Основой работ художника могли служить разные материалы, техника исполнения также широко варьировалась. Выделяются три наиболее распространенные основы: бумага, холст и принты (печатные работы), с количеством наблюдений больше 300. В плане техники довольно много картин маслом, но преобладает «другая» техника (табл. 3).

Таблица 3. Распределение наблюдений по технике и основе

Техника/основа	Бумага	Принты/отпечатки	Холст	Другая основа
Масло	8	0	401	63
Карандаш	216	0	0	4
Краска	227	0	0	1
Другая техника	1429	1421	0	455

В «другую технику» попадают в основном принты, масло почти всегда на холсте, а на бумаге — карандаш, краска и другие материалы.

Приведенный анализ позволяет получить предварительные представления о том, как оптимальнее создавать фиктивные переменные, отвечающие за отдельные качественные характеристики объектов или их сочетания, чтобы снизить остроту проблемы мультиколлинеарности, свойственной, как правило, гедонистическим ценовым регрессиям.

Аукционные дома и города представлены в большом количестве. В рамках первоначального анализа было оставлено 3 основных города и 2 аукционных дома. Все остальные попадали в категорию «другие».

Таблица 4. Распределение наблюдений по городам и аукционным домам

Город /аукционный дом	Sotheby's	Christie's	Другие
Нью-Йорк	693	854	239
Лондон	721	411	31
Париж	12	29	522
Другие	16	55	642

Из таблицы 4 видно, что крупные аукционные площадки находятся в Нью-Йорке и Лондоне. Кроме того, в Лондоне почти нет других аукционных домов, которые продавали картины Матисса, кроме Sotheby's и Christie's.

3.3. Выделение повторных продаж

Для построения индекса методом повторных продаж из исходной выборки были выделены картины, которые были проданы как минимум дважды.

Процедура выделения повторных продаж оказалась довольно трудоемкой, алгоритм ее можно представить следующим образом:

- на первом шаге сопоставлялись названия картин с целью обнаружения повторов (некоторые названия картин, отличавшиеся опечатками и комментариями, анализировались вручную);
- для картин с одинаковыми названиями был проанализирован год продажи (при его наличии);
- для картин с одинаковыми названиями и годом продажи были проанализированы размеры (ширина и высота с точностью до сантиметров);
- для полученных групп продаж «уникальных» картин вручную была проанализирована информация о технике исполнения и основе.

Результат отбора представлен в табл. 5:

Таблица 5. Распределение наблюдений в процессе построения подвыборки повторных продаж

Всего наблюдений	«Уникальные» картины	«Уникальные» картины, попавшие в выборку повторных продаж	Повторные продажи
4030	3341	347	511

Из таблицы 5 видно, что большая часть наблюдений (около трех четвертей) определена как уникальные картины. Чуть больше 1000 наблюдений — продажи картин, которые участвовали в перепродажах, т. е. около 500 «пар» (одна сделка — покупка, другая — продажа). При этом из-за того, что картина могла быть перепродана больше двух раз, среди 500 «пар» перепродаж около 350 уникальных картин.

3.4. Сравнительный анализ характеристик выборок уникальных и повторных продаж

Выборка повторных продаж (табл. 6) составляет примерно четверть всей выборки, и средняя цена картин в выборке повторных продаж примерно втрое ниже цены, чем в выборке одиночных продаж, а максимальная цена продажи полотна в повторной выборке в 2.5 раза уступает максимальной цене одиночных продаж. Отмеченные обстоятельства могут повлечь различия в ценовых индексах.

Таблица 6. Сопоставление цен в подвыборках и выборке в целом

Выборка	Число наблюдений	Цена / Логарифм цены					
		Среднее	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум	5%-квантиль	95%-квантиль
Повторяющиеся продажи	1036	111635 9.73	824132 1.39	527 6.27	19485340 16.79	3800 8.24	273165 12.52
Одиночные продажи	2994	334239 10.32	1797996 1.84	239 5.48	45760922 17.64	3400 8.13	1050000 13.86
Все продажи	4030	277013 10.17	1607938 1.76	239 5.48	45760922 17.64	3500 8.16	774100 13.56

Примечание. Цены указаны в USD, под ними — логарифмы цен.

Однако различия в ценах могут быть вызваны качественными отличиями характеристик работ, попавших в выборки, как это следует из табл. 7.

Таблица 7. Сопоставление качественных характеристик работ в подвыборках и выборке в целом

Выборка	Основа					Техника			
	Холст	Бумага	Принты	Другое	Краска	Масло	Карандаш	Другая техника	Другое
Повторяющиеся продажи	52 5%	265 26%	624 60%	95 9%	33 3%	65 6%	31 3%	760 73%	147 14%
Одиночные продажи	349 12%	1616 54%	804 27%	225 8%	195 7%	407 14%	190 6%	1142 38%	1060 35%
Все продажи	401 10%	1881 47%	1428 35%	320 8%	228 6%	472 12%	221 5%	1902 47%	1207 30%

Среди картин, попавших в выборку повторных продаж, преобладают «принты» /«другая техника», их доля более чем в два раза превышает долю работ на холсте и бумаге.

Как было упомянуто в разделе 2.2, принты Пикассо имели тенденцию перепродаваться чаще и стоить ниже, чем его картины. Проведенный предварительный анализ данных для работ Матисса дает основания считать, что эта тенденция здесь тоже выявляется.

Последнее немаловажное различие выборок обнаруживается в неравенстве условий продажи. Одиночные продажи чаще имели место в престижных аукционных домах Sotheby's и Christie's, где в цену включается более высокая премия аукционному дому. Доля продаж в этих аукционных домах в выборке одиночных продаж — 35 и 33% соответственно, а в выборке повторных продаж — 27 и 28% соответственно. При этом повторные продажи в 45% случаев (а одиночные продажи только в 32% случаев) осуществлялись в менее престижных заведениях с меньшими наценками.

4. Моделирование ценовых индексов

4.1. Гедонистические регрессии

В качестве аппарата для оценки влияния факторов на цену используется стандартная модель линейной множественной регрессии

$$\ln price_i = \beta X_i + \varepsilon_i, \quad (1)$$

где $price$ — цена (в долларах), X — характеристики картины, художника и условий продажи, β — коэффициенты при характеристиках, ε — ошибка, распределенная нормально $N(0, \sigma^2)$.

Согласно моделям, встречающимся в литературе (Czujack, 1997; Ратникова, Сергеева, 2010; Житков, Ратникова, 2014), объясняющими факторами для логарифма цены картины являются: техника, основа работы, площадь картины (и квадрат этой величины), опыт художника (в данном случае возраст и квадрат возраста), аукционный дом, город, год продажи, логарифм номера лота, подпись художника на картине, а также факт отсутствия точной информации о том, что картина выполнена на бумаге и о годе ее создания (а следовательно, об опыте художника). Данная модель оценивается методом наименьших квадратов.

4.2. Многоуровневые регрессии

Для учета неоднородности выборки был использован метод многоуровневых регрессий. Как было показано в ряде работ (Collins et al., 2009; Modugno et al., 2015), если анализ не учитывает годовую специфику, влияющую на ценообразование, то полученный индекс может оказаться смещенным. Для учета возможной годовой специфики ценообразования наблюдения в рамках данного исследования были сгруппированы по годам продажи, после чего годовая «наценка» оценивалась уже с помощью метода, в котором допускалась гетерогенность свободного члена регрессии во времени, отражаемая случайным временным эффектом.

Идея многоуровневых (иерархических) регрессий состоит в том, чтобы учесть вложенность данных внутри разнообразных пересекающихся и не пересекающихся групп. Базовая версия МНК модели предполагает гомогенную оценку коэффициентов модели для всех наблюдений. В данном случае в анализе не учитывается неоднородность данных. Противоположный способ — независимая оценка коэффициентов в разных группах. При таком анализе различия между группами преувеличиваются. Метод многоуровневых регрессий позволяет проводить оценку единого уравнения по всем наблюдениям, учитывая групповую неоднородность коэффициентов. На примере переменной «наценки» года продажи можно отметить, что в случае невключения фиктивной переменной года продажи (модель без построения ценового индекса) неоднородность данных по годам не учитывается, а при ее включении для каждого года продажи (базовая модель для гедонистического индекса с детерминированным эффектом года) она может быть преувеличена. Использование метода многоуровневых регрессий (модель для гедонистического индекса со случайным эффектом года) может позволить учесть неоднородность, но не переоценить ее.

В общем виде ряд моделей можно представить следующим образом (Gelman, Hill, 2007):

$$\ln price_i = X_i'(\beta + \gamma_j) + \varepsilon_i, \quad (2)$$

где $price$ — цена (в долларах), X — характеристики картины, художника и условий продажи на индивидуальном уровне, β — коэффициенты при характеристиках, ε — ошибка, распределенная нормально $N(0, \sigma^2)$, γ_j — вектор случайных эффектов (коэффициент при регрессоре X_k равен $\beta_k + \gamma_{kj}$, т. е. влияние X_k варьируется по группам).

В частном случае, для уравнения со свободным членом α , оценку свободного члена методом многоуровневых регрессий можно представить как средневзвешенную оценку следующим образом:

$$\hat{\alpha}_j^{multilevel} = \frac{\bar{y}_j n_j / \sigma_y^2 + \bar{y}_{full} / \sigma_\alpha^2}{n_j / \sigma_y^2 + 1 / \sigma_\alpha^2}, \quad (3)$$

где $\hat{\alpha}_j^{multilevel}$ — оценка свободного коэффициента для j -й группы методом многоуровневых регрессий; n_j — число наблюдений в группе j ; σ_y^2 — внутригрупповая дисперсия (при этом в зависимости от модели может использоваться внутригрупповая дисперсия для всех групп или для каждой по отдельности σ_{yj}^2); σ_α^2 — дисперсия между групповыми средними; $\bar{y}_j$ — среднее значение в группе j ; $\bar{y}_{full}$ — среднее значение в полной выборке.

В различных «крайних» ситуациях (см. табл. 8) оценка может стремиться либо к среднему по группе, либо к среднему по всей выборке.

Таблица 8. «Крайние» ситуации при оценке свободного коэффициента методом многоуровневых регрессий

Ситуация	Переменная	Оценка α
В группе мало наблюдений	$n_j \rightarrow 0$	$\hat{\alpha}_j^{multilevel} \rightarrow \bar{y}_{full}$
Высокая внутригрупповая дисперсия	$\sigma_y^2 \rightarrow \infty$	$\hat{\alpha}_j^{multilevel} \rightarrow \bar{y}_{full}$
Высокая межгрупповая дисперсия	$\sigma_\alpha^2 \rightarrow \infty$	$\hat{\alpha}_j^{multilevel} \rightarrow \bar{y}_j$

4.3. Построение гедонистического ценового индекса

Первый вариант построения гедонистического ценового индекса — гедонистическая модель с введенными фиктивными переменными на год продажи (детерминированными временными эффектами), которая оценивается методом наименьших квадратов:

$$\ln p_{it} = \alpha_0 + X_i' \beta + D_t' \gamma + \varepsilon_i, \quad (4)$$

где для i -й продажи на аукционе:

$\ln p_{it}$ — логарифм цены проданного объекта в долларах в год продажи t ;

α_0 , γ и β — fixed effect (детерминированные) коэффициенты;

X_i — количественные переменные (площадь, площадь в квадрате, номер лота);

D_i — фиктивные переменные, отражающие качественные характеристики (техника, основа, подпись, опыт художника, факт отсутствия информации об опыте, город, аукционный дом, год продажи);

ε_i — ошибка, подчиняющаяся нормальному распределению $N(0, \sigma_\varepsilon^2)$.

Другой способ учета временного эффекта дает метод многоуровневых регрессий, в котором вводится случайная поправка к свободному члену регрессии, отражающая случайные колебания цены, связанные с годом осуществления продажи:

$$\ln p_{it} = \alpha_0 + \alpha_i + X_i' \beta + D_i' \gamma + \varepsilon_i, \quad (5)$$

где для i -й продажи на аукционе α_i есть random effect коэффициент (случайный временной эффект), подчиняющийся закону нормального распределения $N(0, \sigma_\alpha^2)$, а остальные переменные определены как и выше для уравнения (4).

4.4. Построение условного гедонистического ценового индекса

Построение условного гедонистического ценового индекса с помощью метода многоуровневых регрессий позволяет выделить влияние стороннего фактора на значение групповых коэффициентов. В роли стороннего фактора представляется целесообразным включить в модель показатель, характеризующий ситуацию на традиционном финансовом рынке, например, популярный биржевой индекс S&P 500. Мотивация такого решения состоит в следующем. Согласно результатам исследований Мэя и Мозеса (Mei, Moses, 2001), арт-активы имеют слабую корреляцию с другими активами, и именно это свойство полезно для создания диверсифицированных портфелей. Если это так, то введение в модель в роли стороннего фактора S&P 500 не позволит значимо улучшить предсказательную силу модели. В противном случае ожидается возрастание значений специализированных коэффициентов детерминации и убывание значений информационных критериев Акаике и Шварца.

Теперь модель принимает вид:

$$\begin{aligned} \ln p_{it} &= \alpha_0 + \alpha_i + X_i' \beta + D_i' \gamma + \varepsilon_i, \\ \alpha_i &= a + b \cdot sp500_t + \nu_i, \end{aligned} \quad (6)$$

где аналогично базовой модели гедонистического ценового индекса для i -й продажи на аукционе: в первом уравнении:

$\ln p_{it}$ — логарифм цены проданного объекта в долларах в год продажи t (объясняемая переменная первого уравнения); α_0 , γ и β — детерминированные коэффициенты; α_i — случайный коэффициент; X_i — количественные переменные (площадь, площадь в квадрате, номер лота); D_i — фиктивные переменные, отражающие качественные характеристики (техника, основа, подпись, опыт художника, факт отсутствия информации об опыте, город, аукционный дом); ε_i — ошибка, подчиняющаяся закону нормального распределения $N(0, \sigma_\varepsilon^2)$;

во втором уравнении:

α_i — случайный временной эффект (объясняемая переменная второго уравнения); a , b — детерминированные коэффициенты; $sp500_t$ — логарифм среднегодового показателя S&P 500 в год t , ν_i — ошибка, подчиняющаяся закону нормального распределения $N(0, \sigma_\nu^2)$.

Таким образом, для интересующего коэффициента α_i (годовой ценовой индекс) на втором этапе моделируется его линейная зависимость от логарифма фондового индекса.

4.5. Построение индекса повторных продаж

В общем виде модель для построения индекса повторных продаж выглядит следующим образом:

$$\ln p_{it_1} - \ln p_{it_0} = \sum_{t=1954}^{2014} \gamma_t D_{it}^1 - \sum_{t=1954}^{2014} \gamma_t D_{it}^0 + \eta_i, \quad (7)$$

где для i -й пары продаж на аукционе:

t_0 — год «покупки» картины, t_1 — год «продажи» картины²;

$\ln p_{it}$ — логарифм цены в долларах в год t ;

D_{it}^0 — фиктивная переменная года «покупки» для i -й пары, равная 1, если $t = t_0$ (год «покупки»);

D_{it}^1 — фиктивная переменная года «продажи» для i -й пары, равная 1, если $t = t_1$ (год «продажи»);

γ_t — коэффициенты при фиктивных переменных продажи D_{it} , на основе которых строится индекс повторных продаж;

η_i — ошибка, имеющая нормальное распределение $N(0, \sigma_\eta^2)$.

На основе полученных значений γ_t вычисляется ценовой индекс. В (Ginsburgh et al., 2005) показано, что при построении индекса подобным образом при $\gamma_0 = 0$ выполняется следующее равенство:

$$\gamma_t = \sum_{\tau=1}^t \ln(1 + r_\tau), \quad (8)$$

где r_τ — годовой коэффициент доходности в год t .

Таким образом, как показано в работе (Ginsburgh et al., 2005), последовательность $e^{\gamma_0}, e^{\gamma_1}, \dots, e^{\gamma_T}$ является индексом повторных продаж за T лет.

5. Результаты эмпирического анализа

5.1. Сравнительный анализ МНК и многоуровневого подхода при конструировании гедонистического ценового индекса

В первую очередь, проведено сравнение моделей, построенных методом наименьших квадратов и многоуровневых регрессий (безусловной и условной).

² Под «покупкой» картины подразумевается первая сделка в паре, под «продажей» — вторая. В данном случае термины «покупка» и «продажа» применяются по отношению к инвестору. Если картина перепродавалась больше двух раз, то «продажа» картины в одной паре является «покупкой» картины в другой паре.

Из-за специфики оценки многоуровневых регрессий (методом максимального правдоподобия), а также наличия в них случайных коэффициентов, для таких моделей невозможно рассчитать R^2 и R_{adj}^2 (доля объясненной дисперсии в общей и скорректированная на степени свободы доля объясненной дисперсии в общей).

Сравнить между собой подобные модели предлагается следующими способами: по значению функции правдоподобия, по информационным критериям (AIC, BIC), по специальным модифицированным коэффициентам детерминации.

Для моделей, оцененных методом многоуровневых регрессий, можно рассчитать следующие альтернативные значения R^2 .

$$R_{LR}^2 = 1 - \exp\left(-\frac{2}{n}(\ln L(x) - \ln L(0))\right) \text{ — коэффициент детерминации, основанный на тесте}$$

отношения правдоподобия, $L(x)$ — максимизированное значение функции правдоподобия интересующей модели, $L(0)$ — максимизированное значение функции правдоподобия «нулевой» модели (без объясняющих переменных).

$$R_{GLMM(m)}^2 = \frac{\sigma_f^2}{\sigma_f^2 + \sum_{l=1}^u \sigma_l^2 + \sigma_e^2 + \sigma_d^2} \text{ — предельный коэффициент детерминации для обоб-}$$

щенных mixed-effect моделей (моделей со смешанными коэффициентами — детерминированными и случайными). Показывает долю дисперсии, объясненную только детерминированной составляющей уравнения.

$$R_{GLMM(c)}^2 = \frac{\sigma_f^2 + \sum_{l=1}^u \sigma_l^2}{\sigma_f^2 + \sum_{l=1}^u \sigma_l^2 + \sigma_e^2 + \sigma_d^2} \text{ — условный коэффициент детерминации для обоб-}$$

щенных mixed-effect моделей. Показывает долю дисперсии, объясненной и fixed effect (детерминированными), и random effect (случайными) факторами.

В приведенных выражениях: σ_f^2 — дисперсия fixed effect факторов, $\sum_{l=1}^u \sigma_l^2$ — сумма дисперсий всех случайных компонент (на групповом и индивидуальном уровне), $\sigma_e^2 + \sigma_d^2$ — сумма дополнительной дисперсии и дисперсии из-за специфики распределения.

Значения критериев качества подгонки моделей, оцененных МНК и методом многоуровневых регрессий (безусловной и условной), приведены в табл. 9.

Таблица 9. Сопоставление базовых и условной многоуровневой моделей

Модель	R_{LR}^2	$R_{GLMM(m)}^2$	$R_{GLMM(c)}^2$	AIC	BIC	LogL
Базовая (OLS)	0.7210	0.7144	0.7144	10 195.74	10 949.22	-4976.872
Безусловная (ML)	0.7081	0.6371	0.7603	10 509.32	11 057.30	-5166.659
Условная (ML)	0.7119	0.6726	0.7073	10 466.44	11 020.65	-5144.219

По значению правдоподобия (LogL), критериям Акаике (AIC) и Шварца (BIC), а также значению R_{LR}^2 , полученному на основании отношения правдоподобия, предпочтительнее базовая модель, оцененная методом наименьших квадратов. Условная модель многоуровневой регрессии оказывается точнее безусловной модели, оцененной методом многоуровневых регрессий, хотя различия в объясняющей силе моделей невысоки.

При сравнении доли дисперсии, объясненной детерминированными факторами ($R^2_{GLMM(m)}$), а также совместно детерминированными и случайными факторами ($R^2_{GLMM(c)}$), можно сделать следующие выводы. По значению коэффициента $R^2_{GLMM(m)}$ базовая модель, где все переменные являются детерминированными (в том числе годовые фиктивные переменные), оцененная методом наименьших квадратов, является более предпочтительной. Модель безусловной многоуровневой регрессии с учетом случайных временных эффектов позволяет объяснить до 76% дисперсии цены в данной выборке, однако при вводе зависимости арт-индекса от стороннего индекса S&P 500 значение $R^2_{GLMM(c)}$ опускается до 70.7%.

Важно отметить, что при снижении объясняющей силы в условной многоуровневой регрессии после ввода условия на годовой ценовой индекс, распределение случайных временных эффектов α_i (см. рис. 2) становится более симметричным и напоминающим нормальное, чем в безусловной многоуровневой модели. Хотя говорить о том, что наблюдаемое эмпирическое распределение случайных временных эффектов соответствует модельным предположениям ($\alpha_i \sim N(0, \sigma_a^2)$), все же не приходится.

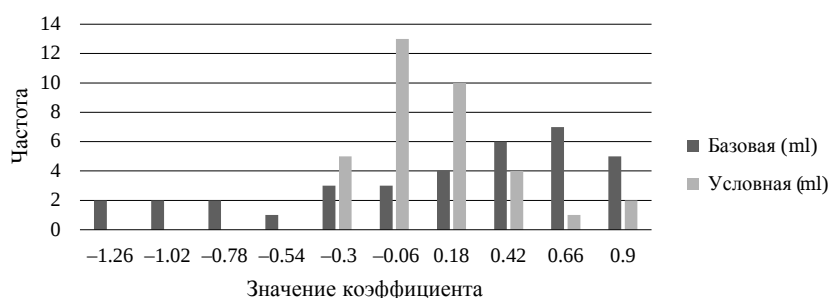


Рис. 2. Гистограмма частоты значений случайного временного эффекта в «базовой» и «условной» моделях

Из всего вышесказанного следует, что искусственная привязка случайного временного эффекта к биржевому индексу несколько снижает общую объясняющую силу модели таким образом, что она становится даже менее точной, чем базовая модель, оцениваемая методом наименьших квадратов. По-видимому, временные флуктуации арт-индекса связаны в большей степени с условиями продажи, ее географией и некими ненаблюдаемыми факторами, нежели с колебаниями фондового рынка. Поэтому все попытки привязать случайный временной эффект к конкретным характеристикам продажи (географии, аукционному дому и т. п.) позволяли выявить значимую неоднородность ценового тренда по исследуемым характеристикам, но при этом предсказательная сила модели неизменно страдала. Из этого можно сделать вывод о том, что временные флуктуации цены на работы Матисса складывались под влиянием сочетания множества наблюдаемых и ненаблюдаемых факторов, агрегированное воздействие которых наиболее адекватно отражать в модели безусловным случайным временным эффектом.

5.2. Сопоставление гедонистического индекса и индекса повторных продаж

В результате построения гедонистической регрессии и регрессии повторных продаж были получены ценовые индексы на картины Анри Матисса за временной период с 1980 по 2014 г. (более ранние наблюдения были недоступны для построения индекса повторных продаж).

Так как объясняющая сила трех моделей гедонистического индекса примерно одинакова, поведение построенных индексов похоже (рис. 3).

Различия в поведении индексов заметно на временном промежутке 1987–1990 гг. во время «бума» на рынке арт-объектов. Так как значение индекса S&P 500 («S&P-500») значительно меньше, условный от него арт-индекс («hedonic-conditional») ведет себя иначе, чем безусловные («hedonic_fe», оцененный методом наименьших квадратов, и «hedonic», оцененный методом многоуровневых регрессий).

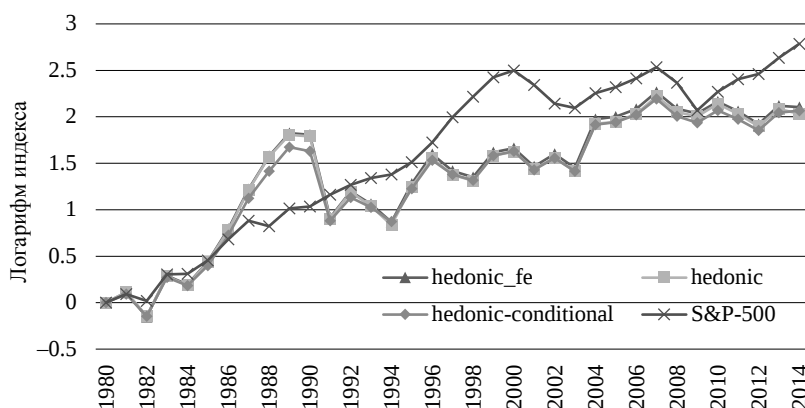


Рис. 3. Логарифм эмпирических гедонистических арт-индексов и логарифм S&P 500

Далее на рис. 4 представлены гедонистический индекс (базовый многоуровневых регрессий, «hedonic»), построенный методом повторных продаж («repeat-sales»), а также доступные значения индекса Мея–Мозеса («mei-moses»). Для сравнения добавлен индекс S&P 500 («S&P-500»). Публично доступные данные по индексу Мея–Мозеса обрываются в 2002 г., однако в работе (Михлин, 2014) содержится описание дальнейшего поведения этого индекса, из которого следует, что после пяти лет устойчивого роста цен практически по 20% в год, в 2009 г. произошел второй по значимости спад арт-рынка. Он снизился приблизительно на 22.6%, и это было максимальным снижением индекса рынка искусства

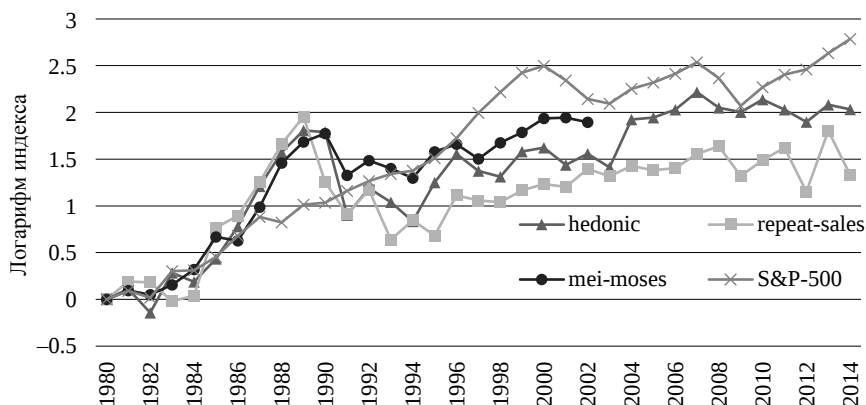


Рис. 4. Логарифм эмпирических арт-индексов в сравнении с логарифмами индекса Мея–Мозеса и S&P 500

с 1991 г. В 2010 г. падение прекратилось ростом цен на 22%, в 2011 г. сохранялся положительный тренд, но с меньшим ростом (10.2%), однако снижение на 3.28% в 2012 г. поставило под сомнение дальнейшее восстановление аукционного арт-рынка. В 2012 г. предметы искусства по доходности оказались значительно ниже рынка акций (Standard&Poors 500). Однако, согласно (Михлин, 2014), если сравнивать накопленный годовой доход (compound annual return, CAR), то за последние 10 лет CAR предметов искусства составил 7.4%, опередив S&P 500 (7.0%). Если рассматривать временной горизонт начиная с 1810 г., то акции опережают предметы искусства по CAR (8.4 и 4.3% соответственно), однако предметы искусства показывает большую доходность при условии отсутствия реинвестирования дивидендов (CAR — 2.5%). Исследования, рассмотренные в работе (Михлин, 2014), показали, что до 1950 г. акции стабильно превосходили предметы искусства по доходности, однако с 1950 г. темпы роста рынков оставались примерно на одном уровне.

Изучение графика позволяет сделать следующие выводы:

- все индексы росли с течением времени, причем индекс S&P 500 показал наибольший рост;
- арт-индексы (гедонистический, построенный методом повторных продаж, а также индекс Мея–Мозеса) показывают «бум» на рынке арт-объектов: рост арт-рынка во второй половине 80-х годов больший, чем рост фондового рынка (на примере S&P 500), все арт-индексы также показывают падение рынка в начале 90-х;
- в целом поведение двух арт-индексов на картины Матисса похоже: совпадают периоды роста и падения, исключение составляет период 1994–1995 гг. и период во время и после мирового финансового кризиса;
- в 1995 г. индекс повторных продаж «потерял» в цене, а после 1995 г. его значения были ниже значений гедонистического индекса;
- индекс Мея–Мозеса показал не такое большое падение в 1991 г. по сравнению с гедонистическим индексом и индексом повторных продаж и продолжил движение «выше» индексов, построенных на основе продаж картин Матисса;
- по индексу повторных продаж незаметно влияние кризиса конца 1990-х гг. — 2000 г. на рынок произведений искусства.

Корреляция между арт-индексами, построенными различными способами, достаточно высока (0.91). Корреляция между гедонистическим ценовым индексом и фондовым тоже высока (0.87). Ниже — корреляция между индексом, построенным методом повторных продаж, и фондовым индексом (0.72).

На рисунках 5 и 6 представлены графики поведения арт-индексов, построенных на основе продаж картин Матисса («hedonic» и «repeat-sales») и других арт-индексов: построенного аналогично Skate's Art Stock Index («skate's») (базовый год — 1988) и индекса Artprice Global Index («artprice») (базовый год — 1998).

Как показывают графики, все арт-индексы фиксируют падение цен на картины в 2009 и 2012 гг. Стоит отметить, что индекс, построенный методом повторных продаж, и Artprice Global Index ведут себя очень похоже на рассматриваемом временном промежутке (за исключением 2012 г., когда индекс повторных продаж показал падение). Это может быть связано с тем, что Artprice Global Index построен методом повторных продаж, но на другой выборке картин.

Индекс, построенный по аналогии со Skate's Art Stock Index, показывает большую доходность и волатильность в рассматриваемом периоде. Высокая доходность может быть связана с тем, что данный индекс (как и S&P 500) состоит из цен на акции компаний, а волатильность — с тем, что эти компании работают на рынке искусства.

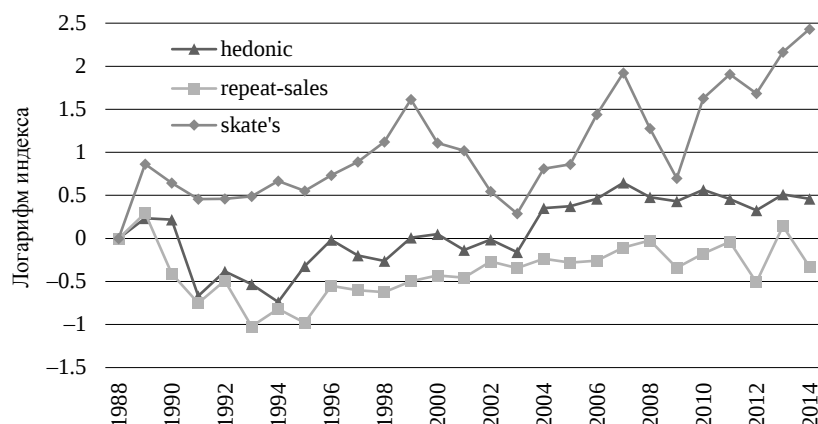


Рис. 5. Логарифм эмпирических арт-индексов в сравнении с логарифмом индекса, построенного аналогично Skate's Art Stock Index

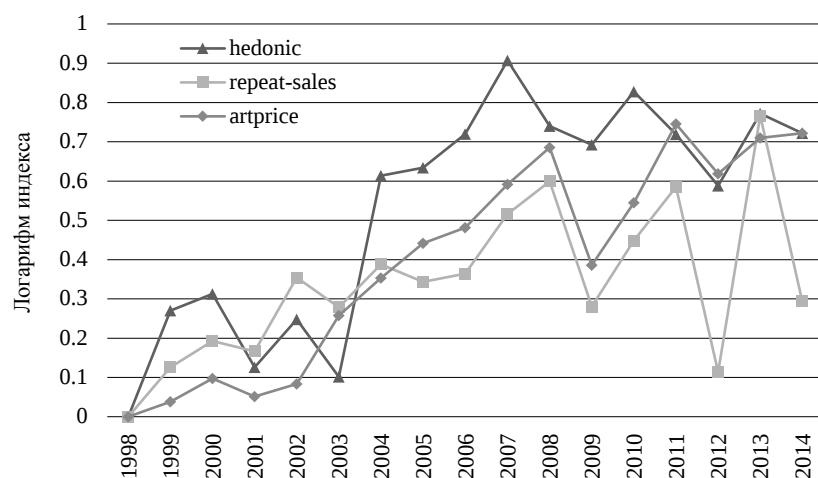


Рис. 6. Логарифм эмпирических арт-индексов в сравнении с логарифмом индекса Artprice Global Index

Далее были проанализированы доходности индексов (рис. 7–9).

Изучение рисунков 7–9 позволяет сделать следующие выводы:

- годовая доходность арт-индексов более волатильна, чем фондового индекса;
- доходность эмпирических арт-индексов, построенных различными способами, могла достигать 100%, а убыток — превышать 50%;
- доходность эмпирических арт-индексов в целом показывает одинаковое поведение (за исключением отдельных лет);
- наиболее волатильным является индекс, построенный по аналогии с индексом Skate's Art Stock Index;
- доходность индекса повторных продаж в исследуемый период почти повторяет доходность индекса Artprice Global Index, что может говорить о том, что доходность от вложений в картины Анри Матисса была примерно такая же, как и в целом в арт-рынок;
- поведение доходности гедонистического индекса и индекса Мея–Мозеса было практически одинаковым с 1987 по 2002 г.

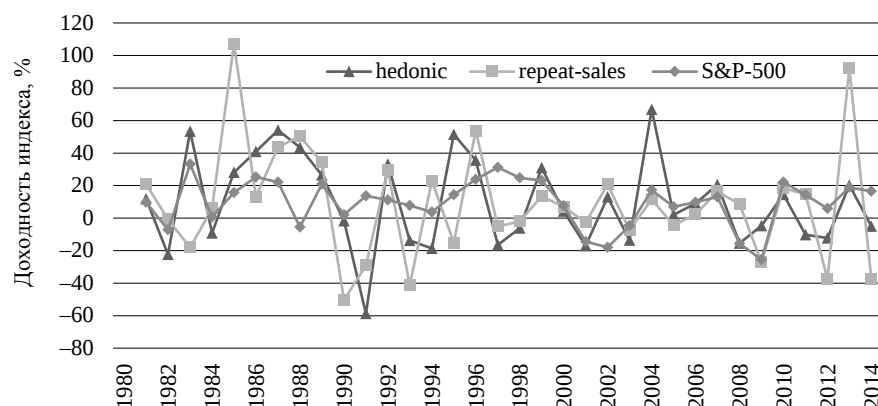


Рис. 7. Доходность эмпирических арт-индексов в сравнении с доходностью индекса S&P 500

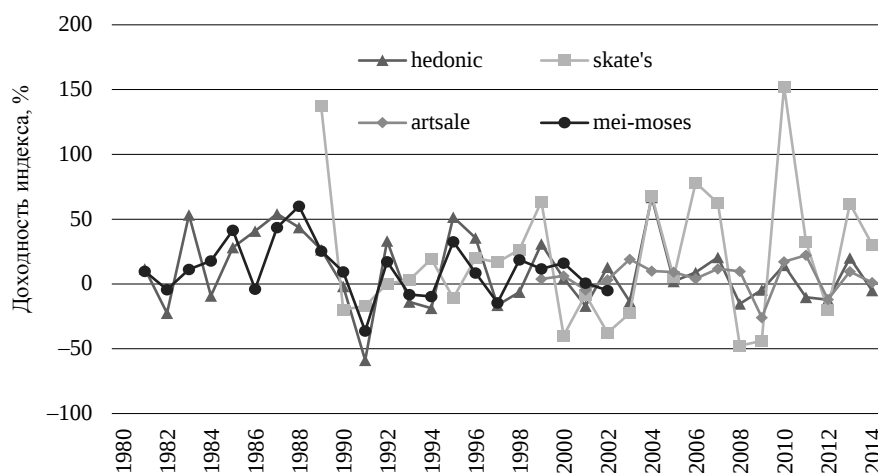


Рис. 8. Доходность гедонистического арт-индекса в сравнении с доходностью других арт-индексов

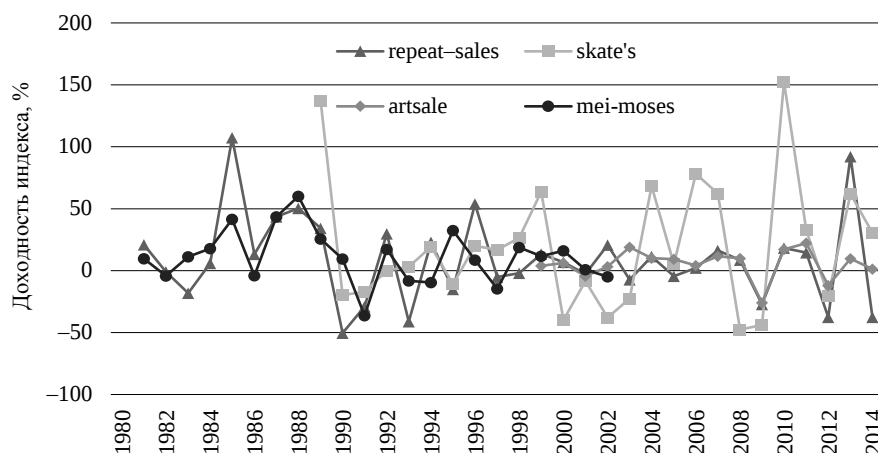


Рис. 9. Доходность арт-индекса, построенного методом повторных продаж, в сравнении с доходностью других арт-индексов

6. Заключение

Целью работы было изучение методов построения ценовых индексов на объекты искусства и сравнение индексов, построенных различными способами, на данных по аукционным продажам картин Анри Матисса, между собой и с другими популярными индексами фондового и арт-рынка.

Использование двух методов на одной исходной выборке (аукционные продажи картин Анри Матисса в конце 20-го — начале 21-го века) дает возможность понять устойчивость оценки ценовых индексов по отношению к методу их получения. В данном исследовании удалось показать, что оценки индексов методом гедонистических регрессий и методом повторных продаж дают близкие результаты.

Корреляция между арт-индексами и фондовым индексом (на примере S&P 500) оказалась достаточно высока, но распределение доходности арт-индексов более волатильно. При этом необходимо отметить, что при неизвестном «истинном» поведении индекса сделать вывод о том, какой индекс обладает преимуществом при оценке арт-рынка, не представляется возможным: метод повторных продаж позволяет не учитывать характеристики картины, которые сложно интерпретировать, а гедонистический индекс позволяет работать с полной выборкой наблюдений. Наблюдаемые различия в индексе повторных продаж и гедонистических индексах для работ Матисса могут быть объяснены качественными отличиями выборок: в выборке повторных продаж преобладают принты, проданные большей частью в менее популярных аукционных домах, а в выборке одиночных продаж значительно больше дорогих живописных полотен, проданных в Sotheby's и Christie's. Близкое поведение двух индексов позволяет допустить использование любого из этих двух методов для конструирования ценового индекса, выбор должен зависеть от специфики анализируемых данных.

Список литературы

Житков К. В., Ратникова Т. А. (2014). Построение гедонистических ценовых индексов на полотна художников-фовистов. *Прикладная эконометрика*, 35 (3), 59–85.

Михлин А. В. (2014). Арт-индексы: корреляция цен на предметы искусства с ценами других активов и некоторые эффекты арт-рынка. *Имущественные отношения в Российской Федерации*, 151 (4), 83–90.

Пузыня Н. Ю., Локтионов А. Н., Михлин А. В. (2012). Вопросы оценки культурных ценностей. *Имущественные отношения в Российской Федерации*, 126 (3), 36–52.

Ратникова Т. А., Сергеева Е. С. (2010). Оценивание гедонистической ценовой функции для картин Клода Моне. *Прикладная эконометрика*, 20 (4), 102–118.

Скатерщиков С., Кориневский В., Яковенко О., Пихлер К., Цимке Т., Хансен Н. (2006). *Руководство по инвестированию на рынке предметов искусства*. Альпина Бизнес Букс.

Anderson R. (1974). Paintings as an investment. *Economic Inquiry*, 12 (1), 13–26.

Ashenfelter O., Graddy K. (2003). Auctions and the price of art. *Journal of Economic Literature*, 41 (3), 763–786.

Baumol W. J. (1986). Unnatural value: Or art investment as floating crap game. *American Economic Review*, 76 (2), 10–14.

- Buelens N., Ginsburgh V. (1993). Revisiting Baumol's 'art as floating crap game'. *European Economic Review*, 37 (7), 1351–1371.
- Frey B., Pommerehne W. (1989). *Muses and markets: Explorations in the economics of the arts*. Oxford, UK; Cambridge, Mass., USA: B. Blackwell.
- Chanel O., Gérard-Varet L.-A., Ginsburgh V. (1996). The relevance of hedonic price indices: The case of paintings. *Journal of Cultural Economics*, 20 (1), 1–24.
- Collins A., Scorcu A., Zanola R. (2009). Reconsidering hedonic art price indexes. *Economics Letters*, 104 (2), 57–60.
- Czujack C. (1997). Picasso paintings at auction, 1963–1994. *Journal of Cultural Economics*, 21 (3), 229–247.
- De la Barre M., Docclo S., Ginsburgh, V. (1994). Returns of impressionist, modern and contemporary European paintings 1962–1991. *Annales d'Economie et de Statistique*, 35, 143–181.
- Gelman A., Hill J. (2007). *Data analysis using regression and multilevel/hierarchical models*. Cambridge University Press.
- Ginsburgh V., Mei J., Moses M. (2005). On the computation of prices indices. *Handbook of the Economics of Art and Culture*, 1, 947–979.
- Goetzmann W. (1993). Accounting for taste: Art and the financial markets over three centuries. *American Economic Review*, 83 (5), 1370–1376.
- Goetzmann W. (1996). How costly is the fall from fashion? Survivorship bias in the painting market. *Economics of the Arts: Selected Essays*, 71–84.
- Kräussl R., van Elsland N. (2008). Constructing the true art market index — A novel 2-Step hedonic approach and its application to the German art market. *CFS working paper*, Center for Financial Studies Frankfurt University, 2008/11.
- Korteweg A., Kräussl R., Verwijmeren P. (2016). Does it pay to invest in art? A selection-corrected returns perspective. *The Review of Financial Studies*, 29 (4), 1007–1038.
- Mei J., Moses M. (2001). Art as an investment and the origin of the 'masterpiece effect'. Evidence from 1875–2000. *Working Paper*, Stern School of Business, New York.
- Mei J., Moses M. (2002). Art as an investment and the underperformance of masterpieces. *American Economic Review*, 92 (5), 1656–1668.
- Modugno L., Cagnone S., Giannerini S. (2015). A multilevel model with autoregressive components for the analysis of tribal art prices. *Journal of Applied Statistics*, 42 (10), 2141–2158.
- Pesando J. (1993). Art as an investment: The market for modern prints. *American Economic Review*, 83 (5), 1075–1089.
- Pesando J., Shum P. (1999). The returns to Picasso's prints and to traditional financial assets, 1977 to 1996. *Journal of Cultural Economics*, 23 (3), 183–192.
- Stein J. (1977). The monetary appreciation of paintings. *Journal of Political Economy*, 85 (5), 1021–1035.

Поступила в редакцию 16.01.2017;
принята в печать 23.05.2017.

Petrov N. A., Ratnikova T. A. The price index for the paintings of Henri Matisse: The sensitivity to the method of construction and connection with stock market and art indices. *Applied Econometrics*, 2017, v. 47, pp. 49–73.

Tatiana Ratnikova

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation;
taratnikova@yandex.ru

Nikita Petrov

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation;
le-snap@yandex.ru

The price index for the paintings of Henri Matisse: The sensitivity to the method of construction and connection with stock market and art indices

The aim of this paper is to construct price indexes for the sample of Henri Matisse works. There are examination and comparison of two approaches: hedonic regression and repeat sales. Modifying hedonic regressions within a multilevel (hierarchical) approach allows to consider the possible sales correlation, made in the same time period. Constructed indices generally find a similar pattern, however, since 1990, the repeat sales index shows systematically lower values. The yield of the hedonic index and the index Mei–Moses are almost the same in the period of the 1990s. In the studied period the repeat sales index return almost identical to the Artprice Global Index yield. This circumstance suggests that investing in Henri Matisse paintings were as profitable, as investments in the art market as a whole. Annual return of the art index is more volatile than the stock index S&P 500, but the dynamics of the yields are well correlated.

Keywords: art market; hedonic price index; art index; multilevel regression; random time effects; repeat sales index.

JEL classification: C21; D44; C43.

References

- Zhitkov K., Ratnikova T. (2014). The construction of hedonic price indices for fauvists' paintings. *Applied Econometrics*, 35 (3), 59–85 (in Russian).
- Mikhlin A. (2014). Art indexes: correlation of art prices with other assets and effects of art-market. *Property relations in the Russian Federation*, 151 (4), 83–90 (in Russian).
- Puzynya N., Loktionov A., Mikhlin, A. (2012). Questions of movable cultural property valuation. *Property relations in the Russian Federation*, 126 (3), 36–52 (in Russian).
- Ratnikova T., Sergeeva E. (2010). Estimation of hedonistic price function for Claude Monet's pictures. *Applied Econometrics*, 20 (4), 102–118 (in Russian).
- Skaterschikov S., Korinevsky V., Yakovenko, O., Pichler K., Zimka T., Hansen N. (2006). *Art Investment Handbook*. Alpina Business Books (in Russian).
- Anderson R. (1974). Paintings as an investment. *Economic Inquiry*, 12 (1), 13–26.
- Ashenfelter O., Graddy K. (2003). Auctions and the price of art. *Journal of Economic Literature*, 41 (3), 763–786.
- Baumol W. J. (1986). Unnatural value: Or art investment as floating crap game. *American Economic Review*, 76 (2), 10–14.

- Buelens N., Ginsburgh V. (1993). Revisiting Baumol's 'art as floating crap game'. *European Economic Review*, 37 (7), 1351–1371.
- Frey B., Pommerehne W. (1989). *Muses and markets: Explorations in the economics of the arts*. Oxford, UK; Cambridge, Mass., USA: B. Blackwell.
- Chanel O., Gérard-Varet L.-A., Ginsburgh V. (1996). The relevance of hedonic price indices: The case of paintings. *Journal of Cultural Economics*, 20 (1), 1–24.
- Collins A., Scorcu A., Zanola R. (2009). Reconsidering hedonic art price indexes. *Economics Letters*, 104 (2), 57–60.
- Czujack C. (1997). Picasso paintings at auction, 1963–1994. *Journal of Cultural Economics*, 21 (3), 229–247.
- De la Barre M., Docclo S., Ginsburgh, V. (1994). Returns of impressionist, modern and contemporary European paintings 1962–1991. *Annales d'Economie et de Statistique*, 35, 143–181.
- Gelman A., Hill J. (2007). *Data analysis using regression and multilevel/hierarchical models*. Cambridge University Press.
- Ginsburgh V., Mei J., Moses M. (2005). On the computation of prices indices. *Handbook of the Economics of Art and Culture*, 1, 947–979.
- Goetzmann W. (1993). Accounting for taste: Art and the financial markets over three centuries. *American Economic Review*, 83 (5), 1370–1376.
- Goetzmann W. (1996). How costly is the fall from fashion? Survivorship bias in the painting market. *Economics of the Arts: Selected Essays*, 71–84.
- Kräussl R., van Elsland N. (2008). Constructing the true art market index — A novel 2-Step hedonic approach and its application to the German art market. *CFS working paper*, Center for Financial Studies Frankfurt University, 2008/11.
- Korteweg A., Kräussl R., Verwijmeren P. (2016). Does it pay to invest in art? A selection-corrected returns perspective. *The Review of Financial Studies*, 29 (4), 1007–1038.
- Mei J., Moses M. (2001). Art as an investment and the origin of the 'masterpiece effect'. Evidence from 1875–2000. *Working Paper*, Stern School of Business, New York.
- Mei J., Moses M. (2002). Art as an investment and the underperformance of masterpieces. *American Economic Review*, 92 (5), 1656–1668.
- Modugno L., Cagnone S., Giannerini S. (2015). A multilevel model with autoregressive components for the analysis of tribal art prices. *Journal of Applied Statistics*, 42 (10), 2141–2158.
- Pesando J. (1993). Art as an investment: The market for modern prints. *American Economic Review*, 83 (5), 1075–1089.
- Pesando J., Shum P. (1999). The returns to Picasso's prints and to traditional financial assets, 1977 to 1996. *Journal of Cultural Economics*, 23 (3), 183–192.
- Stein J. (1977). The monetary appreciation of paintings. *Journal of Political Economy*, 85 (5), 1021–1035.

Received 16.01.2017; accepted 23.05.2017.