

Метод оценивания рыночной стоимости арт-объекта на основе интерполяционной модели

М.Г. Мальцев^a 

E-mail: maltsev2000@list.ru

С.И. Баглюк^b 

E-mail: b-s-i-1957@yandex.ru

И.М. Солнцева^c 

E-mail: irasolntseva@gmail.com

^a Военно-инженерная космическая академия им. А.Ф. Можайского
Адрес: Россия, 197198, г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, д.13

^b ООО «ЭФО»
Адрес: Россия, 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Новолитовская, д. 15А

^c Галерея «КультПроект»
Адрес: Россия, 125009, г. Москва, ул. Тверская, д. 3, арт-центр Cube Moscow

Аннотация

Задача оценивания рыночной стоимости арт-объекта (АО) актуальна для художников, арт-дилеров, коллекционеров, музейных работников и пр. К ее решению привлекаются эксперты и оценщики, нуждающиеся в соответствующих средствах автоматизации. Она усложняется несогласованностью понятийного аппарата специалистов различных областей знаний, спецификой АО и арт-рынка. Известные методы ее решения, тем более автоматизированные, не многочисленны и не универсальны. Цель исследования – разработка метода автоматизированного оценивания рыночной стоимости АО, определяющего ее как сумму двух компонентов: себестоимости создания АО и добавленной стоимости – стоимости актива «ценность АО». Для вычисления первого компонента используется затратный подход и аддитивная модель, второго – сравнительный подход и интерполяционная модель. Добавленная стоимость современных АО представляется функцией от параметров каждого из четырех ценообразующих факторов АО: «ценность художника», «художественная ценность АО», «культурная ценность АО», «качество состояния АО». Предполагается реализовать модели в виде программного комплекса, интегрируемого в информационные системы современных арт-институций, согласованные используемые форматы данных.

Ключевые слова: арт-объект, стоимость арт-объекта, метод оценивания, интерполяционная модель, художественная ценность, культурная ценность, сплайн

Цитирование: Мальцев М.Г., Баглюк С.И., Солнцева И.М. Метод оценивания рыночной стоимости арт-объекта на основе интерполяционной модели // Бизнес-информатика. 2022. Т. 16. № 3. С. 24–35. DOI: 10.17323/2587-814X.2022.3.24.35

Введение

Разработка метода оценивания рыночной стоимости арт-объекта (АО) – комплексная задача, затрагивающая области человеческой деятельности, до недавнего времени, еще далекие друг от друга – искусство (художественная, культурная ценности АО) и наука (математика, экономика, квалиметрия), что определило специфику и сложность задачи.

Вопросы оценивания имущества регулируются законами и стандартами на государственном и межгосударственном уровнях. В Российской Федерации – это Федеральный закон «Об оценочной деятельности в РФ» и Федеральные стандарты оценки (ФСО), например, ФСО №1, ФСО №11, на международном уровне – международные стандарты оценки (МСО) [1–4].

В ФСО №1 предлагаются три подхода оценивания: доходный, сравнительный и затратный.

Затратный подход использован оценщиками культурных ценностей и предметов коллекционирования в методе, разработанном коллективом авторов во главе с Тамойкиным М.Ю., запатентованного ими и предложенного в 2010 году в качестве проекта соответствующего стандарта [5]. В основе данного метода оценивания лежит идея вычисления «базисной стоимости» (суммы стоимости материалов и труда) предмета коллекционирования, уточняемой с помощью более двух десятков экспертно назначаемых коэффициентов.

Помимо себестоимости АО его цену определяет «нечто» нематериальное, благодаря которому цены на АО достигают сотен миллионов долларов [6]. Нематериальным «нечто», во многом определяющим цену АО (нематериальный актив), являются не только собственные его достоинства, вызывающие, например, эмоциональный отклик зрителя, но и само имя (бренд) автора – эффект, называемый «гудвилл» [7, 8]. Оцениванию нематериального актива, посвящены ФСО №11 [3] и МСО 210 [4]. Очевидно, что при оценивании работ художников с именем себестоимостью их работ часто можно пренебречь.

В «модели трех активов» [8], помимо материального и нематериального активов, предлагается учитывать третий актив – «ценность». Сама модель, как подчеркивает автор, «...ни в коем случае не является практическим инструментом оценки». В работе [7] отмечается, что актив «ценность» учитывает «уровень публичного признания или значимость самого предмета коллекционирования и что он тоже является нематериальным».

Рыночная стоимость культурных ценностей определяются соответствующими ценообразующими факторами [9]. Список ценообразующих факторов, определяющих стоимость актива «ценность АО», требует уточнения.

Арт-рынок привнес свою специфику [6, 10] в процесс ценообразования АО: его основными торговыми площадками стали аукционы и арт-ярмарки, а ключевыми фигурами – коллекционеры и брендовые дилеры; предметы искусства стали символами статуса и объектами инвестиций, а рыночная стоимость АО стала определяться, прежде всего, брендом художника.

В эпицентре коммерциализации оказалось именно современное искусство [10, 11]. Согласно отчету французской компании Artprise [11], объем продаж современного искусства за 20 лет увеличился на 2100% и в 2019 году достиг \$2 млрд.

Обширный список методов оценивания стоимости АО, рассмотренный в [12], условно делится на две группы: предполагающих автоматизацию и иных. Один из первых программных комплексов для оценивания стоимости АО – Investment [7], разработанный компанией Fine Art Investment Group, реализовывал методику оценивания живописи с помощью рейтинга художников.

Рейтинги художников используются компаниями, формирующими аналитические обзоры, в том числе – с рекомендациями для инвестирования в искусство, например, галерея InArt [13].

Профессиональным союзом художников РФ (ПСХ РФ) выделены классификационные при-

знаки и сформирован рейтинг членов союза [14], определены ценовые рекомендации для АО с учетом, в том числе, рейтинга художника.

Появились идеи использования новых информационных технологий в интересах арт-рынка, так в [15] утверждается, что технология «блокчейн» изменит арт-рынок, решив вопросы его прозрачности, авторского права и подлинности произведений искусства с использованием электронной сертификации АО [16]. Создана доменная зона искусств «.art» [17]. Заявлено о создании на ее базе «Digital Twin» – «экосистемы различных технологических решений и услуг в мире искусства» [18].

Каждый музей сегодня уже обладает собственной информационной системой (ИС) [19], например, КАМИС [20]. Для ИС арт-институций актуальна стандартизация форматов представления данных [21]. Так «Digital Twin» использует стандарт идентификации арт-объектов, разработанный Фондом Дж. Пола Гетти (J. Paul Getty Trust) и принятый ЮНЕСКО, Интерполом, ИКОМ.

Представленный обзор подтверждает необходимость:

- ♦ уточнения и формализации тезауруса проблемной области, прежде всего – понятий «рыночная стоимость АО», «культурная ценность АО», «художественная ценность АО», «ценность художника», уточнения состава ценообразующих факторов для современных АО и их параметров;
- ♦ в альтернативе методу вычисления стоимости предметов коллекционирования [5], использующему экспертно-назначаемые коэффициенты, уточняющие базисную оценку стоимости АО;
- ♦ в методе оценивания стоимости АО, выполненных в различных техниках, пространствах и стилях;
- ♦ в реализации предлагаемого метода как комплекса моделей, в том числе, интерполяционной модели оценивания стоимости актива «ценность АО», как функции от множества параметров ценообразующих факторов АО;
- ♦ в реализации комплекса моделей в виде программного комплекса и интеграции его с ИС современных арт-институций [16–18, 20], согласовании используемых форматов данных [19, 21].

Цель исследования – разработка метода, позволяющего продвинуться в перечисленных выше направлениях.

1. Формирование базовых понятий и определений

Считаем, что рыночная стоимость АО есть сумма следующих компонент: «себестоимости АО» и добавленной стоимости [22] – стоимости актива «ценность АО», определяемой совокупностью измеряемых параметров ценообразующих факторов АО. В отличие от [7], считаем, что «ценность АО» не ограничивается значимостью самого АО и, в отличие от [8], стремимся к практически-реализуемой модели оценивания рыночной стоимости АО, поэтому «нематериальный актив» не выделен в самостоятельный из актива «ценность АО». В ст. 5 Закона РФ от 15 апреля 1993 года №4804-1 «О вывозе и ввозе культурных ценностей» [23], отмечается, что «культурные ценности – движимые предметы материального мира независимо от времени их создания, имеющие историческое, художественное, научное или культурное значение». Поэтому к ценообразующим факторам современных АО логично отнести «частные» ценности АО, а именно: художественную и культурную. Понятие «культурная ценность» имеет двоякое применение. Если речь идет об АО, как предмете коллекционирования или вывозимой «культурной ценности», то речь идет о «культурной собственности», обладающей определенной ценностью [24]. Рассматривается второе применение термина «культурная ценность» как характеристика самого АО, используемая в качестве одного из четырех ценообразующих факторов АО, определяющих стоимость «актива ценность АО». Второй фактор – «художественная ценность АО». Третий – «качество состояния АО» на момент продажи. Четвертый по счету, но, пожалуй, первый по важности – «ценность художника», определяет уровень признания его арт-рынком или иначе – статус (бренд) автора АО. Каждый из четырех ценообразующих факторов $f = \{1, \dots, 4\}$ непосредственно не измеряется, но определяется соответствующим подмножеством измеряемых параметров (P_f). Это соответствует сути факторного анализа «...сконцентрировать исходную информацию, выражая большое число рассматриваемых признаков через меньшее число более емких внутренних характеристик явления (факторов), которые, однако, не поддаются непосредственному измерению» [25].

Объединение P_f подмножеств образует множество P всех параметров ценообразующих факторов АО:

$$P = P_{v_a} \cup P_{av} \cup P_{kv} \cup P_{cq}, \quad (1)$$

где подмножества параметров соответствуют следующим ценообразующим факторам:

Pv_a – «ценность художника» (the value of the artist, v_a);

Pav – «художественная ценность АО» (artistic value, av);

Pcv – «культурная ценность АО» (cultural value, cv);

Pcq – «качество состояния АО (condition quality, cq).

2. Формализация задачи

Выражение для вычисления стоимости i -го АО (the Cost of АО, Ca_o_i) имеет следующий вид:

$$Ca_o_i(P \cup Ppc) = PCa_o_i(Ppc) + CAVa_o_i(P). \quad (2)$$

При этом PCa_o_i – себестоимость i -го АО (the Prime Cost of АО, PCa_o), вычисляемая с использованием затратного подхода как аддитивная функция на подмножестве параметров Ppc , определяющих себестоимость АО (количество и стоимость материалов и т.д.), т.е.

$$PCa_o_i(Ppc) = \sum_{j \in Ppc} C_j \cdot Q_{ij}, \quad (3)$$

где C_j – цена единицы j -го ресурса, а Q_{ij} – его количество, использованное для создания i -го АО; $CAVa_o_i(P)$ – стоимость актива «ценность АО» (Cost of the Asset «Value of АО»), $CAVa_o$), вычисляемая как функция с использованием сравнительного подхода и многомерной сплайн-интерполяционной модели [26] на множестве параметров P .

Сплайн-интерполяция используется в различных областях от медицины [27] до геологии [28]. Автомами ранее успешно апробированы алгоритмы и программы, приведенные в [26], для оценивания качества программного обеспечения [29], они же предлагаются для вычисления функции $CAVa_o_i(P)$.

Параметры множества P (1) применительно к АО (картинам современных художников) приведены в таблице 1 ($n|P| = 21$). Для искомого АО, стоимость которого определяется, отбираются аналоги, образующие множество A (процедура отбора аналогов рассмотрена далее). Если число аналогов $m = n|A|$, а $(m+1)$ – искомым АО, то стоимость его равна

$$Ca_o_{m+1}(P \cup Ppc) = PCa_o_{m+1}(Ppc) + CAVa_o_{m+1}(P), \quad (4)$$

при этом $CAVa_o_{m+1}(P)$ является результатом интерполирования многомерным сплайном S :

$$CAVa_o_{m+1}(P) = S_{B'_{m+1}}^B, \quad (5)$$

у которого задана T -мерная (в нашем случае $T = 21$, по числу параметров ценообразующих факторов АО) сетка (t_1, \dots, t_{21}) с $m + 1$ узлом, где B_m – множество координат (значений параметров ценообразующих факторов АО-аналогов) для m узлов и их значений $CAVa_o_i(P)$ ($i = 1, \dots, m$), B'_{m+1} – множество значений параметров ценообразующих факторов оцениваемого АО, т.е. координат соответствующего узла на сплайне, значение которого – $CAVa_o_{m+1}(P)$ и является искомым.

Параметры могут быть как количественными, так и качественными. Переменные, соответствующие качественным параметрам, являются ранговыми и принимают количественные относительные значения. Например, значения параметра: «очень низкое», «низкое», «среднее», «высокое», переводятся в значения ранговой (дискретной) переменной со значениями 0,25, 0,5, 0,75, 1 [30].

Сплайн с дискретными переменными есть частный случай сплайна, описанного в [26] и использованного, в частности, в [30].

Использование аппарата сплайн-интерполирования обусловлено тем, что соответствующие алгоритмы относительно легко программируемы, а процессы аппроксимации обладают хорошими свойствами сходимости. Кроме того, сплайны удобны для приближенного описания процессов, не обладающих регулярным свойством гладкости [31]. Наконец, интеграл и производная от сплайна – вновь сплайн большей или меньшей размерности, что позволяет выполнять с ним прогнозно-аналитические действия относительно тенденций изменения оценок. Это позволит придать, в дальнейшем, комплексу новые – прогностические качества [32].

3. Условия формирования и использования базового программного комплекса

В соответствии с (2) программный комплекс оценивания стоимости АО включает две модели для оценивания, соответственно: $PCa_o(Ppc)$ и $CAVa_o_i(P)$, использующую аналоги искомого АО. Очевидно, что картины не могут быть аналогами для скульптур, а картины, исполненные в монументальной технике – для гравюр и т.д. Поэтому введено понятие «класса АО». Для определения признаков «класса АО» используются следующие классификационные

Таблица 1.

Параметры ценообразующих факторов АО

№	Параметры	Тип оценки параметра
Параметры ценности художника, Pv_a		
1	Рейтинговый уровень художника по рейтингу ПСХ РФ	Целое число (1 – 10)
2	Количество художественных союзов, членом которых является художник: 1 – регионального, 2 – и РФ, 3 – и международных	Целое число (1 – 3)
3	Количество званий, наград, премий художника	Целое число
4	Из них международных	Целое число
5	Число АО художника в коллекциях музеев, известных галерей или коллекционеров	Целое число
6	Из них зарубежных	Целое число
7	Количество персональных выставок	Целое число
8	Из них в статусных учреждениях	Целое число
9	Из них в зарубежных	Целое число
Параметры культурной ценности картины, Pcv		
10	Находилась в коллекциях: музеев, статусных галерей или коллекционеров (число раз)	Целое число
11	Из них в международных	Целое число
12	Участвовала в статусных проектах (выставках, конкурсах) (число раз)	Целое число
13	Из них международных	Целое число
14	Автор признан лауреатом или дипломантом статусных проектов (число раз)	Целое число
15	Из них международных	Целое число
Параметры художественной ценности картины, Pav		
16	Новизна видения художника (отсутствует – 0; элементы оригинальности – 0,25; в основном, оригинальное – 0,5; оригинальное – 0,75; парадоксальное – 1)	Одно из значений: 0,25, 0,5, 0,75, 1
17	Оригинальность содержания – идеи (отсутствует; присутствуют элементы; в основном, оригинальна; оригинальна)	Одно из значений: 0,25, 0,5, 0,75, 1
18	Оригинальность формы (композиции, колористического решения, светотеневого решения, геометрии линий и пятен, текстуры красочного слоя). Оценка производится по каждому элементу, измеряемому относительными единицами 0, 0,25, 0,5, 0,75, 1. Общая оценка суммируется. (Минимальная – 0, максимальная – 5).	Числа, изменяющиеся в диапазоне от 0 до 5 с шагом 0,25
19	Оригинальность данной работы среди других работ художника (отсутствует, присутствуют элементы; в основном оригинальна; оригинальна)	Одно из значений: 0,25, 0,5, 0,75, 1
20	Профессионализм исполнения картины (низкий, средний, высокий, очень высокий)	Одно из значений: 0,25, 0,5, 0,75, 1
Параметры качества состояния картины, Pcq		
21	Качество и состояние: основы картины, красок, подрамника. Оценка производится по каждому элементу, измеряемому относительными величинами 0, 0,25, 0,5, 0,75, 1. Общая оценка суммируется (минимальная – 0, максимальная – 3)	Числа, изменяющиеся в диапазоне от 0 до 3 с шагом 0,25

признаки «Единого художественного рейтинга ПСХ РФ» [14]: уровень и категория художника, определяющие соответственно, профессионализм и уровень работ художника; стиль, создаваемых им АО (А – авангардный, В – «ориентирован на сложившиеся традиции» и т.д.); размерность пространства, в котором работает художник; вид используемой им художественной техники.

Добавлен признак – ценовой диапазон АО. Выделено шесть ценовых диапазонов АО (в долларах США): 1) более 20000, 2) 10000–20000, 3) 5000–10000, 4) 3000–5000, 5) 1000–3000, 6) менее 1000.

Для тестирования метода и моделей используется «базовый комплекс», база данных (БД) которого содержит сведения об АО следующего класса: картины современных профессиональных российских художников, рейтинговый уровень которых от 2 до 6; двумерные; техника – станковая живопись; стоимостью до \$20000.

БД комплекса формируется на основе работ художников РФ, реализованных галереей «КультПроект» [33] и данных о продажах картин из открытых источников, например, [11]. В *таблице 2* приведен пример фрагмента подобной БД. Во второй строке *таблицы 2* информация об оцениваемой картине Ч (первые буквы названия), ТА (первые буквы фамилии и имени) художника. Художник 2-го уровня в рейтинге ПСХ РФ, авангардный (А), картина двумерная, станковая живопись с относительной площадью 2,24 (площадь картины S , делённая на 2500 (2500 см² – базовая площадь картины согласно [14])).

Соответственно, отбираются аналоги – это АО ее класса: картины художников 2-го рейтингового уровня, двумерные, с техникой – станковая живопись, площадь которых отличается от площади искомого картины на ± 1 базовой площади, и стоимостью до \$20000.

В *таблице 3* для искомого АО (картины Ч, художника ТА) и АО-аналогов (картин Бве, Лх и Лг художников СА, ПН и РИ, соответственно) приведены значения всех параметров (см. *таблицу 1*).

Ввиду сходства АО-аналогов и искомого картины (уровень художника, размеры, техника) можно допустить, что себестоимость их создания, примерно одинакова, а разница в цене определяется CA/VAo . Поэтому в *таблице 2* приведена непосредственно цена их продажи, а по результатам сплайн-интерполяции получаем стоимость искомого АО (картины Ч художника ТА) равную \$2540.

Конечно, когда речь идет об оценке АО типа «Бриллиантового черепа» Дэмиена Херста, то допущение о равенстве себестоимости аналогов будет неприемлемо.

Непосредственно с комплексом работает оценщик, обеспечивающий, в том числе, ввод в БД комплекса оценок параметров АО, предоставляемых соответствующими экспертами. Несомненным достоинством комплекса может быть функционал, который позволит представлять для аналогов искомого АО их фото, что позволит продемонстрировать, например, покупателю «обоснованность цены» [6] искомого АО.

Таблица 2.

Подбор АО-аналогов

Художник	Уровень ПСХ РФ	Название картины	Относительная площадь	Цена, USD
СА	2А	Бве	2,89	16284
ТА	2А	Ч	2,24	*
ТА		М	1,40	1316
ПН	2А	Лх	1,68	750
ПН		К	1,40	680
ЖН	2А	Лэ	1,92	900
ЖН		Змв	3,20	2100
РИ	2В	ВтП	1,40	1700
РИ		Лг	1,40	1400

* цена данного АО является искомой

Таблица 3.

**Оценки параметров
ценообразующих факторов АО**

№	Ч, ТА	Бве, СА	Лх, ПН	Лг, РИ
<i>P_{ya}</i>				
1	2	2	2	2
2	1	2	2	1
3	0	7	1	1
4	0	3	0	1
5	0	24	0	0
6	0	11	0	7
7	27	24	7	0
8	8	7	3	4
9	10	6	3	0
<i>P_{cy}</i>				
10	0	0	0	0
11	0	0	0	0
12	0	0	0	0
13	0	0	0	0
14	0	0	1	0
15	0	0	1	0
<i>P_{ay}</i>				
16	0,75	1	0,75	0,25
17	0	0,75	0	0
18	2	3	3	0
19	0,75	0	0,50	0
20	1	1	1	1
<i>P_{cq}</i>				
21	3	3	3	3

**4. Направления развития
базового программного комплекса**

Комплекс строится на принципах модульной организации и последовательного расширения функциональности. Направления развития базового комплекса:

- ♦ расширение диапазона классов оцениваемых АО, увеличение точности оценки, как за счет

увеличения числа АО-аналогов в БД комплекса, так и расширения (уточнения) списка ценообразующих факторов и/или их параметров;

- ♦ специализация под конкретные арт-институты: аукционные дома (определение эстимейта АО [6]), арт-ярмарки, брендовых дилеров, использующих дополнительные ценообразующие факторы и/или параметры оценивания АО или собственных экспертов;
- ♦ использование на вторичном рынке АО, требующее соответствующего расширения функциональности за счет разработки экстраполяционных моделей, дополнительного учета ценообразующего фактора «историческая ценность АО», динамики цен на искусство;
- ♦ рассмотрение задачи оценивания рыночной стоимости АО как части комплексной задачи – создания «экосистемы различных технологических решений и услуг в мире искусства» [18], т.е. интеграции предлагаемого комплекса с информационными системами современных арт-институций [16, 18, 20];
- ♦ согласование форматов данных со стандартами ИС арт-институций [19, 21], включение в них сведений, используемых для оценивания стоимости АО.

Заключение

Предложен метод оценивания рыночной стоимости АО, как суммы двух компонент: себестоимости создания АО и добавленной стоимости – стоимости актива «ценность АО». Для оценивания первой компоненты использован затратный подход и аддитивная модель вычисления, второй – сравнительный подход и сплайн-интерполяционная модель. Уточнен тезаурус проблемной области. Выделены ценообразующие факторы, обуславливающие ценность современного АО: «ценность художника», «культурная ценность АО», «художественная ценность АО», «качество состояния АО». Для каждого из них сформированы подмножества определяющих их параметров, оцениваемых экспертами для искомого АО и его аналогов, оценки последних и цена продаж используются для построения интерполяционного сплайна – инструмента вычисления добавленной стоимости искомого АО.

Метод универсален – применим для оценивания АО различного уровня художественной и/или культурной ценности, созданных художниками разного

профессионального уровня, творящими в различных стилях и техниках, вплоть до цифрового искусства, что достигается открытостью моделей к изменению состава ценообразующих факторов и/или их параметров. Приведен пример использования метода.

Математические модели реализуемы программно. Представлен пример исходных данных для

базового программного комплекса и направления его развития. Варианты реализации комплекса могут учитывать специфику различных пользователей, арт-институций и быть интегрированы с их информационными системами.

Специальные математические знания от пользователей комплекса не потребуются. ■

Литература

1. Федеральный закон «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» от 29.07.1998 N 135-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 1998. № 31. Ст. 3813. [Электронный ресурс]: <https://www.szrf.ru/szrf/doc.php?nb=100&issid=1001998031000&docid=18> (дата обращения 01.07.2022).
2. Федеральный стандарт оценки «Общие понятия оценки, подходы и требования к проведению оценки (ФСО № 1)». Приказ Минэкономразвития России от 20.05.2015 № 297. [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_180064/ (дата обращения 01.07.2022).
3. Федеральный стандарт оценки «Оценка нематериальных активов и интеллектуальной собственности (ФСО № 11)». Приказ Минэкономразвития России от 22.06.2015 № 385. [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_181621/ (дата обращения 01.07.2022).
4. International Valuation Standards Council. International Valuation Standards (IVS). London: IVSC, 2022.
5. Тамойкин М.Ю., Тамойкин Д.М. Международный стандарт оценки предмета культурной ценности и предмета коллекционирования. 2010. [Электронный ресурс]: http://www.labrate.ru/doc/tamoikinsmuseum_International_Appraisal_Standard_2010_v1_0.pdf. (дата обращения 01.07.2022).
6. Томпсон Д. Как продать за \$12 млн. чучело акулы: Скандальная правда о современном искусстве и аукционных домах. М.: Центр-полиграф, 2009.
7. К дискуссии оценщиков и искусствоведов о терминологии и методологии оценки предметов коллекционирования // Центр экономического анализа и экспертизы. [Электронный ресурс]: <http://www.ceae.ru/pub-oz-predmet-kolek.htm> (дата обращения 01.07.2022).
8. Платонов Б.А. Модель трех активов – эффективный инструмент оценщика при анализе стоимости культурных ценностей // Культура і сучасність: альманах. 2013. № 2. С. 96–102.
9. Пузыня Н.Ю., Локтионов А.Н., Михлин А.В. Вопросы оценки культурных ценностей // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2012. Т. 126. № 3. С. 36–52.
10. Арутюнова А. Арт-рынок в XXI веке. Пространство художественного эксперимента. М.: ВШЭ, 2015.
11. Рынок современного искусства 2000–2020. Отчет Artprice. Часть 1 // ARTinvestment.RU, 2020. [Электронный ресурс]: https://artinvestment.ru/invest/analytics/20201016_ArtpriceCont.html (дата обращения: 01.07.2022).
12. Дианов В. Методы оценки произведений искусства // Культурно-информационный проект Владимира Дианова, 2016. [Электронный ресурс]: <http://dianov-art.ru/2016/12/16/metody-ocenki-proizvedenij-iskusstva> (дата обращения: 01.07.2022).
13. Рейтинги и аналитика российского современного искусства // InArt Analytics. [Электронный ресурс]: <https://analytics.inartgallery.org/#rating> (дата обращения: 01.07.2022).
14. Единый художественный рейтинг // Профессиональный союз художников РФ, 2022. [Электронный ресурс]: <http://rating.artunion.ru> (дата обращения: 01.07.2022).
15. Михальска Ю. Как блокчейн изменит арт-рынок // The Art Newspaper Russia. 2016. № 48. [Электронный ресурс]: <http://www.theartnewspaper.ru/posts/3679/> (дата обращения: 01.07.2022).
16. Компания VerisArt. [Электронный ресурс]: <https://verisart.com/> (дата обращения: 01.07.2022).
17. ART – единственный домен для творчества // UK Creative Ideas Ltd. [Электронный ресурс]: <https://art.art/ru/> (дата обращения: 01.07.2022).
18. ART Digital Twin // UK Creative Ideas Ltd. [Электронный ресурс]: <https://art.art/ru/digital-twin> (дата обращения: 01.07.2022).
19. Богомазова Т.Г. Интеграционный кризис российского информационного пространства культуры как основная проблема его развития. Электронные ресурсы библиотек, музеев, архивов. СПб.: Политехника-сервис, 2014. С. 225–234.
20. Музейная система КАМИС. [Электронный ресурс]: <https://www.kamis.ru/kamis/moduli/> (дата обращения: 01.07.2022).
21. Селиванова Ю.Г., Масхулия Т.Л. Международные стандарты метаданных для описания библиотечных, архивных материалов и музейных объектов // Современ. технологии интеграции информ. ресурсов: сб. науч. тр. Санкт-Петербург, 2011. С. 255–288.

22. Добавленная стоимость // Финансовая энциклопедия, 2020. [Электронный ресурс]: <https://nesrakonk.ru/valueadded/> (дата обращения: 01.07.2022).
23. Закон Российской Федерации от 15.04.1993 № 4804-1 «О вывозе и ввозе культурных ценностей» // АО «Кодекс». [Электронный ресурс]: <http://docs.cntd.ru/document/9005151> (дата обращения: 01.07.2022).
24. Нешатаева В.О. Культурные ценности. Цена и право. М.: ВШЭ, 2013.
25. Факторный анализ // Центр системной оптимизации бизнеса и управления качеством. [Электронный ресурс]: <http://ieee.tpu.ru/system/factor.html> (дата обращения 01.07.2022).
26. Василенко В.А. Сплайн функции: теория, алгоритмы, программы. Новосибирск: Наука, 1983.
27. Черкашина Ю.А. Применение кубической сплайн интерполяции в задачах прогнозирования функционального состояния здоровья детей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 4. С. 887–890.
28. Плавник А.Г. Картирование свойств геологических объектов на основе сплайн- аппроксимационного подхода. Автореф. дис... д-ра техн. наук. Новосибирск, 2013.
29. Мальцев М.Г., Баглюк С.И. Управление характеристиками качества программного обеспечения // Вычислительные системы и сети. Методы оценивания и обеспечения качества / Под ред. В.А. Смагина. СПб.: ВИКА им. А.Ф. Можайского, 1994. С. 81–94.
30. Баглюк С.И., Мальцев М.Г. Оценка надежности программного модуля, учитывающая среду его разработки // Методы анализа и обеспечения качества вычислительных систем и сетей связи ЭВМ и их программного обеспечения / Под ред. В.А. Смагина. М.: МО СССР, 1990. С. 66–68.
31. Алберг Дж., Нильсон Э., Уолш Дж. Теория сплайнов и ее приложения. Пер. с англ. М.: Мир, 1972.
32. Стечкин С.Б., Субботин Ю.Н. Сплайны в вычислительной математике. М.: Наука, 1976.
33. Галерея «КультПроект». [Электронный ресурс]: <http://kultproekt.ru/> (дата обращения 01.07.2022).

Об авторах

Мальцев Михаил Григорьевич

кандидат технических наук, доцент;

доцент Военно-инженерной космической академии им. А.Ф. Можайского, 197198, г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, д.13;

E-mail: maltsev2000@list.ru

ORCID: 0000-0001-6921-251X

Баглюк Сергей Иванович

кандидат технических наук, доцент;

начальник отдела информационных систем и технологий ООО «ЭФО», 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Новолитовская, д. 15А;

E-mail: b-s-i-1957@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-2328-6158

Солнцева Ирина Михайловна

МВА (арт-менеджмент);

Основатель и куратор галереи «КультПроект» (член «Ассоциации галерей»), 125009, г. Москва, ул. Тверская, д. 3, в Арт-Центре Cube Moscow;

E-mail: irasolntseva@gmail.com

ORCID: 0000-0003-4272-6013

Method of estimating the market cost of art objects based on the interpolation model

Mikhail G. Maltsev^a

E-mail: maltsev2000@list.ru

Sergey I. Baglyuk^b

E-mail: b-s-i-1957@yandex.ru

Irina M. Solntseva^c

E-mail: irasolntseva@gmail.com

^a A.F. Mozhaysky Military-Space Academy

Address: 13, Zhdanovskaja Street, St. Petersburg 197198, Russia

^b Ltd EFO

Address: 15A, Novolitovskaya Street, St. Petersburg 194100, Russia

^c KultProekt Gallery

Address: 3, Tverskaya Street, at the Cube Art-Center, Moscow 125009, Russia

Abstract

The task of assessing the market cost of an art object (AO) is relevant for artists, art dealers, collectors and museum workers, among others. Experts and appraisers who need appropriate automation tools are involved in its solution. The task is complicated by the inconsistency of the conceptual apparatus of the specialists' various fields of knowledge, the specifics of AO and the art market. Known methods for solving it, especially automated methods, are not numerous and not universal. The purpose of this study was to develop a method for automated valuation of the market value of AO, which defines it as the sum of two components: the prime cost of the AO and added cost – the cost of the asset “value of the AO.” To calculate the first component, a cost-based approach and an additive model were used; the second was a comparative approach and an interpolation model. The added value of modern AO is represented by a function of the parameters of each of the four price-forming factors of AO: “the value of the artist,” “the artistic value of AO,” “the cultural value of AO,” “the quality of the state of AO.” It is proposed to implement models in the form of a software package integrated into the information systems of modern art institutions, having coordinated the data formats used.

Keywords: art object, the cost of the art object, interpolation model, spline interpolation, artistic value, cultural value

Citation: Maltsev M.G., Baglyuk S.I., Solntseva I.M. (2022) Method of estimating the market cost of art objects based on the interpolation model. *Business Informatics*, vol. 16, no. 3, pp. 24–35. DOI: 10.17323/2587-814X.2022.3.24.35

References

1. *The Federal law of the Russian Federation of July 29, 1998 N 135-FZ «On appraisal activity in the RF»* (1998) Collection of Laws RF, 1998, no. 31 (in Russian).
2. *The Federal valuation standard «General concepts of assessment, approaches and requirements for the assessment»* (2015) Order of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation of May 20, 2015, no. 297 (in Russian).

3. *The Federal valuation standard N 11 «Assessment of intangible assets and intellectual property»* (2015) Order of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation of June 22, 2015, no. 385 (in Russian).
4. International Valuation Standards Council (2022) *International Valuation Standards (IVS)*. London: IVSC.
5. Tamoikin M.Y., Tamoikin D.M. (2010) *International standard for assessment of cultural property and collectibles*. Available at: http://www.labrate.ru/doc/tamoikinsmuseum_International_Appraisal_Standard_2010_v1_0.pdf (accessed 01 July 2022) (in Russian).
6. Thompson D. (2009) *The \$12 million stuffed shark: The curious economics of contemporary art and auction houses*. Moscow: Tsentrpoligraf (in Russian).
7. *To the discussion of appraisers and art critics about the terminology and methodology for assessing collectibles* (2021) The center for economic analysis and expertise. Available at: <http://www.ceae.ru/pub-oz-predmet-kolek.htm> (accessed 01 July 2022) (in Russian).
8. Platonov B.A. (2013) Three assets model – effective appraisal instrument for value analysis of the objects of cultural heritage. *Culture and modernity: an almanac (Kul'tura i suchasnist': al'manakh)*, no. 2, pp. 96–102 (in Russian).
9. Puzyunya N.Y., Loktionov A.N., Mikhlin A.V. (2012) Questions of evaluation of cultural values. *Property relations in the Russian Federation*, vol. 126, no. 3, pp. 36–52 (in Russian).
10. Arutyunova A. (2015) *Art-Market in the XXI century. Space for artistic experiment*. Moscow: HSE (in Russian).
11. *Contemporary Art Market 2000–2020* (2020) ARTinvestmeny.RU. Available at: https://artinvestment.ru/invest/analytics/20201016_ArtpriceCont.html (accessed 01 July 2022) (in Russian).
12. Dianov V. (2016) *Methods for evaluating works of art*. Cultural and informational project of Vladimir Dianov. Available at: <http://dianov-art.ru/2016/12/16/metody-ocenki-proizvedenij-iskusstva> (accessed 01 July 2022) (in Russian).
13. *Rating and analytics of Russian contemporary art* (2020) InArt Analytics. Available at: <https://analytics.inartgallery.org/#rating/> (accessed 01 July 2022) (in Russian).
14. *Unified art rating* (2022) Professional union of artists of the Russian. Available at: <http://rating.artunion.ru> (accessed 01 July 2022) (in Russian).
15. Mikhalska Y. (2016) How blockchain will change the art market. *The Art Newspaper Russia*, no. 48. Available at: <http://www.theartnewspaper.ru/posts/3679> (accessed 01 July 2022) (in Russian).
16. *Website of the VerisArt Company*. Available at: <https://verisart.com> (accessed 01 July 2022).
17. *Website of the Art domain*. Available at: <https://art.art/> (accessed 01 July 2022).
18. *Website of the Art Digital Twin*. Available at: <https://art.art/digital-twin> (accessed 01 July 2022).
19. Bogomazova T.G. (2014) *Integration crisis of the Russian information space of culture as the main problem of its development. Electronic resources of libraries, museums, archives*. St. Petersburg: Polytechnic-service, pp. 225–234 (in Russian).
20. *Website of the museum system KAMIS*. Available at: <https://www.kamis.ru/kamis/moduli> (accessed 01 July 2022) (in Russian).
21. Selivanova Y.G., Maskhulia T.L. (2011) International metadata standards for describing library, archival materials and museum objects. *Modern Technologies for the Integration of Information Resources*. St. Petersburg, pp. 255–288 (in Russian).
22. *Website of Financial Encyclopedia*. Available at: <https://nesrakonk.ru/valueadded/> (accessed 01 July 2022) (in Russian).
23. *The federal law of the Russian Federation N 4804-1 «On the export and import of cultural property»* (2021) JSC “Codex”. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/9005151> (accessed 01 July 2022) (in Russian).
24. Neshataeva V.O. (2013) *Cultural values. Price and right*. Moscow: HSE (in Russian).
25. *Factor Analysis* (2021) The center for system business optimization and quality management. Available at: <http://iee.tpu.ru/system/factor.html> (accessed 01 July 2022) (in Russian).
26. Vasilenko V.A. (1983) *Spline functions: theory, algorithms, programs*. Novosibirsk: Nauka.
27. Cherkashina Y.A. (2016) Application of cubic spline interpolation in the tasks of predicting the functional state of children’s health. *International Journal of Applied and Fundamental Research*, no. 4, pp. 887–890. Available at: <https://applied-research.ru/article/view?id=9096> (accessed 01 July 2022) (in Russian).
28. Plavnik A.G. (2013) *Mapping the properties of geological objects based on the spline approximation approach*. Novosibirsk: ICMMG SB RAS (in Russian).
29. Maltsev M.G., Baglyuk S.I. (1994) Management of software quality characteristics. *Computing systems and networks. Evaluation and quality assurance methods* (ed. V.A. Smagin). SPb: Mozhaisky Military Space Academy, pp. 81–94 (in Russian).
30. Baglyuk S.I., Maltsev M.G. (1990) Assessment of the reliability of a software module, taking into account the environment of its development. *Methods of analysis and quality assurance of computing systems and communication networks of computers and their software* (ed. V.A. Smagin). Moscow: Ministry of Defense (Soviet Union), pp. 66–68 (in Russian).

31. Alberg J., Nilson E., Walsh J. (1972) *The theory of splines and its applications*. Moscow: Mir (in Russian).
32. Stechkin S.B., Subbotin Yu. N. (1976) *Splines in computational mathematics*. Moscow: Nauka (in Russian).
33. *Website of the Gallery «Kultproekt»*. Available at: <http://kultproekt.ru> (accessed 01 July 2022) (in Russian).

About the authors

Mikhail G. Maltsev

Cand. Sci. (Tech.), associate professor;

Associate Professor of the Mozhaisky Military Space Academy, 13, Zhdanovskaja Street, St. Petersburg 197198, Russia;

E-mail: maltsev2000@list.ru

ORCID: 0000-0001-6921-251X

Sergey I. Baglyuk

Cand. Sci. (Tech.), associate professor;

Head of the Department for Information Systems & Technologies of the EFO Ltd., 15A, Novolitovskaya Street, St. Petersburg 194100, Russia;

E-mail: b-s-i-1957@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-2328-6158

Irina M. Solntseva

MBA (Art-management);

Founder and curator of the “KultProekt” Gallery (member of the Association of Galleries), at the Cube Moscow Art-Center, 3, Tverskaya Street, Moscow 125009, Russia;

E-mail: irasolntseva@gmail.com

ORCID: 0000-0003-4272-6013