

Цифровая реставрация и компьютерное моделирование узорных тканей средствами информационных технологий

Е.А. Кудрявцева, О.С. Кононова, С.С. Юхин

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва*

Аннотация: Данная работа представляет собой описание методики восстановления узорного тканого полотна средствами компьютерных технологий. Проблема компьютерного восстановления исторического объекта редко затрагивается в научных публикациях. Однако сейчас вопрос о целесообразности прототипирования и моделирования в цифровом пространстве значим, т.к. именно компьютерная модель позволяет дать точное представление о выполняемой задаче, о проблемных ситуациях, помогает предупредить о возможных или уже случившихся ошибках.

Ключевые слова: текстиль, компьютерная технология, растровый редактор, цифровая реставрация, макрос, обработка, восстановление, узор, образец, ткань.

Современные цифровые технологии используются в реставрации, консервации и хранении предметов искусства и исторических артефактов. Соответственно без них не обходится ни одна масштабная работа, например, восстановление живописного полотна или гобелена. Дело в том, что исторический объект может быть хрупок, он не возобновляется в подлинном смысле, поэтому реставраторы, как и врачи, выполняют правило «не навреди».

С помощью цифровых технологий, компьютерного моделирования, можно спроектировать весь процесс работы, получить модель и руководство к действиям, увидеть и оценить будущий результат, а самое главное – избежать ошибок. Кроме того такие технологии позволяют провести виртуальную реконструкцию утраченных деталей объекта без взаимодействия с подлинником.

К другим направлениям применения цифровых технологий в области сохранения исторических объектов относятся оцифровка, архивация музейных экспонатов. Высокий интерес к компьютерным технологиям в

области реставрации, консервации и хранения связан с высокой эффективностью применения различных методов моделирования, проектирования, цифрового восстановления и как следствие, в снижении возможных ошибок в действиях реставратора. Сокращение сроков реставрации, бюджетность, интенсивное накопление опыта в ходе работ, который позволит развивать данное направление и способен стать отправной точкой в дальнейшем изучении, например, техники, ремесла, скорости создания того или иного исторического объекта, сроков его жизни и т.д. – лишь немногие преимущества предложенного подхода. Также цифровые технологии открывают широкие возможности для реконструкции объектов и их глубокого исторического исследования.

При восстановлении текстильных экспонатов главной сложностью в работе реставратора является большое число стыков фрагментов (по цвету, контуру, вариантам переплетений и т.д.). Компьютер помогает значительно сократить время на подбор сочетающихся элементов утраченных областей. Конечно, этой процедуре предшествует экспертное мнение искусствоведов, технологов и реставраторов, формирующих описание утраченного фрагмента.

Выполнение ручной работы реставраторами всегда приводит к изменению кромки восстанавливаемой части, в то время как компьютерное моделирование помогает избежать этой опасности.

На данный момент в Национальном центре дизайна и костюма Российского государственного университета имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство) (далее РГУ им. А.Н. Косыгина) собрана богатая коллекция образцов текстиля различных эпох. Существует отдельная группа образцов текстиля, у которого из-за срезов, неровного края, разрушений невозможно точно определить раппорт рисунка. Узорная ткань – это не только художественный текстильный образец конкретного

исторического промежутка, это ценный артефакт и результат работы художника, технолога и других мастеров; источник, открывающий знания о цветовых предпочтениях того или иного времени, культурных традициях и т.д. Исследователи разных областей науки едины во мнении о всевозрастающей роли информационных технологий и информационной культуры в современном обществе [1]. Ценной является возможность без вреда для текстильного образца провести эксперимент по воссозданию узора образца и целого полотна, из которого он был получен. Анализ раппорта с точки зрения композиции остается прерогативой эксперта, а восстановление, объединение, «сращивание» его в текстурный элемент (т.е. в модель исторического полотна) – задача компьютерных технологий. В настоящих условиях, когда цифровизация охватила все сферы жизнедеятельности, культура и искусство также обращаются к услугам современных технологий. Подчеркивают актуальность исследуемой проблемы слова Л.А. Прониной и О.В. Шлыковой о том, что «явлением культуры можно признать ту часть мультимедиа, которая развивает, ценностно обогащает, совершенствует человека, выступает с ценностным плюсом» [2, 3]. В качестве одного из направлений исследования культуры с помощью цифровых технологий можно выделить дигитализацию культурного наследия, которая не так давно стала активно развиваться, поддерживаемая многими странами и ЮНЕСКО [2, 6].

Одним из наиболее оперативных, гибких и доступных способов цифровой автоматизации процесса восстановления свойств образцов узора на текстильных полотнах является запись операций, содержащих команды коррекции с предопределенными пользователем настройками. Нередко данные настройки определяются опытным путем, отталкиваясь от наименее поврежденных участков, или используются некоторые эталонные значения, например, коды красителей и т.д.

После сбора данных и изучения комплекса требований реставраторов, был создан макрос, который выполняет обработку и создание текстуры на базе изображения, помещенного в рабочий документ универсального растрового редактора Adobe Photoshop. Именно обработка изображений в растровом формате является самым результативным способом восстановления исходного вида фрагмента, так как упорядоченная точечная структура идеальна для качественного анализа и затем детальной корректировки рисунка. Не секрет, что любое фотореалистичное изображение можно создать с нуля попиксельно. Adobe Photoshop обладает богатой встроенной базой не только инструментов, но и команд цветовой и тоновой коррекции, что позволяет решить описанную задачу, не прибегая к сторонним ресурсам.

Алгоритм обработки фрагмента узора:

1. Обработка изображения с помощью инструментов ретуши «Заплата» для значительных выпадений рапорта и «Восстанавливающая кисть» для аккуратной обработки швов [8].

2. Цветокоррекция изображения встроенными командами [7]:

«Экспозиция» – позволяет избирательно изменять яркость изображения, достигая плавного и легко контролируемого увеличения или снижения контрастности. Необходимые установки: Экспозиция +0,30 для незначительного осветления результата, так как чаще всего оцифровка приводит к снижению яркости узора; Сдвиг -0,001, но может быть автоматически скорректирован кликом по участку нужной яркости инструментом «проба для определения черной точки», деликатно усиливает естественные тени фрагмента; Гамма-коррекция 1,20 для мягкого снижения перекоса по желтой составляющей, который нередко появляется после оцифровки. Важно помнить, что обработка командой «Экспозиция»

возможна только при аддитивной цветовой модели, поэтому, если образцы планируется печатать, следует после обработки перейти в режим СМҮК.

«Яркость/Контрастность» – простая, но эффективная команда коррекции параметров яркости и контрастности, включающая всего два одноименных ползунка [9]. Необходимые установки: Контрастность 15, так как после Гамма-коррекции описанной выше командой контрастность изображения слегка снизилась.

«Уровни» – более совершенная команда тоновой коррекции, позволяющая настраивать яркостный компонент изображения, ориентируясь на гистограмму [10]. Первым делом следует выбрать нужный канал, например, голубой составляющей, и изучить его гистограмму на предмет явных дефектов – высоких всплесков, суженного диапазона и т.д.; скорректировать входные значения, например, черная точка – 25, серая точка – 1,45, белая точка – 230. Эти значения будут распространяться только на голубой цвет в результирующем изображении, не затрагивая остальные составляющие.

3. Запись макрокоманды. Все манипуляции, описанные во втором пункте алгоритма, вошли в макрос. Для этого в палитре «Операции» была создана пустая заготовка макроса с «говорящим» названием и автоматическим включением записи действий пользователя. Стоит отметить, что процесс ретуши корректно записать в макрокоманду не представляется возможным, но это и не требуется, так как выпадения фрагментов слишком индивидуальны и не могут быть описаны общим алгоритмом.

4. Создание текстуры. Набор корректирующих действий описанных в макросе, был дополнен возможностями определения раппорта и его экспорта в палитру узоров в качестве самостоятельной текстуры [4, 5]. Следует внимательно изучить края образца узора перед сохранением, так как различие в яркости противоположных сторон приведут к образованию швов,

что недопустимо. Если динамика в уровне яркости фона установлена, необходимо провести локальную тоновую коррекцию с помощью инструментом «Осветление» / «Затемнение» или корректирующих слоев с настроенными масками. На рис.1 изображена созданная макрокомандой бесшовная текстура на базе обработанного исходного изображения.

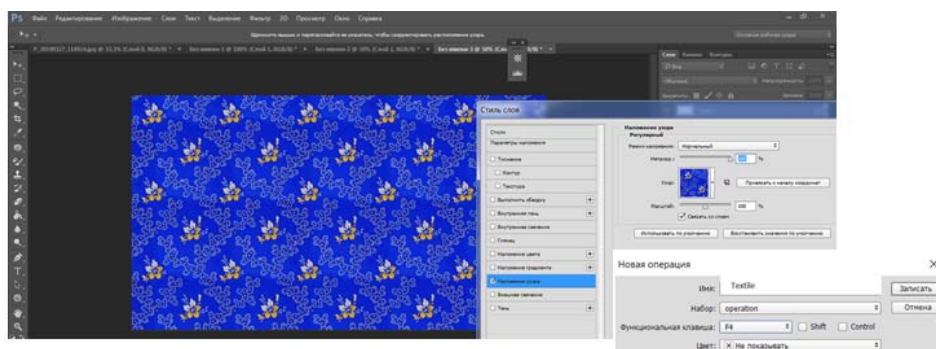


Рис. 1. – Образование модели узорного текстиля и операция сохранения отдельного набора

Набор макрокоманд был создан для корректировки узоров периода нач. XIXв. – кон. XIXв и является универсальным для образцов данной эпохи. Для образцов других столетий или эпох требуется корректировка значений яркости. Возможно создание плагина, который справится с задачей объединения нескольких макросов, и приведет к универсальному применению алгоритмов обработки цифрового изображения исторического текстиля.

Литература

1. Клементьева Н. В. Информационные технологии в современном музейном пространстве // Научное обозрение, 2018, №1. URL: srjournal.ru/2018/id93/.
2. Пронина Л.А. Информационные технологии в сохранении культурного наследия // Аналитика культурологи, 2008, №3. URL:



cyberleninka.ru/article/n/informatsionnye-tehnologii-v-sohranении-kulturnogo-naslediya.

3. Шлыкова О.В. Феномен мультимедиа. Технологии эпохи электронной культуры: монография. - М.: МГУКИ, 2003. - 251 с.

4. Photoshop Actions – Stepping through an Action // photoshopessentials.com URL: photoshopessentials.com/basics/photoshop-actions/step-through/ (date of access: 23.04.2019).

5. Вставка точек остановки // helpx.adobe.com. URL: helpx.adobe.com/ru/photoshop/using/creating-actions.html#insert_a_stop (дата обращения: 23.04.2019).

6. ЮНЕСКО об информационном обществе: основные документы и материалы. - Спб.: Российская национальная библиотека, 2004. - 120 с.

7. Тоновая коррекция в Photoshop // compuart.ru URL: compuart.ru/article/22564 (дата обращения: 23.04.2019).

8. Келби Скотт Ретушь портретов с помощью Photoshop для фотографов. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2017. - 368 с.

9. Лучшие коррекции яркости/контрастности // internet-technologies.ru URL: internet-technologies.ru/articles/luchshie-korrekcii-yarkosti-kontrastnosti.html (дата обращения: 10.04.2019)

10. Levels adjustment // helpx.adobe.com. URL: helpx.adobe.com/photoshop/using/levels-adjustment.html (date of access: 01.04.2019).

11. Никитин И.А. Информационная база текстильных текстур и материалов // Инженерный вестник Дона, 2013, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/1878/.

12. Хрящев Д.А. Повышение качества изображений, полученных в условиях недостаточной освещенности // Инженерный вестник Дона, 2013, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2013/1796/.

References

1. Klement`eva N.V. Nauchnoe obozrenie, 2018, №1. URL: srjournal.ru/2018/id93/.
 2. Pronina L.A. Analitika kul`turologii 2008, №3. URL: cyberleninka.ru/article/n/informatsionnye-tehnologii-v-sohranении-kulturnogo-naslediya.
 3. Shly`kova O.V. Fenomen mul`timedia. Texnologii e`poxi e`lektronnoj kul`tury: monografiya. [Multimedia phenomenon. Technologies of the electronic culture era: monograph] M. MGUKI, 2003 251 p.
 4. Photoshop Actions Stepping Through An Action photoshopessentials.com URL: photoshopessentials.com/basics/photoshop-actions/step-through/ (date of access: 23.04.2019).
 5. Vstavka toчек ostanovki [Insert stop points]. URL: helpx.adobe.com/ru/photoshop/using/creating-actions.html#insert_a_stop (date of access: 23.04.2019).
 6. YuNESKO ob informacionnom obshhestve: osnovny`e dokumenty` i materialy` [UNESCO on the information society: basic documents and materials] Spb. Rossijskaya nacional`naya biblioteka, 2004. 120 p.
 7. Tonovaya korrekciya v Photoshop [Tone correction in Photoshop]. URL: compuart.ru/article/22564 (date of access: 23.04.2019).
 8. Kelbi Skott Retush` portretov s pomoshh`yu Photoshop dlya fotografov [Retouching portraits with Photoshop for photographers] M. Izdatel`skij dom «Vil`yams», 2017. 368 p.
 9. Luchshie korrekcii yarkosti/kontrastnosti [Better brightness/contrast adjustments] internet-technologies.ru URL: internet-technologies.ru/articles/luchshie-korrekcii-yarkosti-kontrastnosti.html (date of access: 10.04.2019)
 10. Levels adjustment helpx.adobe.com URL: helpx.adobe.com/photoshop/using/levels-adjustment.html (date of access: 01.04.2019).
-



11. Nikitin I.A. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2013, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/1878/.

12. Xryashhev D.A. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2013, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2013/1796/.