

**Summary.** The research demonstrates possibility of improvement of direct treatment results after the use of preoperative combined radiotherapy with radiomodification for patients with the locally advanced cancer of rectum. Based on the analysis of the results of chemoradiation treatment of 97 patients with tumors of the lower- and medium ampulla localization (T3N0-1M0), in which the radiotherapy was carried out by various modes of exposure. External beam radiotherapy combined with capecitabine in a daily dose of 850 mg/m<sup>2</sup> and a combination of external beam and intracavitary radiotherapy combined with capecitabine in a daily dose of 850 mg/m<sup>2</sup> were compared. The analysis of tolerability showed that preoperative combination of external and intracavitary radiation therapy has shown an acceptable toxicity profile, increase the number of patients transferred in resectable form of disease and the number of sphincter-preserving operations.

**Keywords:** intracavitary radiotherapy, capecitabine, locally advanced rectal cancer.

А. В. ВАЖЕНИН<sup>1,3</sup>, А. В. ПРИВАЛОВ<sup>1,3</sup>, О. Н. ЧЕРНОВА<sup>1</sup>  
Ю. Л. АЛФЕРОВА<sup>2</sup>, Н. В. ВАГАНОВ<sup>3</sup>, Т. А. РЕШЕТОВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГБУЗ «Челябинский областной клинический онкологический диспансер», Российская Федерация

<sup>2</sup>ОГБУК «Челябинский государственный музей изобразительных искусств», Российская Федерация

<sup>3</sup>ГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации», Челябинск, Российская Федерация

## РЕНТГЕНОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ДЕРЕВЯННЫХ ОСНОВ ИКОН ИЗ СОБРАНИЯ ЧЕЛЯБИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МУЗЕЯ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНЫХ ИСКУССТВ — ВОЗМОЖНОСТИ РЕНТГЕНОВСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

### STRUCTURE INVESTIGATION IN OLD RUSSIAN ICONS WOODEN BASES FROM CHELYABINSK STATE MUSEUM OF PICTURAL ART — EXPERIENS USING OF COMPUTERIZED TOMOGRAPHY SCANNER

Известно, что на стыке различных научных специальностей происходят самые интересные исследования. Интересы двух крупных учреждений Челябинской области, таких как областной онкологический диспансер и государственный музей изобразительных искусств, пересеклись, когда в онкологический диспансер обратились сотрудники музея изобразительных искусств с неожиданной просьбой — провести рентгенологическое исследование икон из собрания музея. Подобные исследования с применением рентгеновской компьютерной томографии (РКТ) практикуются за рубежом и в музеях Москвы и Санкт-Петербурга. Отчеты об этих исследованиях публикуются в специализированных научных сборниках по искусствоведению, например, Государственная Третьяковская галерея издает ежегодник «Экспертиза и атрибуция произведений изобразительного искусства» с отчетами о подобных исследованиях.

Задача, с точки зрения искусствоведения, состояла в том, чтобы визуализировать и документально подтвердить или опровергнуть составной характер деревянной основы трех икон из коллекции древнеславянского искусства — «Покров», «Успение»,

«Спас с чудесами», принадлежащих ранее купцу-старообрядцу Лаврентию Ивановичу Осипову.

Случаи вмешательства старообрядцев в средневековые произведения давно находятся в центре внимания исследователей поздней славянской иконописи и старообрядческой культуры. Если оставить в стороне те случаи, когда во врезки превращались фрагменты крупной распиленной иконы, предназначенные для распродажи по отдельности, перенесение древнего грунта с живописью на основу иного (как правило, большего) размера, видимо, производилось с целью сокрытия следов прежнего бытования образа. Так или иначе, изготовление врезки приводило к тому, что древний предмет получал новую оболочку, несущую отчетливые признаки определенной культурной среды.

Обнаружение таких «старообрядческих правок» имеет прикладной характер: оно подчинено решению непростых атрибуционных задач, которые настоятельно требуют выявления и систематизации приемов, использовавшихся при поновлении и/или фальсификации древней живописи. Один из таких приемов — врезание старой доски в новую, что затрудняет атрибуцию памятника в плане его датировки, смещая его к верхней границе.

© А. В. Важенин, А. В. Привалов, О. Н. Чернова,  
Ю. Л. Алферова, Н. В. Ваганов, Т. А. Решетова, 2015

Доступные методы прямой визуализации — непосредственный осмотр, осмотр с макроувеличением, микро- и макросъемка — не позволяют однозначно подтвердить или отвергнуть гипотезу. Метод неразрушающей визуализации — рентгенография в прямой и боковой проекциях — дает суммированное изображение всех имеющихся слоев, не позволяя определить отдельные изображения каждого из них. Такой широко известный метод изучения внутренней структуры объекта, как магнитно-резонансная томография, демонстрирующая прекрасное пространственное разрешение и высокую контрастность получаемых изображений, имеет ограничения в данной ситуации, так как металлосодержащие пигменты в красках икон могут значительно нагреваться при воздействии мощного магнитного поля и претерпевать возможные химические и физические изменения и быть причиной артефактов, наряду с видимыми и скрытыми металлическими элементами икон.

Для визуализации внутренней структуры деревянной основы икон нами был предложен неразрушающий метод РКТ, дающий возможность выделять и изучать отдельные тонкие субмиллиметровые (до 0,4 мм) срезы. Разовое немедицинское использование компьютерного томографа было одобрено локальным этическим комитетом (протокол №14 от 08.11.2013 г.) при условии проведения исследования в нерабочее время. Исследования выполнялись на 64-срезовом рентгеновском компьютерном томографе Aquilion 64 (Toshiba) по специальному протоколу: толщиной скана 0,5 мм, питчем 1,0, индексом реконструкции 1 и 5 мм, с максимальным полем обзора 50 см, зоной покрытия, соответствующей протяженности всех икон по высоте, напряжением 120 кВ и силой тока на рентгеновской трубке 40 мА. Все три иконы были расположены на рабочем столе томографа последовательно, с небольшими интервалами между ними, изображениями святых сверху, и сканировались одновременно. Для постпроцессорной обработки полученного массива «сырых данных» использовали мультиплоскостные реконструкции, криволинейные

реконструкции, структурный анализ деревянных оснований икон осуществлялся с определенными уровнем и шириной окна.

При рентгеноструктурном анализе оказалось, что деревянные основания всех икон имели составной характер, а сами иконы представляли собой спилки. В каждой из икон нам удалось выделить составные элементы и детально охарактеризовать их, а именно их точное количество, форму, размеры, количество видов, использованных при изготовлении объекта, пород древесины, пространственную ориентацию отдельных волокон древесины, наличие воздуходержащих пустот, металлосодержащих вставок.

На рентгенограммах визуализируются тонкие боковые накладные деревянные фрагменты деревянной основы иконы, годовые кольца деревянной основы, тонкие высококонтрастные крепежные элементы, плотность которых по шкале Хаунсфилда находилась в интервале 2200–2580 единиц и соответствовала плотности металла.

Тщательный анализ всех реконструированных криволинейных срезов позволил изучить слои, расположенные непосредственно под внешним слоем краски, видимым глазом. Мы не обнаружили каких-либо скрытых изображений. Количество объектов, их очертания, размеры, повороты ликов святых на иконах совпадали с томографическими реконструкциями икон.

Метод компьютерной томографии, к которому мы прибегли с целью получения дополнительной для атрибуции информации, помог увидеть мельчайшие элементы структуры иконного щита — добавочные доски, способ их соединения, внутренние крепления (штифты деревянные и железные), всевозможные пазы для врезных шпонок, дефекты древесины, разрушения, возникшие в результате процессов старения материалов, механические повреждения.

Таким образом, объективное подтверждение составного характера деревянной основы икон посредством РКТ явилось предварительным доказательством принадлежности этих объектов к более раннему историческому периоду, возможно даже дониконовскому.

**Резюме.** У статті представлено можливості використання нешкодливального методу дослідження пам'яток мистецтва — старослов'янських ікон — рентгеновської комп'ютерної томографії з метою отримання додаткових даних шляхом поглибленого рентгеноструктурного аналізу для вирішення проблем їх атрибуції.

**Ключові слова:** комп'ютерна томографія, ікона, атрибуція.

**Summary.** The research is concerned with description of CT application aiming to approximate refinement of icon painting period using X-ray diffraction analysis of its material structure. Data received may provide the basis for works of art stratification.

**Keywords:** icon, computer tomography, attribution.