

# CREATING THREE-DIMENSIONAL MODELS FOR THE PURPOSE OF THEIR IMPLEMENTATION INTO CLASSIC PRINTING TECHNIQUES, THREE-DIMENSIONAL PRINTING AND VR TECHNOLOGIES

*Svetoslav Angelov Kosev*

*“St. Cyril and St. Methodius” University of Veliko Tarnovo, Bulgaria*

## СЪЗДАВАНЕ НА ТРИИЗМЕРНИ МОДЕЛИ С ЦЕЛ ПРИЛОЖЕНИЕ В КЛАСИЧЕСКИ ПЕЧАТНИ ТЕХНИКИ, ТРИИЗМЕРНО ПРИНТИРАНЕ И VR ТЕХНОЛОГИИ

*Светослав Ангелов Косев*

*Факултет по изобразително изкуство, ВТУ „Св. св. Кирил и Методий“,  
България*

**Abstract:** *In the last few decades, graphics programming products for image processing have gained their positions in the works of artists who employ printing techniques. However, few are the people who would contemplate on traditional fine art techniques in the context of contemporary three-dimensional computer technologies. Yet in numerous instances, combinations that appear to be impossible have proved to give unexpectedly good results. In this regard, any given object that is part of an artwork can be observed from different points of view and can be put in various conditions. The question is: if the initial concept was to start off with a plastic volume which at a certain time is integrated into a two-dimensional work of art, could its presence be reconsidered at a certain point and another technology be applied for its representation? The current work deals with this topic by referring to an experiment based on a digital sculpture which involves numerous technological approaches in order to create works of art of various character and individual aesthetics.*

**Keywords:** *Three-Dimensional Graphics; Printed Work; Three-Dimensional Printing; Algraphy; VR Technology*

**Резюме:** *През последните няколко десетилетия графичните програмни продукти за обработка на изображения, заеха своето*

място в работата на творците, които използват печатни техники. Малко хора обаче биха разсъждавали за традиционните техники в изобразителното изкуство в контекста на съвременните триизмерни компютърни технологии. Но в много случаи, наглед невъзможни комбинации, са давали неочаквано добри резултати. В тази връзка за един обект, който е част от произведение на изкуството, би могло да се разсъждава от различни гледни точки и да бъде поставен в отделни състояния. Въпросът е: Ако първоначалния замисъл е да се тръгне от пластичен обем, който в определен момент се използва в двуизмерно произведение, може ли в определен етап да се преосмисли неговото съществуване и да се приложи друга технология при представянето му? Върху тази проблематика е насочено настоящото изследване, като се позовава на експеримент, за основа на който е използвана дигитална скулптура, третирана чрез различни технологични похвати, с цел създаване на произведения на изкуството с различен характер и индивидуална естетика.

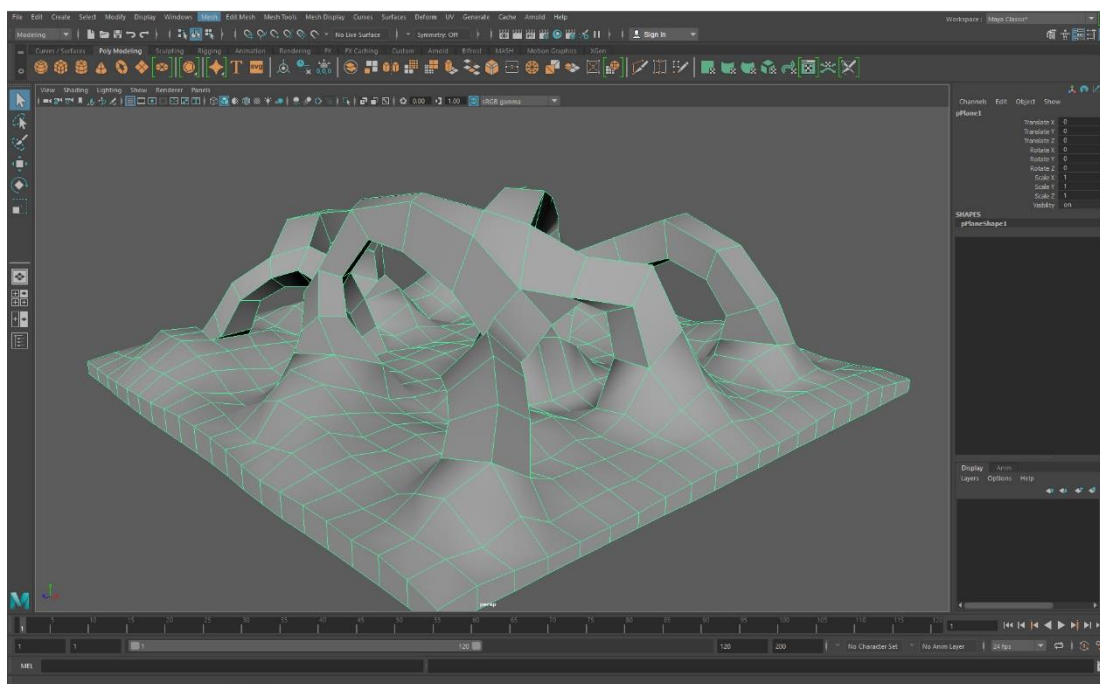
**Ключови думи:** триизмерна графика; печатно произведение; триизмерно принтиране; алграфия; VR технология

За създаването на дадено произведение, могат да бъдат използвани различни похвати, познати в професионалния речник на художника под термина „изразни средства“. Тук ще проследя създаването на няколко произведения, посредством генерирането на обект, чрез триизмерни софтуери, който в различните фази на трансформацията си, може да бъде фиксиран като отделна творба.

Първоначалната идея беше, да се създаде нереален пейзаж с апокалиптично звучене. Реших да създам пейзажа във вид на дигитална скулптура с цел, да бъде използван от ъгъл по избор за създаването на графичен отпечатък чрез класическа технология. В конкретния случай литография. За да създам дигиталната скулптура, използвах два програмни продукта за триизмерна графика – Autodesk MAYA и ZBrush.

В програмата Autodesk MAYA създадох базов модел на апокалиптичния пейзаж, като използвах полигонно моделиране и съответните инструменти за изтегляне на групи от полигони. Този тип моделиране е предпочитан от много 3D артисти, поради ред причини. Една от тях е, че се работи със сравнително едри масиви от плоскости, които при необходимост могат да бъдат изгладени чрез задаване на по-висока резолюция или чрез промяна на типа на засенчване

между отделните полигони. Друга причина е, че се осигурява по-лесен трансфер на обектите към друг вид програми като ZBrush например, която ще използвам в следващ етап на обработка на обектите, необходими за създаването на произведение. В допълнение нагънах повърхността на първоначалната, базова форма чрез инструментите за скулптиране. Чрез тях може да се добавя или отнема обем при необходимост, както и да се „отпуска“ повърхността и други различни манипулации. В този модел създадох и мостове с форма на протуберанси, които да подсилят неземното впечатление за пейзажа (Фиг. 1).

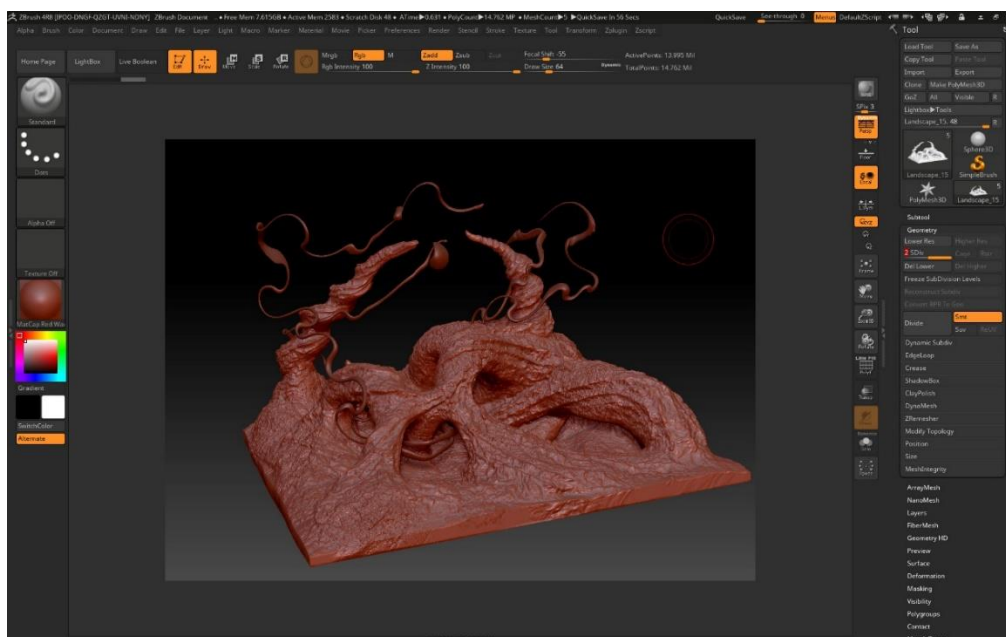


**Фиг. 1** Базова форма на главния композиционен елемент.

От статистическа гледна точка, този модел се състои от 581 върха. Неговата функция обаче, е до послужи за основа на дигитална скулптура с висока резолюция, чрез което се цели постигането на висока степен на детайл. Поради тази причина експортирах обекта в OBJ файлов формат, което подsigурява възможността да бъде внесен в другия софтуерен продукт за детайлна обработка – ZBrush. По този начин, чрез увеличаване на резолюцията на модела, се добавят детайлите (Фиг. 2). В процеса на детайлната обработка, обектът е с резолюция 14 760 000 върха, което може да бъде видно на екранната снимка.

За да се обработи по този начин, върху триизмерния модел са прилагани различен тип интервенции във вид на различен набор от инструменти, с които програмата ZBrush разполага в изобилие. На практика те наподобяват

инструментите за работа и в предходната програма за триизмерна графика Autodesk MAYA, но тук са добавени функции, които позволяват работата в по-високи нива на детайл. Важно в случая е да се отбележи, че последователността на действията при скулптиране в дигитална среда е аналогичен на този, при използването на реални материали като: глина, камък, дърво и др. Започва се от общата форма, като постепенно се навлиза в детайл. Разликата е в това, че при дигиталното скулптиране, с навлизането в детайл, паралелно се увеличава резолюцията. В този случай е важно тя да е адекватна на степента на детайлност. Това означава, да не се прибегва преждевременно до висока резолюция, тъй като това обикновено води до не добър резултат в общата форма на обема. Тук трябва да се направи уточнението, че става въпрос за скулптиране на обеми при които се цели богата текстура на формата. Когато се правят експерименти и проекти, в които се следва минимализъм и се работи върху обеми с гладка повърхност не се налага увеличаване на резолюцията. В този случай дори не е необходимо да се прави прехвърляне на файловете от едната програма в другата.



Фиг. 2 Прехвърляне на базовия модел в програмата Zbrush, с цел добавяне на детайли.

От композиционна гледна точка реших да подходя, следвайки пирамидален тип композиция. Важно е да се отбележи, че видовете композиционни построения, които са валидни при решаването на проблеми в

двуизмерни произведения, са валидни и при обемните с тази разлика, че при вторите, обектите трябва да се възприемат от всички страни.



**Фиг. 3** Добавяне на материал към обекта.



**Фиг. 4** Добавяне на материал с различна характеристика.

Както споменах по-рано, една от целите е да се създаде принтиран графичен отпечатък, при който композиционното решение чрез този начин на



работа е улеснено, тъй като за него може да бъде избран най-удачният ъгъл за експониране. Друга от целите на този проект, спомената по-рано тук е да се изследва възможността за създаване на различни произведения, от отделните етапи на създаване на обектите. Това означава, че композицията и качеството на обемите, трябва да се прецизира от всички гледни точки.

За целта на този проект, бяха визуализирани голям брой изображения с различна материалност и текстура (Фиг. 3) и (Фиг. 4). Това беше направено с цел да се използват възможностите на Photoshop за блендинг на отделни слоеве. Чрез тази манипулация може да се постигне разнообразие в контраста и материалността при отделните части на произведението. Реших да действам по този начин за да избегна стерилността и усещането за неестественост в изображението, които често се проявяват при работата с визуализация от триизмерни програми.

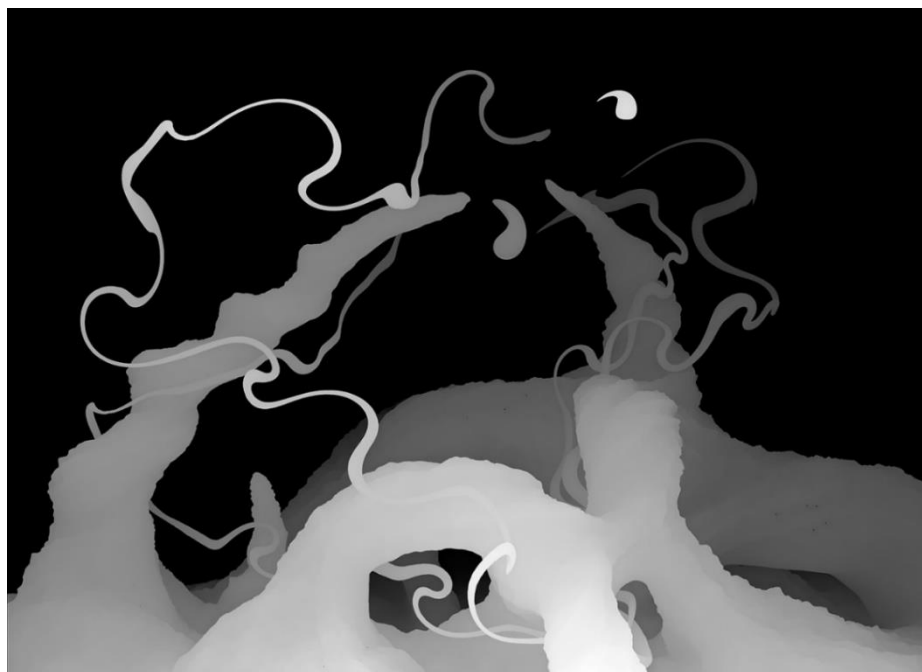
Допълнително направих визуализации на част от обектите с по-категорична рефлексия (Фиг. 5), за да подсиля разликата в материалността на отделни елементи. Освен това с цел по-добра оперативност върху различни части на изображението, бяха визуализирани поотделно определени елементи от общия обем.



**Фиг. 5** Добавяне на рефлексия към определен обект.

За да бъде адекватна сянката в крайния вариант е извлечена карта и за нея (Фиг. 6). Това дава допълнителна възможност за манипулация върху тази по-

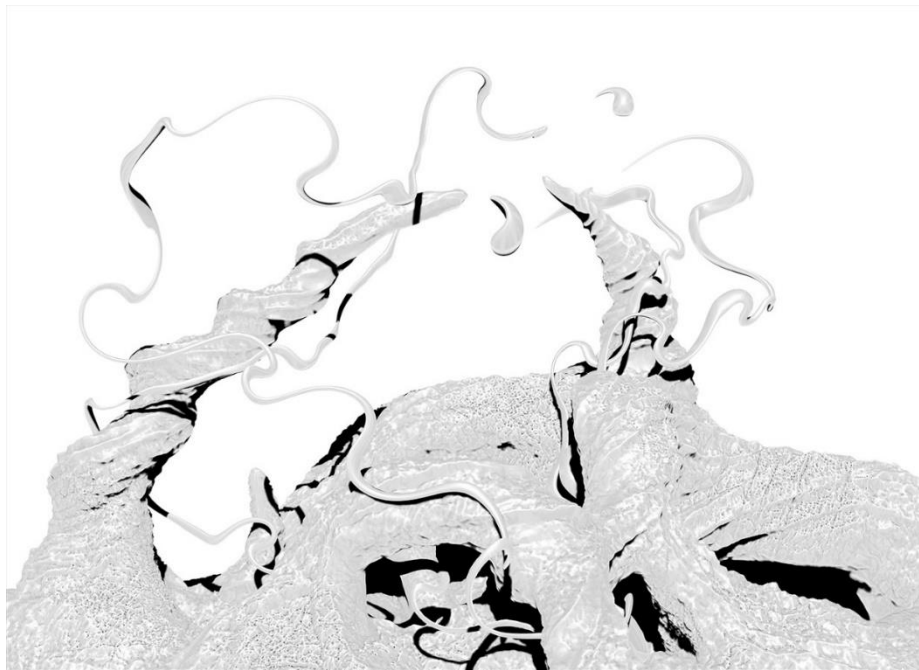
рискова от технологична точка на литографията, част от изображението. Определям тъмните зони и в частност сянката като рискови, тъй като над 70% степен на сивото е трудно да бъде отпечатано с ръчна технология и на практика този диапазон преминава почти изцяло в черно, или на жаргонен език се „задръства“. Този проблем се отнася до печатното производство чрез класическа литографска техника.



**Фиг. 6 Извличане карта на сянката.**

Тук е мястото да се направи уточнението, че в конкретния случай литографският камък е заменен от по-съвременен еквивалент, а именно, алуминиева форма за офсетов печат. Проблемът със „задръстването“ произлиза от факта, че липсва зърнената структура на литографския камък, което налага изкуствена имитация на зърненост, чрез добавяне на шум в подготвителния файл.

Програмата ZBrush позволява картата за сянката да бъде съхранена като канал за прозрачност, което гарантира директно опериране във Photoshop, където се сглобява изображението в неговия окончателен вид. При комбинирането на окончателния вариант на тази сцена са използвани и още някои допълнителни карти, които позволяват намеса в изображението не само в неговата плоскост, но и в дълбочина. Това е възможно, чрез съхраняването на още една допълнителна карта от триизмерната сцена а именно, картата за дълбочина (Фиг. 7).



**Фиг. 7 Карта на дълбочината.**

По този начин имаме почти пълен контрол в отделните части на изображението, където можем да влияем в желаната от нас степен. В крайният си вид произведението е изведено до комбинация от триизмерно генерирани обекти, фотография и калиграфски експеримент, направен от Симеон Желев. Калиграфията е използвана за фон (Фиг. 8).



**Фиг. 8 Сглобяване на произведението от всички съставни елементи.**



Това съвсем не е краят на тази история. За да е автентичен и уникален един графичен отпечатък, трябва да има и някои малки грешки. Тогава, както споменах и по-рано, в мен се зароди идеята да прехвърля това произведение върху литографски камък, което да подsigури неминуемите малки изменения в тиража. Поради факта, че обработката на литографски камък с размер 100 x 70 см е трудна и тежка задача, прибягнах до услугите на по-съвременния, но носещ своите недостатъци метод на алуминиевата форма.

Тук е мястото да спомена, че във Факултета по изобразително изкуство, към днешна дата 2018 г., работи един от последните практикуващи умдрукери Румен Райков. Печатането по класическата литографска технология, без значение дали е на традиционния камък или алуминиева плака, изисква усет, който се възпитава с течение на времето и малко хора имат желанието и способността да го постигнат. След тази допълнителна технологична намеса се получи и съответния резултат (Фиг. 9).



**Фиг. 9** Окончателен вид на произведението, след отпечатване чрез класическа печатна технология.

В процеса на работа по този проект си зададох въпроса. Защо да не се използва пълния капацитет на триизмерната скулптура и тя да може да бъде възприета като такава? Поради тази причина прибягнах до триизмерното принтиране. Това е популярен в последно време метод за обемна визуализация

на обекти. Подобен начин на материализация на виртуални триизмерни обекти има много приложения. Едно от тях е възможността да бъде осъществено първоначалното намерение, централният композиционен обект, да бъде представен и като скулптурно произведение. Друго приложение в конкретния случай беше изявено в процес на разговор с незрящ колега от научните среди. Той повдигна въпрос, който почти никой художник, създавайки произведение върху двуизмерна равнина не си задава, а именно: как може да бъде видяно съответното произведение от един незрящ, който би искал да се докосне до идеята на автора? По този начин идеята за „дублиране“ на графичния отпечатък, чрез създаване на триизмерно копие на централния композиционен обект, придоби значително по-широк смисъл. Тази тема обаче, предстои да бъде развита отделно.

Тук ще засегна и още един начин на презентиране, споменат в заглавието на темата, а именно Virtual reality (VR) технологията. Веднъж създаден, компютърно генериранят обект, може да бъде третиран по множество различни начини, някои от които бяха споменати по-горе. VR технологията е нещо, което привлича вниманието ми от известно време. Причината за това може би е, че участвах в екип за създаването на симулатор на аварийни ситуации в конкретно предприятие. За да бъде максимално близо до реалната обстановка, симулаторът беше разработен за проиграване именно чрез технология за виртуална реалност. В процеса на разработване на произведенията, част от които е и това, което послужи за пример в настоящата теоретична разработка, ми дойде идеята да се използва VR технологията с цел представяне на произведение на изкуството. По-подробно разглеждане на този въпрос обаче също предстои в близко бъдеще.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В заключение мога да обобщя, че високотехнологичните способности могат да бъдат използвани за създаване на произведения на изкуството от различен характер и мащаб. Това е една територия, която е слабо третирана поради факта, че малцина от съсловието на художниците съумяват да овладеят високотехнологични процеси за създаване на визуални художествени творби. В тази връзка, комбинацията компютърни технологии и класически графични техники изглежда още по-малко възможна, тъй като двата отделни метода са продукт на отделни епохи и съответно на различен изказ и способности. Това обаче е още една допълнителна възможност, която може да породни интересни и по-

необичайни резултати в цялостната концепция на произведението и неговата крайна реализация.

## Литература // References

- Markov, A. (2015).** Classification of techniques and styles in visual arts created by means of computer technologies. // [Марков, А. (2015)Класификация на техники и стилове във визуалните изкуства, създадени със средствата на компютърните технологии Сборник от Международна научна конференция “От сетивното към визуалното – изследователски аспекти”, 28 ноември 2014, Университетско издателство „Св. св. Кирил и Методий”, Велико Търново, с. 100-112, 2015]
- Chizmar, D. (2001).** Mediyna animatsiya s 3DS Max4 (in Bulgarian), Softpres, Sofia, Bulgaria. // [Чизмар, Д. (2001) Медийна анимация с 3DS Max 4. Софтпрес. София. 2001.]
- Sabev, P. (2012).** 3D Reconstruction of Cultural Values at the Regional History Museum Veliko Tarnovo. – In: Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage. Proceedings, II, 2012, Institute of Mathematics and Informatics – BAS, p. 220–221.

*Доц. д-р Светослав Ангелов Косев*

*Факултет по изобразително изкуство, ВТУ „Св. св. Кирил и Методий“,  
България*

*Assoc. Prof. Dr. Svetoslav Angelov Kosev*

*Faculty of Fine Arts, VTU "St. St. Cyril and Methodius ", Bulgaria*

*tel: +359898435866*

*[kosevsa@gmail.com](mailto:kosevsa@gmail.com)*

## INIS SERIES

Онлайн поредица на  
интердисциплинарната научна мрежа

**Информационно общество**

Том 1, 2022

<http://www.math.bas.bg/vt/inis/series/>

Online Journal of the  
Interdisciplinary Scientific Network

**Information Society**

Volume 1, 2022

ISSN: 2815-4231

Редактори

Галина Богданова, Светослав Косев

Editors

Galina Bogdanova, Svetoslav Kosev

Технически редактори

Николай Ноев, Пламен Кондов,  
Николина Джановска

Technical Editors

Nikolay Noev, Plamen Kondov,  
Nikolina Dzhanovska

Издание на:

Институт по математика и  
информатика при Българска академия на  
науките, България

Published by:

Institute of Mathematics and Informatics  
at the Bulgarian Academy of Sciences,  
Bulgaria

С помощта на:

Великотърновски университет  
„Св. св. Кирил и Методий“, България

Helped by:

“St. Cyril and St. Methodius”  
University of Veliko Tarnovo, Bulgaria