

Таблица 4 - Значения полей PE-структуры следующих пяти вредоносных файлов

Feature Name	File 1	File 2	File 3	File 4	File 5
MajorLinkerVersion	2	5	8	2	6
MinorLinkerVersion	25	0	0	25	0
SizeOfInitializedData	12288	95232	135168	61440	212992
SizeOfUninitializedData	274432	0	0	651264	0
MajorOSVersion	1	4	4	4	4
MinorOSVersion	0	0	0	0	0
MajorImageVersion	0	0	0	0	0
MinorImageVersion	0	0	0	0	0
Checksum	0	0	716819	0	0
DLLCharacteristics	0	0	0	0	0

После извлечения признаков из двадцати исполняемых файлов были высчитаны среднеквадратичные и стандартные отклонения «легитимных» и вредоносных файлов. С помощью критерия фишера были вычислены ранги полей PE-заголовков исполняемых файлов.

В качестве входных данных нейронной сети были выбраны 7 полей с наибольшими рангами. Выбранные характерные признаки PE-заголовка исполняемых файлов и значения их рангов представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты применения Критерия Фишера (l – «легитимные файлы», m – вредоносные файлы)

Feature Name	Mean(l)	Mean(m)	Standard(l)	Standard(m)	Rank
MajorLinkerVersion	7	4.6	3.376	2.107	0.438
MinorLinkerVersion	12.3	8.7	17.123	11.055	0.128
SizeOfInitializedData	2078078.4	171724.8	2216994.091	264048.899	0.329
SizeOfUninitializedData	2304	92672	5816.329	203366.116	0.432
MajorOSVersion	4.7	3.7	0.781	0.9	0.595
MinorOSVersion	0.8	0	0.978	0	0.816
MajorImageVersion	1.5	0	2.291	0	0.655
MinorImageVersion	0.4	0	0.8	0	0.500
Checksum	2174862.3	71681.9	5824453.419	215045.7	0.348
DLLCharacteristics	10291.2	0	15153.838	0	0.678

Представленные признаки могут быть поданы на вход нейронной сети для обучения.

В данной работе были представлены два алгоритма выбора характерных признаков исполняемых файлов. Первый алгоритм используется для извлечения из исполняемого файла сигнатуры таблиц импорта. Второй алгоритм использует Критерий Фишера для нахождения наиболее важных полей PE-заголовка исполняемого файла.

Список использованных источников:

1. Koret, J. The Antivirus Hacker's Handbook / J. Koret, E. Bachaalany – John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana. – 2015. – P. 165-175.
2. Stopel D. Improving Worm Detection with Artificial Neural Networks through Feature Selection and Temporal Analysis Techniques / D. Stopel, Z. Boger, R. Moskovitch, Y. Shahar, Y. Elovici // Deutsche Telekom Laboratories at Ben-Gurion University, Be'er Sheva, Israel. – 2006.

МЕТОД МНОГОСТРУЙНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В 3D ПЕЧАТИ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Дубовский А.Л.

Селезнёв И. Л. – к.т.н., доцент

Технологии объемной печати перестали быть только средством прототипирования и перешли в область промышленного производства. Трёхмерная печать, которая является процессом создания трёхмерных объектов практически любой геометрической формы на основе цифровой модели, быстро развивается в последние годы. Современные аддитивные технологии позволяют реализовать ресурсосберегающий, инновационный подход к проектированию и изготовлению деталей по сравнению с традиционными методами, используя различные материалы, такие как: акрил, нейлон, бетон, гидрогель, бумага, гипс, деревянное волокно, лед, металлический порошок.

Аддитивные технологии (AF — Additive Manufacturing) — это технологии послойного синтеза, обеспечивающими практически безотходное материало- и энергоэффективное производство многих видов изделий из металлических, полимерных и композитных материалов. С момента появления в середине 80-ых годов стереолитографии и технологии послойного наплавления, техника аддитивного производства непрерывно совершенствовалась [1]. По данным Wohlers Associates, современный мировой рынок аддитивных

технологий с 2016-го по 2017-й года увеличился на 17,4%, превысив в 2017 году 6 млрд. долларов. Согласно их анализу, среди ведущих производителей 3D принтеров, 51% печатают полимерами, 29,2% — металлами и полимерами, 19,8% — металлами.

Технология многоструйного моделирования (MJM — MultiJet Modeling) заключается в построении объекта с помощью печатной головки, оснащенной массивом сопел, из которых выделяется жидкий расходный материал. Печать осуществляется термопластиками, восками и фотополимерными смолами. В первых двух случаях материалы затвердевают за счет постепенного охлаждения. Для печати фотополимерной смолой используется ультрафиолетовый излучатель, способствующий быстрой полимеризации. Так как печать выполняется послойно, то для нависающих частей требуется поддерживающий материал, для этого используется вспомогательный материал, например, воск, который впоследствии удаляется.

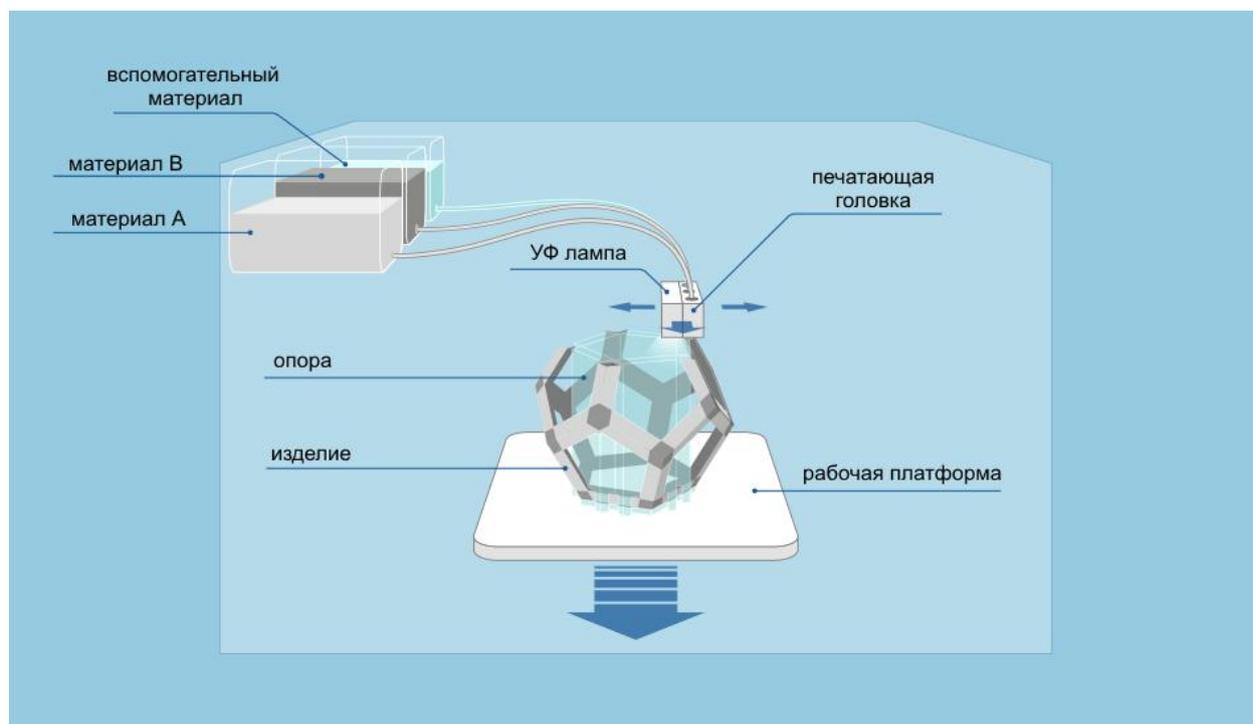


Рис. 1 — Процесс печати

Печатающая головка формирует слои материала, постепенно выстраивая из них объект, выдавливая жидкий материал на платформу. Материал сразу же затвердевает благодаря УФ лампам. Одновременно можно подавать несколько материалов. Для выступов при использовании данной технологии печати необходимы несущие конструкции, которые обычно изготавливаются из другого легкоудаляемого материала.

Основным преимуществом данной технологии является возможность использования нескольких материалов, позволяя создавать разноцветные изделия с сочетанием материалов с различными свойствами. Технология может обеспечить высокую точность, малую толщину наносимого слоя, высокое разрешение печати.

Недостатки:

- ограниченное количество восковых материалов, доступных для струйной печати;
- хрупкость деталей из-за типа материала;
- процесс создания медленнее в сравнении с другими технологиями.

Данная технология обладает значительным преимуществом, возможностью создавать изделия с гетерогенной структурой. Технология MJM используется в различных отраслях, требующих создания высокоточных прототипов и готовых изделий для стоматологии, ювелирного дела, разработки электронных компонентов. Таким образом, данный метод многоструйного моделирования обязательно занимает свою нишу на рынке.

Список использованных источников:

1. Аддитивные технологии, материалы и конструкции : материалы науч.-техн. конф. (Гродно, 5-6 окт. 2016 г.) / Нац. акад. наук Беларуси [и др.] ; редкол.: А.И. Свириденок (гл. ред.) [и др.]. – Гродно : ГрГУ, 2016. – 274 с.
2. US 5204055 A - Three-dimensional Printing Techniques - The Lens - Free Patent Search & Scholarly Journal Articles [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.lens.org/lens/patent/US_5204055_A
3. Wohlers Report 2017 Shows Vibrant New Business Activity in 3D Printing [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://wohlersassociates.com/press72.html>
4. Additively [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.additively.com>