

## РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ 3D-ПЕЧАТИ В РАМКАХ СИСТЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ «ШКОЛА – ВУЗ»

Золотарева Н.В.,<sup>а</sup> Гольда С.Ю.,<sup>б</sup> Шиманова О.Д.<sup>а</sup>

<sup>а</sup>ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»,  
414000, Астрахань, пл. Шаумяна 1, e-mail: zoloto.chem@mail.ru  
<sup>б</sup>МБОУ г. Астрахани «СОШ №12», 414004, Астрахань, ул. В. Барсовой, 8

3D-технология печати уже сделала определенные успехи в образовании за рубежом<sup>1,2</sup>. В нашей стране интерес к применению инструментария и прикладных программ в сфере образования неуклонно растет. В рамках системы взаимодействия «Школа–ВУЗ» на базе кафедры аналитической и физической химии ХФ АГУ реализована идея применения возможностей 3D-технологии печати моделей молекул на примере изучения темы «Аллотропные модификации атома углерода» с учащимися в «СОШ №12».

Для визуализации моделей использовалась программа Mercury<sup>3</sup>, далее, в квантово-химической программе GAMESS<sup>4</sup> проводилась геометрическая оптимизация молекул. Подготовленные модели экспортировались в STL-формат, предназначенный для печати на одноэкструдерном 3D-принтере.



Рисунок 1. Модель фуллерена (слева). 3D-печатные модели фуллерена C<sub>60</sub> (справа).

В настоящее время, напечатанные 3D-модели используются на уроках химии, а также, эффективно применяются во внеурочной проектной деятельности учащимися (Международный конкурс среди школьников «Мой первый бизнес-2018», <https://youtu.be/4FIDNC9qczI>).

Таким образом, для успешного внедрения элементов молекулярного моделирования и 3D-технологии печати в образовательный процесс необходимо предусмотреть наличие ресурсов и инструментария для подготовки химических объектов к печати, а также наличие методических рекомендаций к занятиям.

### Литература

1. Dean, N.L.; Ewan, C.; McIndoe, J.Scott J. Chem. Educ. 2016, 93(9), 1660.
2. Dorothy, G. J. Chem. Educ. 1999, 76(4), 548.
3. Mercury <https://www.ccdc.cam.ac.uk/Community/csd-community/freemercury/>.
4. GAMESS <https://www.msg.chem.iastate.edu/>.