

# **Возможности системы автоматизированного проектирования nanoCAD при решении задач начертательной геометрии**

## **The capabilities of the nanoCAD computer-aided design system in solving problems of descriptive geometry**

**Никишина И.А.**

Старший преподаватель кафедры «Высшая математика и естественные науки», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донбасский государственный технический университет», Луганская народная республика, г. Алчевск  
e-mail: nik1.ir@yandex.ru

**Nikishina I.A.**

Senior Lecturer of the Department of High Mathematics and Natural Sciences, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Donbass State Technical University", Luhansk People's Republic, Alchevsk  
e-mail: nik1.ir@yandex.ru

### **Аннотация**

В данной статье рассматриваются возможности системы автоматизированного проектирования nanoCAD при решении задач начертательной геометрии. Автоматизация процесса черчения позволяет не только сократить время выполнения задач, но и улучшить их качество, формирует у студентов пространственное воображение и мышление. Приведен пример выполнения задачи.

**Ключевые слова:** система автоматизированного проектирования, nanoCAD, начертательная геометрия, задачи, плоскости.

### **Abstract**

This article discusses the capabilities of the nanoCAD computer-aided design system in solving problems of descriptive geometry. Automation of the drawing process allows not only to reduce the time required to complete tasks, but also to improve their quality, forms students' spatial imagination and thinking. An example of the task is given.

**Keywords:** computer-aided design system, nanoCAD, descriptive geometry, tasks, planes.

Без систем автоматизированного проектирования (САПР или CAD) сегодня не может обойтись ни один инженер и ни одна из отраслей промышленности [1]. Благодаря автоматизации процессов стало возможным не только сократить время производства, но и улучшить его качество. В том числе благодаря САПР прогресс государства в промышленности и производстве движется вперед в ногу со временем и конкуренцией, а значит, как и инженеры, САПР является стратегически важным государственным направлением.

NanoCAD – это базовая платформа типичной системы автоматизированного проектирования, к которой можно добавить модули для выполнения самых разнообразных задач. Пользователю дополнительно в виде модулей доступны такие решения, как: СПДС, Механика, Топоплан. 3D, Растр и Организация [2]. При этом NanoCAD выполняет роль основы для BIM-решений, за счет интеграции с BIM-агрегаторами появляется возможность организации комплексной работы с различными проектными группами.

**Цель данных исследований** – показать возможности системы автоматизированного проектирования NanoCAD при решении студентами задач начертательной геометрии [3].

Рассмотрим одну из задач, решаемых студентами на практических занятиях по начертательной геометрии.

*Исходные данные:* Дана плоскость ABC, т. К и координаты  $x$  и  $y$  для точек E, L и Q.

Необходимо построить треугольник ELQ, который принадлежит плоскости, проходящей через т. К и параллельной плоскости ABC.

*Алгоритм решения задачи в NanoCAD:*

1) По заданным координатам строим точки A, B, C, K и горизонтальные проекции точек E, L и Q. С помощью команды 3D FACE [4] получаем плоскости ABC.

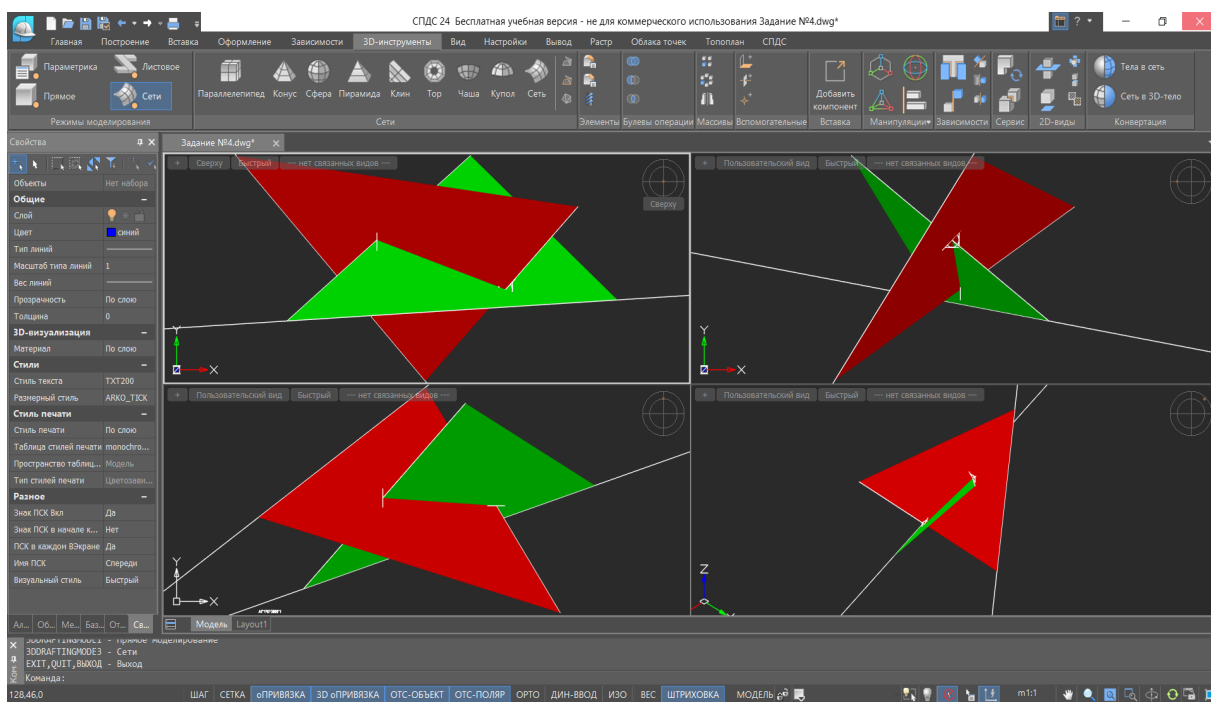
2) Через горизонтальные проекции точек E, L и Q проводим прямые, перпендикулярные горизонтальной плоскости. Эти прямые будут представлять собой совокупность всех точек, имеющих такие же координаты  $X$  и  $Y$ , как и у точек E, L и Q. Следовательно, сами точки E, L и Q будут принадлежать этим прямым.

3) Строим плоскость F, параллельную плоскости ABC и проходящую через т. К.

4) Поскольку известно, что точки E, L и Q будут лежать в плоскости F, то можно определить их как точки пересечения вертикальных прямых и плоскости F. Преобразуя плоскость F общего положения в плоскость проецирующую, определяем эти точки пересечения и соответственно обозначаем их E, L и Q.

5) С помощью команды 3D FACE получаем плоский треугольник ELQ.

Результат выполнения данной задачи в NanoCAD с разбивкой на видовые экраны приведен на рис. 1.



**Рис. 1.** Решенная задача в NanoCAD с разбивкой на видовые экраны

В результате выполненной задачи можно сделать вывод, что NanoCAD позволяет сократить время на решение задач и риски на возможные ошибки. Студенты во время занятий показывают высокий уровень заинтересованности при выполнении подобного рода задач за счет возможности наглядного изображения выполняемой задачи [5] и, как следствие, формирование пространственного воображения и мышления.

## Литература

1. Палий, Н. В. Системный подход к обучению студентов возможностям современных систем автоматизированного проектирования // Геометрия и графика. 2023. Т. 11. №. 4. С. 52–60. <https://doi.org/10.12737/2308-4898-2024-11-4-52-60>.
2. Федотов, Г. В. Инженерная компьютерная графика в nanoCAD и AutoCAD: учебное пособие для СПО. Санкт-Петербург: Лань, 2024. 76 с. ISBN 978-5-507-48072-2. URL: <https://e.lanbook.com/book/380693> (дата обращения: 14.10.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Федотов, Г. В. Компьютерная геометрия и графика. Санкт-Петербург: Лань, 2024. 80 с. ISBN 978-5-507-48071-5. URL: <https://e.lanbook.com/book/367394> (дата обращения: 14.10.2024). Режим доступа: для авториз. Пользователей.
4. Интерфейс САПР nanoCAD: практикум / И. Е. Лешихина, М. А. Пирогова, Краюшкин В.А. М.: Издательство МЭИ, 2023. 55 с.
5. Повышение наглядности представления изучаемых в начертательной геометрии объектов / С. А. Игнатъев, Э. Х. Муратбакиев, М. В. Воронина // Геометрия и графика. 2022. Т. 10. №. 1. С. 44–53. <https://doi.org/10.12737/2308-4898-2022-10-1-44-53>.