

# Решение систем линейных алгебраических уравнений: три случая

На одной консультации перед экзаменом по информационным технологиям студенты одного из авторов книги признались, что они очень плохо сдали последний экзамен – экзамен по математике, в частности, по линейной алгебре. Ядром курса было изучение методов решения *систем линейных алгебраических уравнений* (СЛАУ). Анализируя провалы на экзамене (трудности понимания) студентов в линейной алгебре, этот автор, иллюстрируя инструменты Mathcad, исследовал систему трех линейных уравнений и привел на консультации для каждого случая геометрическую интерпретацию – см. рис. 7.25, 7.26 и 7.27.

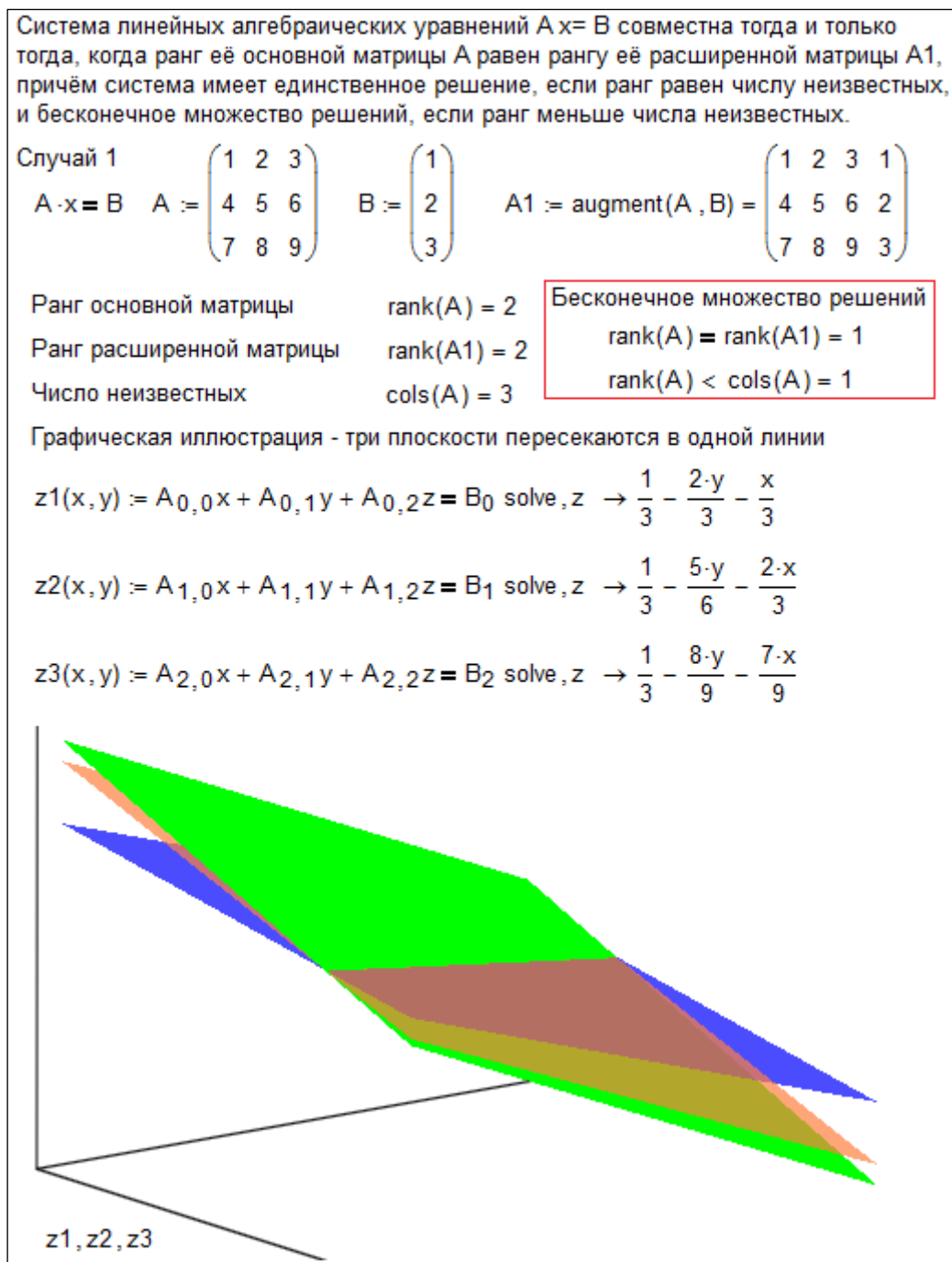


Рис. 7.25. Решение СЛАУ в среде Mathcad – бесконечное множество решений

**Примечание.** Выражение  $\text{rank}(A) = \text{rank}(A1) = 1$  означает не то, что ранги матриц  $A$  и  $A1$  равны единице, а то, что ранги этих матриц равны. В среде Mathcad единица (не ноль) в булевых выражениях это истина, а ноль – ложь (см. этюд 11).

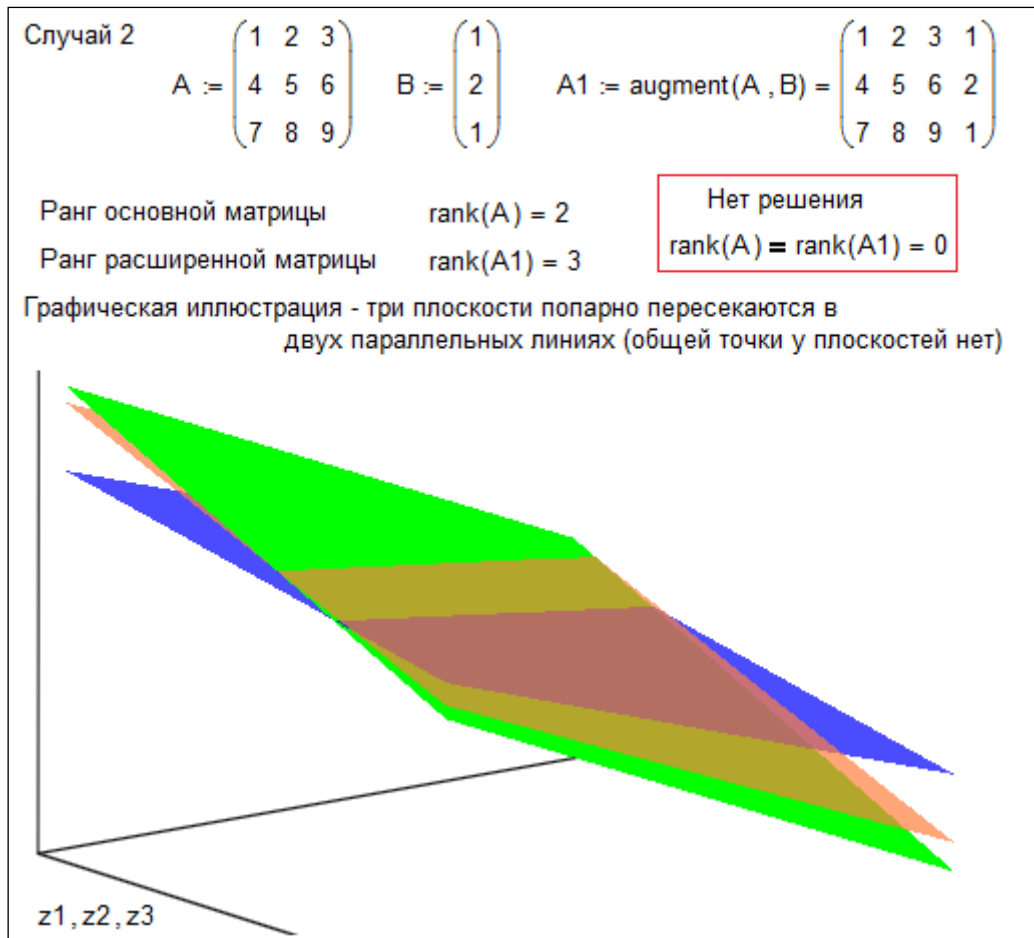


Рис. 7.26. Решение СЛАУ в среде Mathcad – нет решения

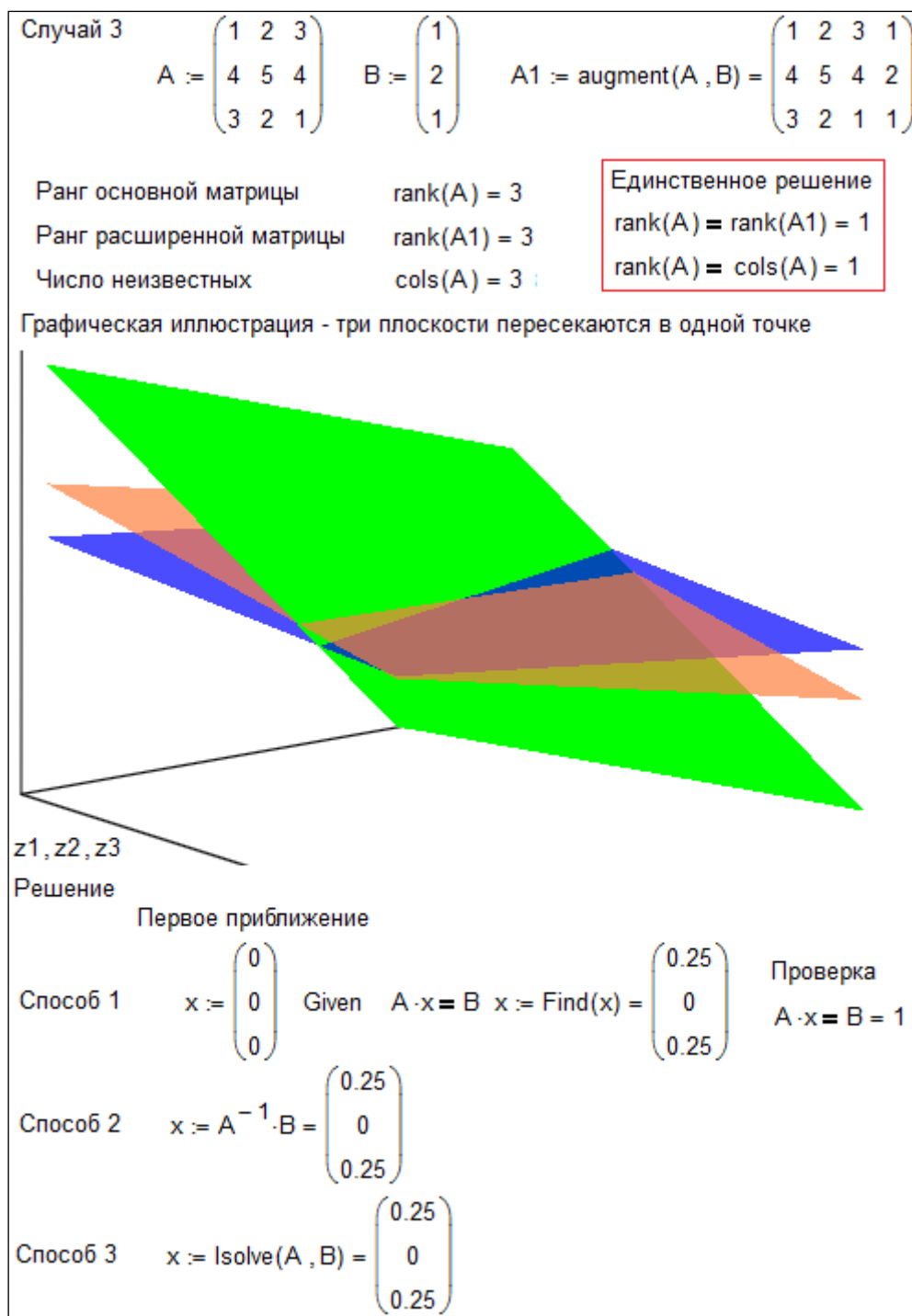


Рис. 7.27. Решение СЛАУ в среде Mathcad – единственное решение

На рис. 7.25, 7.26 и 7.27 средствами Mathcad показаны три случая, возникающих при решении систем трех линейных алгебраических уравнений: бесконечное число решений (три плоскости пересекаются не в точке, а на прямой линии – рис. 7.25), отсутствие решения (три плоскости попарно пересекаются на разных прямых линиях – рис. 7.26) и единственное решение (три плоскости пересекаются в одной точке рис. 7.27). После такого разбора задачи с ее графической интерпретацией студенты сказали автору, что если

## Этюд 7

б им все это показали на занятиях по линейной алгебре, то они бы сдали экзамен намного лучше: не было бы простого зазубривания теорем, а было бы ясное понимание ну если бы не сути задачи, а как минимум ее постановки.

Здесь тоже представляется весьма желательным и целесообразным решать задачи линейной алгебры на семинарах не «ручкой на бумаге», а «мышкой компьютера по его дисплею» или даже по большому экрану, висящему в аудитории, где читается курс линейной алгебры. Есть лазерные устройства, которые позволяют в аудитории над головами студентов построить плоскости, показанные на рис. 7.25, 7.26 и 7.27, и даже вращать их в пространстве.