

УДК 514.18(075.8)

Е.С. Павлова (1 курс, каф. УКТИ), М.С. Кокорин, к.т.н., доц.

## КОЛЛИНЕАРНОЕ СООТВЕТСТВИЕ ПЛОСКИХ ПОЛЕЙ

С помощью операции проецирования можно сопоставить между собою точки двух плоских полей таким образом, что каждой точке одного поля соответствует единственная точка второго и обратно. В таких случаях говорят, что плоские поля связаны взаимно однозначным соответствием.

Коллинеарным соответствием плоских полей называется взаимно однозначное соответствие двух полей, при котором коллинейным точкам (точкам, лежащим на одной прямой) всегда отвечают коллинейные точки [1, 2].

Операция проецирования обеспечивает именно коллинеарное соответствие двух плоских полей. Важно отметить, что соответствие плоскостей, которое устанавливается в результате двух, трех и вообще любого числа последовательных операций проецирования одной плоскости на другую, также является коллинеацией. Если точка (или прямая) переводится заданной коллинеацией в ту же самую точку (прямую), то она называется двойным элементом коллинеации. В случае сопоставления двух различных плоских полей двойные элементы могут находиться только на линии их пересечения.

Наряду с коллинеацией произвольных плоских полей заданных в пространстве, можно установить коллинеацию, переводящую точки плоского поля в точки того же самого плоского поля. Такое соответствие называется коллинеацией совмещенных плоских полей.

Целью работы является создание геометрического алгоритма, реализующего коллинеарное соответствие совмещенных плоских полей и оформление его в виде процедуры, используемой в составе системы геометрического моделирования "Симплекс".

Рассматривая модель произвольной точки пространства, построенную по методу двух изображений можно сказать, что модель любой точки исходного пространства располагается на соответственных лучах двух перспективных пучков (т.е. точки пересечения соответственных лучей располагаются на одной прямой), вершины которых являются исключенными точками. Однако, конечной целью построений является одна плоская картина. Для перехода к одной плоскости изображение всех элементов, спроецированных на плоскость  $\pi_2$  коллинеарно, отображается на  $\pi_1$ . Следовательно, в общем случае модель любой точки исходного пространства располагается на соответственных лучах двух проективных пучков, вершины которых являются исключенными элементами картины.

Пользуясь этим правилом, можно задать на плоскости чертежа произвольную линейную модель, построенную по методу двух изображений. Для этого нужно выбрать исключенные точки  $U_1$  и  $U_2$  и определить как-либо проективитет пучков  $(U_1)$  и  $(U_2)$ , например, выделить лучи  $a_1, b_1, c_1 \subset U_1$  и указать им соответственные  $a_2, b_2, c_2 \subset U_2$ . В то же время точки пересечения соответственных лучей двух проективных пучков располагаются на кривой второго порядка, проходящей через вершины пучков. Для моделирования вершин пучков и трех пар соответственных лучей двух перспективных пучков необходимо задать модель четырех точек. Таким образом, коллинеарное соответствие совмещенных плоских полей вполне определено, если указана модель любых четырех точек общего положения (никакие три точки не лежат на одной прямой).

Пусть коллинеация плоских полей  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  определена точками  $A_1, B_1, C_1, D_1$  и  $A_2, B_2, C_2, D_2$ . Требуется построить модель точки  $K_1$  в поле  $\alpha_2$ .

Общий алгоритм решения задачи включает следующие этапы:

В поле  $\alpha_1$  точку  $K_1$  определим как точку пересечения двух лучей  $m_1 \subset (A_1)$  и  $n_1 \subset (B_1)$ .

Установим проективитеты двух пар пучков  $(A_1)$  и  $(A_2)$ ,  $(B_1)$  и  $(B_2)$ , для чего воспользуемся кривыми второго порядка.

В поле  $\alpha_2$  построим модели двух пересекающихся лучей  $m_2 \subset (A_2)$  и  $n_2 \subset (B_2)$ .

Точку  $K_2$  определим как точку пересечения лучей  $m_2$  и  $n_2$ .

Разработанный алгоритм реализован в виде процедуры, используемой при компьютерном моделировании коллинерного соответствия плоских полей.

*Выводы по работе.* В результате настоящей работы создана геометрическая модель, реализующая разработанный алгоритм построения соответствующих элементов для коллинеации совмещенных плоских полей.

Геометрическая модель показала удовлетворительные результаты при решении различных задач, в частности, при решении задачи реконструкции архитектурной фотоперспективы.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Вальков К.И. Лекции по основам геометрического моделирования. – Л.: ЛИСИ, 1970. – 240 с.
2. Вальков К.И., Сухарев Ю.П. Методические указания по курсу начертательной геометрии. – Л.: ЛИСИ, 1968.