

УДК 681.51: 629.78

## ВОЗМОЖНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИНТЕРПРЕТАЦИИ СПУТНИКОВОЙ РАДИОНАВИГАЦИИ КА

Лашков И.В.

Научный руководитель – д.т.н., профессор Белоконов И.В.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева

Рассматриваются возможности применения информационных технологий для наглядной интерпретации результатов совместного моделирования движения навигационных спутников GPS и ГЛОНАСС и космического аппарата-потребителя. Также исследуется возможность наглядной визуализации движения навигационных спутников и КА-потребителя друг относительно друга, с определением взаимной видимости, что является условием обеспечения радионавигации КА.

Исследования проводились в среде Borland Delphi 7.0 с использованием дополнительных программ Microsoft Excel XP, Adobe Photoshop 5.0. Язык программирования Delphi был выбран из-за его мощности и гибкости взаимодействия с большинством компонентов операционной системы Microsoft Windows XP. Особенность языка Delphi заключается в том, что это современный объектно-ориентированный язык, пригодный для эффективного создания программ любой сложности. В процессе интерпретации спутниковой радионавигации КА использовались как простейшие описания моделей орбит, спутников и КА-потребителя, так и сложные описания, включенные в галерею компонентов Delphi, что значительно облегчило выполнение поставленной задачи. На экране визуализации движения группировок ГЛОНАСС и GPS представлены условные изображения Земли, трех и шести спутниковых орбит, соответственно, с движущимися по ним точками (спутниками), орбиты КА-потребителя с движущимся КА. Из компонентов Delphi используется таймер, задающий темп движению объектов. На экране определения видимости размещены сложные компоненты - кнопка, однострочное текстовое поле для ввода момента времени, табличное текстовое поле для вывода результатов определения видимости. По нажатию кнопки на экране появляется картинка, иллюстрирующая взаимное расположение на орбитах спутников и КА-потребителя на запрашиваемый пользователем момент времени. Здесь все спутники уже имеют свои номера, в табличном поле под соответствующим номером выводится заключение о видимости или невидимости. Для наглядности видимые спутники выделены красным цветом, невидимые - бесцветны.

В ходе работы были получены следующие результаты: расчет положения группировок навигационных спутников GPS и ГЛОНАСС на периоде обращения, расчет координат траектории движения КА-потребителя на заданном интервале времени, динамическая иллюстрация движения группировок НС и КА-потребителя, определение взаимной видимости в заданный момент времени и показ стоп-кадра, наглядно это представляющего. Сделаны выводы об эффективности использования информационных технологий для осуществления или поддержки спутниковой радионавигации КА. Для контроля и сопровождения научных экспериментов во время полета КА – потребителя.