# 4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Анализ результатов моделирования позволил выдвинуть представленные ниже заключения.

**4.1. Анализ структуры системы**

Формирование структуры системы управления и выбор значений ее параметров должен происходить с учетом требований к динамике и энергетике полета БПЛА. Однако стоит заметить, что более динамичное движение обуславливает большую ошибку в контуре стабилизации углового положения платформы. Объясняется это в основном инерционностью двигателей, а в реальных условиях также измерительных элементов.

Управление движением БПЛА преимущественно осуществляется с помощью информации получаемой в БИНС. Часть этой информации также используется в системе стабилизации платформы. Бесплатформенная навигация обладая рядом преимуществ, имеет также и недостатки: запаздывание решения навигационной задачи и ошибки интегрирования, значение которых со временем растет.   
Помимо этого большой инерционностью обладают такие электромеханические узлы, как электродвигатели, возможно ДУСы и акселерометры. Эти проблемы будут являться серьезными причинами возникновения ошибок в управлении движением БПЛА и стабилизации платформы.

Кроме того, серьезной проблемой являются шумы в измерительных каналах. Если параметры переходных процессов электромеханических частей можно выбрать из соответствующей номенклатуры устройств, то снизить влияние шумов можно как использованием высокопрецизионных датчиков, так и введением в систему блоков фильтрации.

**4.2. Анализ фильтрации**

На основании графиков и гистограмм из Приложения А для первого опыта можно сделать следующие выводы:

1. Наличие в системе шумов приводит к деградации системы и значительному отклонению от истинной траектории (~10метров за 220 сек. моделирования).
2. Введение фильтров приводит к смещению МО полезного сигнала вследствие инерционности звеньев фильтров.
3. Практически для всех параметров предпочтительно использование КИХ-фильтра с единичной весовой функцией.
4. Большая динамика сигнала в процессе фильтрации с использованием звена апериодики приводит к серьезным «выбросам» полезного сигнала, что пагубно сказывается на системе в целом.
5. Введение фильтров с выбранными характеристиками позволяет сгладить только фронт и спад высокочастотного шума, что, в общем, не меняет форму полезного сигнала.

На основании таблиц параметров опыта 2 следует следующее:

1. Возрастание величины шумов на порядок приводит к расхождению реальной траектории аппарата с требуемой в пределах 200 метров за 250 сек. моделирования.
2. Введение в систему фильтров не приводит к значительному улучшению параметров системы. Платформа становится крайне неустойчивой, необходимо изменение параметров системы стабилизации платформы для парирования вибраций.

Результаты опытов 1 и 2 показывают, что при возникновении в каналах измерений серьезных шумов (акселерометров , в каналах ДУС ) применяемые методы фильтрации нецелесообразны.