

## Выбор спутников ГЛОНАСС для снижения погрешности определения плановых координат

**В. Б. Пудловский**, *к.т.н., pudlovskiy@vniiftri.ru*

*ФГУП «ВНИИФТРИ», Менделеево, Московская обл., Российская Федерация*

**Аннотация.** Представлен анализ вклада систематических погрешностей измерений псевдодальностей на точность определения плановых координат (в плоскости горизонта потребителя) по сигналам системы ГЛОНАСС и критерии минимизации этой составляющей.

Точность оценки координат (в том числе плановых) в навигационной аппаратуре потребителей обычно оценивается в предположении отсутствия смещений и корреляции ошибок в измерениях псевдодальностей. Для этих условий в качестве основного критерия априорной оценки погрешностей координат обычно используется только геометрический фактор. На практике для определения координат потребителя часто применяют алгоритмы на основе метода наименьших квадратов для обработки измерений по всем видимым спутникам. Такая идеализация погрешностей измерений псевдодальностей приводит к субоптимальным результатам.

Предложены критерии выбора навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС для минимизации (компенсации) систематических составляющих погрешности плановых координат, определяемых на основе метода наименьших квадратов. Максимальный эффект такой компенсации достигается при совпадении абсолютной величины погрешностей в измерениях псевдодальностей в каждой паре спутников и при центрально-симметричном положении двух или более пар спутников в проекции на плоскость горизонта.

Приведены результаты проверки эффекта отбора спутников при обработке реальных измерений псевдодальностей по сигналам системы ГЛОНАСС.

Предложенные критерии отбора спутников могут быть использованы в новых алгоритмах определения координат в абсолютном режиме, учитывающих смещение и корреляцию ошибок измерений псевдодальностей.

**Ключевые слова:** навигационная аппаратура, систематическая погрешность, плановые координаты

## Selection of GLONASS Satellites to Reduce the Error in Plane Coordinates Determination

**V. B. Pudlovskiy**, *Cand. Sci. (Engineering), pudlovskiy@vniiftri.ru*

*Federal State Unitary Enterprise “National Research Institute for Physicotechnical and Radio Engineering Measurements” (FSUE “VNIIFTRI”), Mendeleevo, Moscow region, Russian Federation*

**Abstract.** The paper presents the analysis of the influence of systematic errors of pseudorange measurements on the accuracy of determination of plane coordinates (in the consumer’s horizontal plane) by the signals of the GLONASS system, as well as criteria of minimization of this component.

Accuracy of coordinate estimation (including the plane ones) in the user navigation equipment is usually made in the assumption that there is no shifts and error correlations in the pseudorange measurements. For these conditions, usually only geometric factor is employed as the main criterion of a priori estimate. In practice, to determine user coordinates one usually applies algorithms based on the least square method to process measurements by all visible satellites. Such error idealization of pseudorange measurements leads to suboptimal results.

The article offers selection criteria of GLONASS navigation spacecraft to minimize (compensate for) systematic components of errors of plane coordinates determined by the least square method. The maximum effect of such compensation is achieved when there is coincidence of the absolute value of errors in pseudorange measurements in each pair of satellites and centrally symmetrical position of two or more satellite pairs in the projection onto the horizontal plane.

The results of verification of the effect of satellite selection when processing real pseudorange measurements by GLONASS signals are given.

The offered criteria for satellite selection can be used in new algorithms for determination of coordinates in the absolute mode taking into account shift and correlation of errors of pseudorange measurements.

**Keywords:** navigation equipment, systematic error, plane coordinates