

Технологические аспекты контроля целевых характеристик ОГ ГЛОНАСС

© С. А. Катков

АО «НПК «СПП», филиал «ПНБО», г. Королев, Россия

Представлена постановка и реализация технического решения визуального отображения результата контроля целевых и точностных характеристик орбитальной группировки (ОГ) ГЛОНАСС. Предложены специальные алгоритмы компоновки и отображения информации с учетом эргономических аспектов, которые позволяют минимизировать объем отображаемых символов при том же полном составе контролируемых характеристик.

Ключевые слова: ГЛОНАСС, целевые и точностные характеристики ОГ ГЛОНАСС.

В настоящее время в рамках выполнения Федеральной целевой программы «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012–2020 годы» [1] предъявляются высокие требования по контролю результатов оценки точностных и целевых характеристик ОГ ГЛОНАСС. Количество контролируемых целевых индикаторов и показателей реализации мероприятий федеральной целевой программы достигает более двух десятков. Кроме этого, в различных секторах и центрах управления ОГ ГЛОНАСС (СВОЭВП, ЦУС-У, ЦСКЦХ и др.) решаются задачи по расчету и оценке целевых и точностных характеристик с привлечением своих измерительных и аппаратных средств, что приводит к очень большому и разобщенному объему информации, определяющей качество навигационного поля ГЛОНАСС. Вся эта информация с результатами контроля должна быть доведена до центров управления КНС ГЛОНАСС, центров управления средствами специальных потребителей для оперативного контроля целевых и точностных характеристик для принятия решения об использовании ГЛОНАСС.

При большом количестве контролируемых параметров сильно увеличивается количество отображаемых символов (строк, чисел, предложений), что приводит к перегрузке визуальных форм отображения и сильно уменьшает степень восприятия информации, что непозволительно при принятии в центрах управления оперативного решения по использованию ГЛОНАСС. Поэтому необходимо разработать техническое решение по способам представления

(отображения) информации, основным критерием которого является минимизация выводимой на экран информации. Для этого предлагаются специальные алгоритмы компоновки и отображения информации с учетом эргономических аспектов, которые позволяют минимизировать объем отображаемых символов при том же полном составе контролируемых характеристик.

Для решения задачи быстрого доступа к данным с результатами оценки целевых и точностных характеристик ОГ ГЛОНАСС в программах отображения предлагается использовать в качестве входных параметров текстовые файлы в структуре каталогов, «разнесенных» по типам оценки, а также по дате актуальности рассчитанных данных. Это позволяет программам отображения осуществлять быстрый поиск исходных данных для каждого типа оценки на заданный момент времени. Результаты оценки точностных и целевых характеристик ОГ ГЛОНАСС рассчитываются и формируются в центре системы контроля целевых характеристик ГЛОНАСС и поступают в единый каталог входных данных для программ отображения. Настройка к этому каталогу производится в конфигурационных настройках программ отображения. Внутренняя структура каталогов входного каталога фиксирована и определяется именем программы отображения (контроль целевых и точностных характеристик), типами оценки, сигналов и датами формирования оценок.

Для каждого типа создается отдельный каталог. Внутри каталога по типу оценки и типу сигнала формируются каталоги по дате актуальности результатов оценки. Таким образом, путь к имени файла имеет следующий вид:

`<YY><MM><DD><hh><mm>_<E>.nf<T>`,

где `<YY>` — две последние цифры года даты формирования данных; `<MM>` — две цифры номера месяца в году даты формирования данных; `<DD>` — две цифры дня месяца даты формирования данных; `<hh>` — две цифры номера часа даты формирования данных; `<mm>` — две цифры минут в часе; `<E>` — цифровой идентификатор варианта оценки; `<T>` — цифровой идентификатор варианта данных по типу сигнала.

Файл формируется в каталоге форм обмена в папке «NF». Далее папка в формате `NF_<T>` по варианту данных. Далее папка года в формате `<YYYY>`, далее папка месяца в формате `<MM>`. Далее следуют непосредственно файлы.

Аналогично формируются файлы с допусками на оцениваемые параметры целевых и точностных характеристик ОГ ГЛОНАСС.

За счет использования специальной структуры хранения данных, описанной выше, поиск файлов и загрузка их в программу отображения происходит менее 0.01 с.

Пример отображаемой визуальной формы с результатами оценки точностных и целевых характеристик ОГ ГЛОНАСС представлен на рис. 1.

Функционально окно программы делится на два окна отображения со следующими данными:

— окно с данными экспресс-оценки;

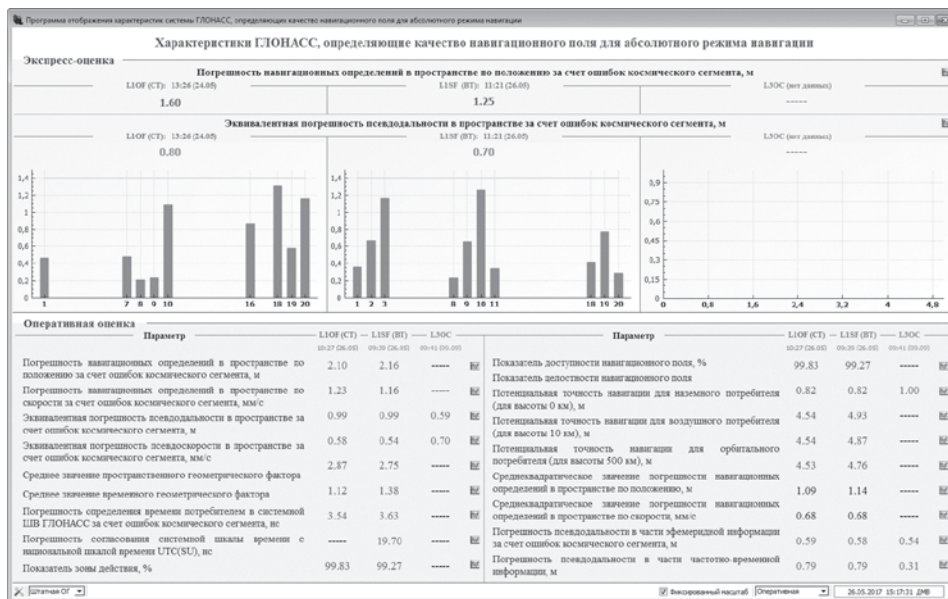


Рис. 1. Пример визуальной формы

— окно с данными оперативной, предварительной или окончательной оценкой (в зависимости от выбора оператора).

Значения данных отображаются по принципу «светофора». В случае превышения допуска, параметр окрашивается красным цветом.

Если значение находится в пределах допуска, то значение отображается зелёным цветом. Для графика по КА и для интервальных графиков также отображается значение допуска (в виде оранжевой линии). Такое использование цветовой гаммы позволяет уменьшить количество отображаемых символов, при этом полностью удовлетворяет возможности оценивания параметра.

Данные по оценкам отображаются как для ОГ ГЛОНАСС в целом, так и для отдельного КА. Параметры для ОГ ГЛОНАСС выводятся в виде числового значения, а данные по КА отображаются в виде гистограмм с характеристикой для каждого КА отдельно. Название параметра, для которого рассчитаны характеристики для каждого КА ГЛОНАСС, «подкрашивается» синим цветом (рис. 2). Активация данного параметра вызывает визуальную форму просмотра характеристик по данному параметру для КА (рис. 3).

Справа от графиков и таблицы со значениями данных находится пиктограмма с изображением графика, нажатие на которую позволяет просмотреть данный параметр на интервале времени (рис. 4).

Для интервальных графиков рассчитываются статистические параметры, отображаемые сверху графиков. Для параметров, характеризующих не только всю ОГ, но и каждый КА, слева от графиков располагается таблица с составом КА, выбрав который, можно посмотреть параметр для КА или для ОГ на интервале времени.



Рис. 2. Пример визуальной формы с данными для отдельного КА

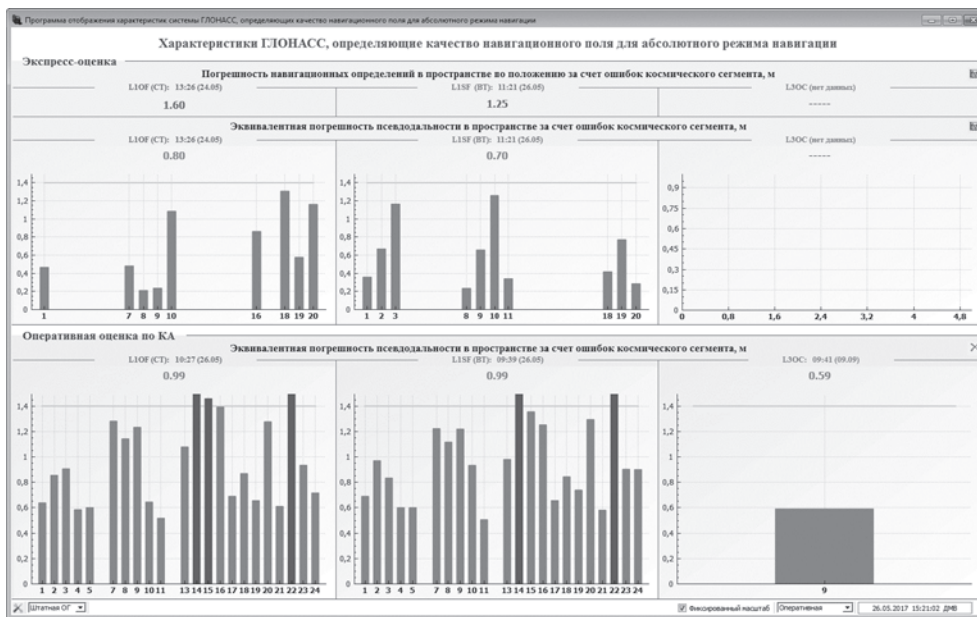


Рис. 3. Пример визуальной формы с данными о параметре КА

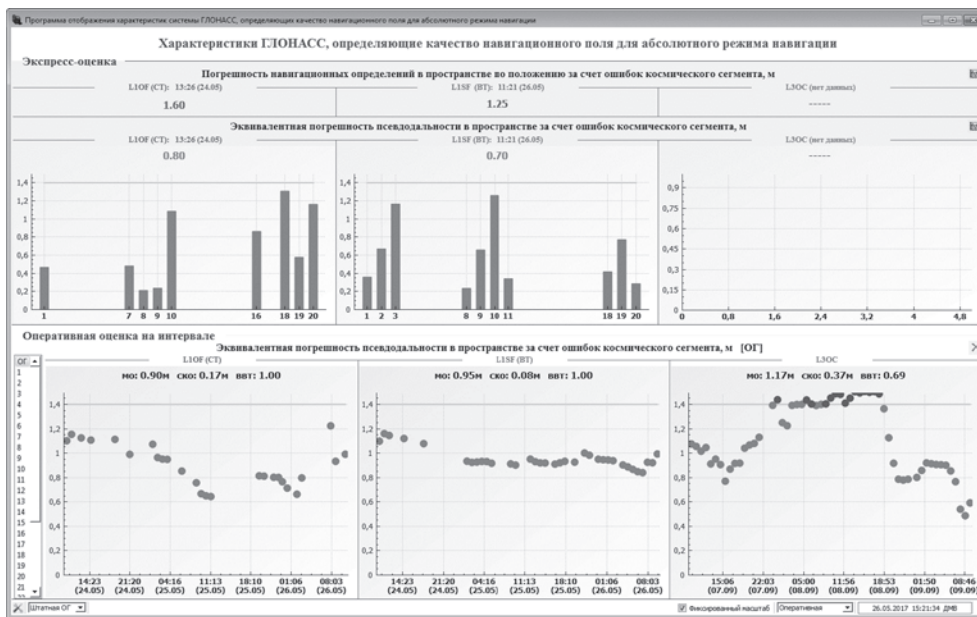


Рис. 4. Пример визуальной формы с данными о параметре КА на интервале времени

Цветовая раскраска интервальных графиков осуществляется также по принципу «светофора».

Оператор для нижнего окна отображения может выбрать тип оценки отображаемой информации. Для переключения между этими типами оценок используется меню в правом нижнем углу программы.

Заключение

Программа отображения данных с результатами оценки точностных и целевых характеристик ОГ ГЛОНАСС разработана в среде разработки MS Visual 2010 с использованием библиотеки QT версии 4.8.3 и скомпилирована для работы под управлением операционных систем Windows, MCVC и AstraLinux. Использование данной среды разработки и библиотеки позволило в несколько раз уменьшить трудозатраты на производство программного продукта, а также обеспечить его кроссплатформенность.

Литература

1. Федеральная целевая программа «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012-2020 годы» (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 3 марта 2012 г. №189). — 2012.

Technological Aspects of Monitoring the Target Characteristics of the GLONASS Satellite Constellation

S. A. Katkov

The formulation and implementation of a technical solution for the visual display of the result of monitoring the target and accuracy characteristics of the GLONASS satellite constellation are presented. Special algorithms for arrangement and display of information with ergonomic aspects are considered. These algorithms allow for minimizing the volume of displayed symbols with the same total composition of the monitored characteristics.

Keywords: GLONASS, target and accuracy characteristics of the GLONASS satellite constellation.