
**ИЗЫСКАНИЕ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ,
СТРОИТЕЛЬСТВО И МОНТАЖ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

УДК 004.71

**ПОГРЕШНОСТЬ ДАТИРОВАНИЯ (СДВИГА) РЕЗУЛЬТАТОВ
ИЗМЕРЕНИЙ И ЕЕ СВЯЗЬ С ХАРАКТЕРИСТИКАМИ
ИНТЕРФЕЙСА**

© 2016 Ю.П. Муха*, Э.И. Цветков**, И.Ю. Королева*

** Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Волгоградская обл. Россия*

*** Государственный электротехнический университет (ЛЭТИ),
Санкт-Петербург, Россия*

Проблема временного согласования процессов передачи сложноорганизованной информации по каналам информационных и информационно-измерительных систем, используемых в технологических контурах атомных электростанций, имеет очень важное значение, так как постоянное внедрение IT-технологий оказывает существенное влияние на процесс структурного развития этих систем. Целью исследований, рассмотренных в статье, является методика анализа процессов динамического согласования на основе их оценивания с помощью динамической погрешности. Для достижения этой цели решаются задачи: формирования результатов измерений и представления с учетом моментов времени, с которыми они соотносятся; анализа процесса согласования каналов измерений на примере гибкого интерфейсного блока, осуществляющего кодовые преобразования. Основным методом анализа является метод операциональной записи уравнения измерения и уравнений погрешностей датирования. Инновационную ценность представляет методика анализа динамических свойств используемых аппаратных средств при построении сетей передачи сложной информации. Результатом исследований является получение технических оценок динамической погрешности датирования кодового преобразователя – гибкого интеллектуального интерфейса.

Ключевые слова: погрешность датирования, типовые процедуры измерений, передача цифровой информации, измерительные преобразования.

Поступила в редакцию 10.06.2016 г.

Как известно, основной стратегией Атомного концерна России является постоянное развитие в рамках увеличения комплекса реализуемых функций и структурного расширения за счет присоединения новых объектов [1]. Управление деятельностью Концерна и его подразделений требует совершенствования IT-технологий, используемых в информационно-измерительных и управляющих сетях, что становится возможным лишь с помощью присоединения новой периферии и дополнительных каналов в структуре сетей связи. При этом необходимым элементом каналов передачи измерительной и управляющей информации является интерфейсный кодовый преобразователь, который обладает, безусловно, ограниченными динамическими свойствами, и в зависимости от задачи для системы в целом быть динамической задержкой, вызывая динамическую погрешность в процессе канализации как измерительной, так и управляющей информации.

Одним из видов динамической погрешности является погрешность динамического согласования элементов каналов или погрешность датирования. Однако, очевидность связи точности измерений с погрешностью датирования [2], [3] не

было подкреплено соответствующими корректными определениями и методами установления их вероятностных характеристик (ВХ). Дальнейшее усложнение средств и процедур измерений, все более широкое применение параллельных и параллельно-последовательных измерений неуклонно повышает роль погрешностей датирования и требует разработки аппарата корректного их описания и анализа ВХ.

В настоящей работе представлен подход к описанию и анализу свойств погрешностей датирования применительно к некоторым основным типовым процедурам измерений.

Разделение погрешностей на статические и динамические обусловлено потребностью в определении связи последних с характером изменения измеряемой величины λ во времени и динамическими характеристиками средств измерений. В [4] рассмотрен подход к представлению полной погрешности в виде суммы статической ($\Delta_{\text{стат}} \lambda_j^*$) и динамической ($\Delta_{\text{дин}} \lambda_j^*$) составляющих на основе уравнения измерений $\lambda_j^* = R_m \dots R_1 \gamma_j$ (R_i - оператор, представляющий i -ое измерительное преобразование):

$$\Delta \lambda_j^* = \Delta_{\text{стат}} \lambda_j^* + \Delta_{\text{дин}} \lambda_j^*, \tag{1}$$

где $\Delta_{\text{стат}} \lambda_j^* = \sum_{i=1}^m \Delta_{\text{стат } i} \lambda_j^*$

$$\Delta_{\text{дин}} \lambda_j^* = \sum_{i=1}^m \Delta_{\text{дин } i} \lambda_j^*,$$

$\Delta_i \lambda_j^* = \Delta_{\text{стат } i} \lambda_j^* + \Delta_{\text{дин } i} \lambda_j^*$ - компонент полной погрешности, обусловленный отличием реализуемого преобразования R_i от гипотетического R_i^F .

Компьютеризация измерений, в результате которой часть измерительных преобразований стала выполняться в числовой форме, привела к разделению динамических погрешностей на две группы: порождаемых инерционностью аналоговых преобразователей ($\Delta_{\text{дин } a} \lambda_j^*$) и порождаемых конечностью быстродействия используемых при выполнении измерений процессорных средств ($\Delta_{\text{дин } ч} \lambda_j^*$). В силу ряда причин в процедуре измерений могут возникать паузы, когда очередная элементарная измерительная операция начинает выполняться не в момент завершения предшествующей, а с некоторой задержкой (сдвигом). Для представления процедуры измерений в виде, учитывающем время формирования промежуточных и конечного результатов, используется следующая последовательность отображений:

$$\begin{aligned} \gamma_j(t) \cdot 1(t - t_j) &\rightarrow R_1 \gamma_j(t) \cdot 1(t - t_j - \Delta t_1) \rightarrow \dots \rightarrow R_i \dots R_1 \gamma_j(t) \cdot 1(t - t_j - \sum_{s=1}^i \Delta t_s) \\ &\rightarrow \dots \rightarrow R_m \dots R_1 \gamma_j(t) \cdot 1(t - t_j - \sum_{s=1}^m \Delta t_s) \end{aligned} \tag{2}$$

Здесь $1(x)$ – т.н. функция единичного скачка: $1(x) = 0$ при $x < 0$ и $1(x) = 1$ при $x \geq 0$.

Обозначая сдвиг оператором $R_{\text{сд}}$ и полагая, что он определяется задержкой момента представления результата измерений относительно момента его формирования, рассмотрим соответствующую процедуру измерений:

$$\begin{aligned} \gamma_j(t) \cdot 1(t - t_j) &\rightarrow R_a \gamma_j(t) \cdot 1(t - t_j - \Delta t_a) \rightarrow R_q R_a \gamma_j(t) \cdot 1(t - t_j - \Delta t_a - \Delta t_q) \\ &\rightarrow R_{cd} R_q R_a \gamma_j(t) \cdot 1(t - t_j - \Delta t_a - \Delta t_q - \Delta t_{cd}), \end{aligned} \quad (3)$$

где t_j – момент начала формирования результата в j -ом измерительном эксперименте;

Δt_a – время, затрачиваемое на выполнение аналоговых измерительных преобразований (R_a);

Δt_q – время, затрачиваемое на выполнение числовых измерительных преобразований (R_q);

Δt_{cd} – время сдвига (R_{cd}) момента представления результата измерений λ_j^* относительно момента его формирования.

Из изложенного следует, что:

$$\Delta_{дин} \lambda_j^* = \Delta_{дин а} \lambda_j^* + \Delta_{дин ч} \lambda_j^* + \Delta_{дин cd} \lambda_j^*, \quad (4)$$

где $\Delta_{дин а} \lambda_j^* = \int_{t_j}^{t_j + \Delta t_a} \lambda_j(t') \cdot h(t_j + \Delta t_a, t') \cdot d t' - \lambda_j(t_j + \Delta t_a)$ – динамическая

погрешность, порожденная аналоговыми преобразованиями;

$\Delta_{дин ч} \lambda_j^* = \lambda_j(t_j + \Delta t_a) - \lambda_j(t_j + \Delta t_a + \Delta t_q)$ – процессорная динамическая погрешность, порожденная конечностью быстродействия процессора;

$\Delta_{дин cd} \lambda_j^* = \lambda_j(t_j + \Delta t_a + \Delta t_q) - \lambda_j(t_j + \Delta t_a + \Delta t_q + \Delta t_{cd})$ – динамическая погрешность, порожденная сдвигом момента представления результата измерений относительно момента его формирования (погрешность датирования).

В отличие от первых двух компонентов динамической погрешности

($\Delta_{дин а} \lambda_j^*$ и $\Delta_{дин ч} \lambda_j^*$) погрешность датирования исследована явно недостаточно.

Цель настоящей работы заключается в анализе общих свойств $\Delta_{дин cd} \lambda_j^*$ и рассмотрении типовых случаев, представляющих интерес для приложений. Погрешность датирования может порождаться различными причинами – видом выполняемых измерений (прямые, косвенные), организацией измерений (параллельные, параллельно-последовательные, последовательные), особенностями используемого интерфейса и т.п.

Из общего определения погрешности датирования следует, что ее свойства зависят от динамических характеристик измеряемой величины и интервала Δt_{cd} . Если представить динамические свойства $\lambda(t)$ двумерной плотностью распределения вероятности $w(t, t + \Delta t_{cd})$, то плотность распределения вероятности погрешности $w(\Delta_{дин cd} \lambda_j^*) = w(t) * w(t + \Delta t_{cd})$ – композиция одномерных распределений сдвинутых на Δt_{cd} значений $\lambda(t)$. Установление $w(\Delta_{дин cd} \lambda_j^*)$ обеспечивает возможность определения вероятностных характеристик (ВХ) погрешности датирования. Именно, условная ВХ $\Theta[\Delta_{дин cd} \lambda_j^* / \Delta t_{cd}]$ определяется выражением

$$\lambda_j^* = F(\{\alpha_{ij}^*\}_{i=1}^I),$$

а представляющая процедуру косвенных измерений последовательность отображений имеет вид:

$$\{\gamma_{ij}(t) \cdot 1(t - t_j) \rightarrow R_{1i} \gamma_j(t) \rightarrow \dots \rightarrow \alpha_{ij}^* = R_{m_i} \dots R_{1i} \gamma_j(t)\}_{i=1}^I \rightarrow \lambda_j^* = R_F \{\alpha_{ij}^*\}_{i=1}^I \quad (10)$$

Здесь R_F – оператор, представляющий преобразование $F(\cdot)$.

В общем случае результат измерения каждого параметра характеризуется погрешностями, включая погрешность датирования

$$\alpha_{ij}^* = \alpha_{ij}^{*'} + \Delta_{\text{дин cd}} \alpha_{ij}^* \quad (11)$$

$$(\alpha_{ij}^{*'} = \alpha_{ij} + \Delta_{\text{стат}} \alpha_{ij}^* + \Delta_{\text{дин a}} \alpha_{ij}^* + \Delta_{\text{дин ч}} \alpha_{ij}^*).$$

Совокупность погрешностей датирования $\{\Delta_{\text{дин cd}} \alpha_{ij}^*\}_{i=1}^I$ обуславливает появление погрешности датирования результата косвенных измерений. Именно,

$$\lambda_j^* = R_F \{\alpha_{ij}^*\}_{i=1}^I = R_F \{\alpha_{ij}^{*'}\}_{i=1}^I + \Delta_{\text{дин cd}} \lambda_j^*, \quad (12)$$

т.е.

$$\Delta_{\text{дин cd}} \lambda_j^* = R_F \{\alpha_{ij}^*\}_{i=1}^I - R_F \{\alpha_{ij}^{*'}\}_{i=1}^I. \quad (13)$$

Пример.

Пусть $\lambda_j = c_1 \cdot \alpha_{1j} + c_2 \cdot \alpha_{2j}$.

Тогда $\lambda_j^* = c_1 \cdot \alpha_{1j}^{*'} + c_2 \cdot \alpha_{2j}^{*'} + c_1 \cdot \Delta_{\text{дин cd}} \alpha_{1j}^* + c_2 \cdot \Delta_{\text{дин cd}} \alpha_{2j}^*$ и

$$\Delta_{\text{дин cd}} \lambda_j^* = c_1 \cdot \Delta_{\text{дин cd}} \alpha_{1j}^* + c_2 \cdot \Delta_{\text{дин cd}} \alpha_{2j}^*.$$

При анализе конкретных типовых процедур косвенных измерений следует иметь в виду, что преобразование $F(\cdot)$ выполняется после измерения всех входящих в совокупность $\{\alpha_{ij}\}_{i=1}^I$ параметров. При этом характеристики $\Delta t_{\text{cd } i}$ определяются организацией процедуры измерений.

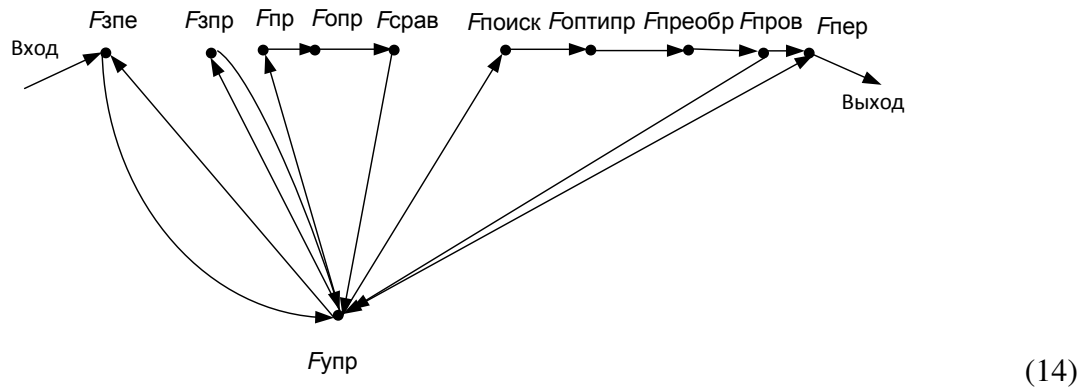
Полученный результат не только обеспечивает возможность проведения метрологического анализа результатов измерений, погрешности которых включают в свой состав погрешности датирования, но и определяет подходы к уменьшению этих погрешностей.

Очевидным методом уменьшения погрешностей датирования является уменьшение Δt_{cd} . Однако, необходимо учитывать и зависимость этих погрешностей от динамических характеристик измеряемой величины, а также от организации процедуры измерений (вид типовой процедуры).

Возникновение погрешностей датирования идеологически наиболее прозрачно при анализе процессов передачи цифровой информации в сложных структурах информационно-измерительных систем.

В качестве примера рассмотрим организацию движения сложных информационных пакетов в комплексе кодового преобразователя типа гибкого интеллектуального интерфейса (ГИИ). Применительно к другим областям ранее мы говорили о подобных вопросах [5]. В соответствии с алгоритмом ГИИ [6] начальный

граф системы ГИИ имеет вид (14).



Граф содержит 8 вершин, соответствующих реализации функций ГИИ. Отдельно внесена вершина $F_{упр}$, соответствующая блоку управления процесса функционирования ГИИ. Блок управления выполняет запросы по функциям получения кодовых слов приемника и передатчика, сравнения систем кодирования, поиска преобразования и проверки информационного сообщения на наличие артефактов и их исправления. Кроме этого, блок управления принимает, а функции $F_{зпе}$, $F_{зпр}$, $F_{срав}$ отсылают сигналы об окончании выполнения обозначенных функций. Здесь приняты следующие обозначения:

- $F_{зпе}$ – запрос установления сеанса и систем кодирования источника;
 - $F_{зпр}$ – запрос установления сеанса и систем кодирования приемника;
 - $F_{пр}$ – выполнение приема информации;
 - $F_{опр}$ – определение систем кодирования источника и приемника;
 - $F_{срав}$ – сравнения систем кодирования;
 - $F_{поиск}$ – поиск алгоритма преобразований систем;
 - $F_{оптипр}$ – выбор оптимального преобразования;
 - $F_{преобр}$ – выполнение оптимального преобразования;
 - $F_{пров}$ – выполнение проверки информационного сообщения на наличие артефактов;
 - $F_{пер}$ – выполнение передачи информации.
- ГИИ – блок, принципиально работающий в динамическом режиме.

Поэтому погрешность результата кодовых преобразований являются принципиально динамическими. Процесс преобразований на 90% является алгоритмическим, следовательно, динамический процесс кодовых преобразований носит методический характер, а основной погрешностью результата кодовых преобразований является динамическая методическая погрешность. Уравнение кодового преобразования при этом можно представить следующим образом:

$$\lambda_{вых}^*(t) = (R_{пер} R_{пров})^{УпрI} (R_{преобр} R_{опт} R_{поиск})^{УпрII} (R_{срав} R_{опр} R_{пр})^{Упрk} \gamma_{вход}(t),$$

а выражение для погрешности датирования ($\lambda_j(t_j + \Delta t_a + \Delta t_q) - \lambda_j(t_j + \Delta t_a + \Delta t_q + \Delta t_{од})$) может быть записано следующим образом:

$$\Delta \lambda_j^*(t) = \lambda_{jвых}(t + \Delta t_a) -$$

$$- \lambda_{\text{ввых}} (t + \Delta t_a + \sum_1^k \Delta t_{\text{пр}} + \sum_1^k \Delta t_{\text{опр}} + \sum_1^k \Delta t_{\text{срав}} + \sum_1^m \Delta t_{\text{поиск}} + \sum_1^m \Delta t_{\text{опт}} + \sum_1^m \Delta t_{\text{преобр}} + \sum_1^n \Delta t_{\text{пров}} + \sum_1^n \Delta t_{\text{пер}})$$

При этом в процессе обработки информации при помощи ГИИ присутствует задержка: алгебраическая сумма времени исполнения функций по отдельности (время суммированное) меньше времени исполнения всей программы, измеренной при помощи счетчика (время общее). То есть можно говорить о наличии погрешности датирования, которая возникает за счет задержек на исполнение не только основных функций программной модели ГИИ, но также на работу операционной системы, обработку внепрограммных функций ПК.

Значения погрешности датирования изменяются в зависимости от размера и формата передаваемого файла. Однако остается неясным насколько влияет на погрешности плавающие параметры (размер файла и формат). Для эксперимента на определение погрешностей при передаче информации с использованием ГИИ было проведено 100 итераций с фиксированными размерами и форматом на преобразование из JPEG в BMP файла размером 2000 x 3000 пикселей и объемом 1680 Кб.

Анализ экспериментальных данных показал что, несмотря на фиксацию параметров файла, погрешности при передаче ГИИ сохраняются и отличаются между собой в каждой из проведенных 100 итераций. Из этого следует, что на возникновение погрешности влияет не только внутренняя среда ГИИ, но и внешняя: каждый из экспериментов обладает уникальным временем исполнения операций ГИИ. Эксперимент позволяет оценить динамический сдвиг $\Delta t_{\text{дат}}$, приводящий к погрешности датирования. Он имеет случайный характер, с нормальным законом распределения, что следует из большого числа конструктивных причин, независимых друг от друга, приводящих к случайности процесса датирования. Вероятностные характеристики временного сдвига по результатам эксперимента приняли следующие значения:

$$M \{ \Delta t_{\text{дат}} \} = \lim_{N \rightarrow \infty} \Delta t_{\text{дат}} / N$$

$$M[\Delta t_{\text{дат}}] = \frac{\Delta t_{\text{дат}1} + \Delta t_{\text{дат}2} + \dots + \Delta t_{\text{дат}100}}{100} = 0,075474$$

$$D \{ \Delta t_{\text{дат}} \} = \lim_{N \rightarrow \infty} \sum_1^N \frac{(\Delta t_{\text{дат}i} - M[\Delta t_{\text{дат}}])^2}{N}$$

$$D[\Delta t_{\text{дат}}] = \frac{(\Delta t_{\text{дат}1} - M[\Delta t_{\text{дат}}])^2 + \dots + (100 - M[\Delta t_{\text{дат}}])^2}{100} = 1,311624E-06$$

Проиллюстрируем возможный масштаб погрешностей датирования простейшим примером.

Пример. Измеряемая величина меняется во времени по линейному закону: $\lambda(t_j) = \lambda_j + k_j \cdot (t - t_j)$. Тогда $\Delta_{\text{сд}} \lambda_j^* = -k_j \cdot \Delta_{\text{сд}} t_j$ (k_j – случайная величина с известным распределением вероятности $w(k_j)$). Если $w(\Delta_{\text{сд}} t_j)$ – распределение плотности вероятности $\Delta_{\text{сд}} t_j$, то $w(\Delta_{\text{сд}} \lambda_j^*) = w(k_j) * w(\Delta_{\text{сд}} t_j)$ – композиция законов распределения $w(k_j)$ и $w(\Delta_{\text{сд}} t_j)$. Для основных вероятностных характеристик $\Delta_{\text{сд}} \lambda_j^*$ получаем:

$$M[\Delta_{\text{сд}} \lambda_j^*] = M[k_j] \cdot M[\Delta_{\text{сд}} t_j],$$

$$D[\Delta_{\text{сд}} \lambda_j^*] = D[k_j] \cdot D[\Delta_{\text{сд}} t_j] + D[k_j] \cdot M^2[\Delta_{\text{сд}} t_j] + D[\Delta_{\text{сд}} t_j] \cdot M^2[k_j].$$

При $M[k_j] = 0$

$M[\Delta_{cd} \lambda_j^*] = 0,$

$D[\Delta_{cd} \lambda_j^*] = D[k_j] \cdot D[\Delta_{cd} t_j] + D[k_j] \cdot M^2[\Delta_{cd} t_j].$

При $\Delta_{\kappa} \lambda = E-03$ (интервал квантования), $D[k_j] = (75^2 \cdot 3)^{-1}$ получаем $^{1/2}[\Delta_{cd} \lambda_j^*] \approx 8E-4$. Таким образом, в данном примере СКО погрешности датирования примерно в два раза превышает СКО погрешности квантования ($\approx 5E-4$).

Усложнение средств и процедур измерений влечет за собой рост влияния характеристик интерфейса на точность получаемых результатов, прежде всего, из-за увеличения погрешностей датирования. Анализ характеристик погрешностей датирования становится неотъемлемой частью метрологического анализа средств и процедур измерений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Муха, Ю.П. и др. Синтез структуры развивающихся телекоммуникационных сетей [Текст] / Ю.П. Муха, И.Ю. Королева, П.В. Поваров // Глобальная ядерная безопасность. – 2015. – №4(17). – С. 63–70.
2. ГОСТ 8009-84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 1984.
3. Методические указания. ГСИ. Результаты и погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов и контроле их параметров. МИ 1317-86 [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 1984.
4. Цветков, Э.И. Основы математической метрологии. – СПб.: Политехника, 2005. – 510 с.
5. Mukha Yu.P., Koroleva I.Yu., Korolev A.D. Document Interfaces for telemedicine data transmission network. Telecommunications and Radio Engineering (English translation of *Elektrosvyaz and Radiotekhnika*), 2013, №72(12), ISSN 0040-2508, DOI: 10.1615/TelecomRadEng.v72.i12.100, pp. 1129-1134.
6. Муха, Ю.П. и др. Синтез алгоритма управления ГИИ для систем технического зрения / Ю.П. Муха, И.Ю. Королева, А.Д. Королев // Телекоммуникации. – 2016. – №1. – С. 7–12.

REFERENCES

- [1] Mukha Yu.P., Koroleva I.Yu., Povarov P.V. Sintez struktury razvivayushchikhsya telekommunikatsionnykh setey [Synthesis of developing telecommunication network structure]. Global nuclear safety. 2015, №4(17), ISSN 2305-414X, eISSN 2499-9733, pp.63–70. (in Russian)
- [2] GOST 8009-84 GSI. Normiruemye metrologicheskie kharakteristiki sredstv izmereniy [SST of 8009-84 GSI. The normalized metrological characteristics of measuring instruments]. M. Pub. Izdatelstvo standartov [Standards Publishing House], 1984. (in Russian)
- [3] Metodicheskie ukazaniya. GSI. Rezultaty i pogreshnosti izmereniy. Formy predstavleniya. Sposoby ispolzovaniya pri ispytaniyakh obratstov i kontrole ikh parametrov. MI 1317-86 [Study guide. GSI. Results and errors of measurements. Representation forms. Ways of use at tests of exemplars and monitoring of their parameters. MI 1317-86]. M. Pub. Izdatelstvo standartov [Standards Publishing House], 1984. (in Russian)
- [4] Tsvetkov E.I. Osnovy matematicheskoy metrologii [Fundamentals of mathematical metrology]. Sankt-Peterburg [St. Petersburg]. Pub. Politehnika [Polytechnique], 2005, ISBN 5-7325-0793-0, 510 p. (in Russian)
- [5] Mukha Yu.P., Koroleva I.Yu., Korolev A.D. Document Interfaces for telemedicine data transmission network. Telecommunications and Radio Engineering (English translation of *Elektrosvyaz and Radiotekhnika*), 2013, 72(12), ISSN 0040-2508, DOI: 10.1615/TelecomRadEng.v72.i12.100, pp. 1129-1134. (in English)
- [6] Mukha Yu.P., Koroleva I.Yu., Korolev A.D. Sintez algoritma upravleniya GII dlya sistem tekhnicheskogo zreniya [Synthesis of GII control algorithm for systems of technical vision]. Telecommunications and Radio Engineering. 2016, №1, ISSN 0040-2508, pp. 7–12. (in Russian)

Error of Dating (Shear) Results of Measurements and its Relationship with Interface Specification

Y.P. Mukha*¹, E.I. Tsvetkov, I.Yu. Koroleva*²**

** Volgograd State Technical University,
Lenin St., 28, Volgograd, Volgograd region, Russia 400005
¹ e-mail: muxaup@mail.ru ; ² e-mail: artmd64@rambler.ru*

*** State Electrotechnical University (LETI), Department of Information and measuring systems and technologies
Popova St., 5, St. Petersburg, Russia, 197376*

Abstract – BACKGROUND The problem of temporary coordination of processes of elaborate information transfer on channels of the information and information and measuring systems used in technological contours of nuclear power plants is important very much as continuous introduction of IT technologies has significant impact on process of structural development of these systems. OBJECTIVES Research purpose considered in article is the technique of dynamic coordination process analysis on the basis of the estimation by means of a dynamic error. The problems are solved for achievement of this purpose: formations of measurement results and representation taking into account time points they correspond; the analysis of measurement channel coordination process on the example of the flexible interface block which is carrying out code transformations. METHODS The main method of the analysis is the method of operational record of measurement equation and dating error equations. The technique of dynamic properties analysis of the used hardware at creation of completed information transfer networks is of innovative value. RESULTS Receiving technical evaluations of a dynamic dating error of the code converter – the flexible intelligent interface is result of researches.

Keywords: dating error, the standard procedures of measurement, digital information transmission, transmitter.