

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Единая система программной документации

ТЕКСТ ПРОГРАММЫ

Требования к содержанию, оформлению и контролю качества

Издание официальное

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН государственным научно-производственным предприятием "АГАТ-СИСТЕМ" Управления радиоэлектронной промышленности и конверсии Министерства промышленности Республики Беларусь

ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

2 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 18-2000 от 18 октября 2000 г.)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Республики Беларусь
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызская Республика	Кыргызстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Республика Таджикистан	Таджикгосстандарт
Туркменистан	Главгосинспекция «Туркменстандартлары»
Республика Узбекистан	Узгосстандарт

3 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 16 января 2001 г. № 1 непосредственно в качестве государственного стандарта Республики Беларусь с 1 сентября 2001 г.

4 ВЗАМЕН ГОСТ 19.401-78

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Республики Беларусь без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Определения	1
4 Общие положения	2
5 Содержание и оформление разделов	2
6 Контроль качества	3
Приложение А Номенклатура показателей качества программных средств, определяемых на основе или с использованием результатов анализа документа "Текст программы". Методические указания по определению количественных значений показателей качества	4

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Единая система программной документации
ТЕКСТ ПРОГРАММЫ

Требования к содержанию, оформлению и контролю качества

Unified system for program documentation
TEXT OF PROGRAM

Requirements for contents, form of presentation and quality surveillance

Дата введения 2001-09-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования, предъявляемые к содержанию и оформлению программного документа "Текст программы" (далее – документ). Стандарт содержит номенклатуру показателей качества программных средств (ПС), определяемых на основе или с использованием результатов анализа документа, и методические указания по определению количественных значений показателей качества.

Применяемость показателей качества и соответствующих им требований при разработке документа и контроле качества в зависимости от принадлежности документируемой программы к конкретному подклассу ПС устанавливают в соответствии с ГОСТ 28195.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 19.105-78 Единая система программной документации. Общие требования к программным документам

ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 19781-90 Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения

ГОСТ 28195-99 Оценка качества программных средств. Общие положения

ГОСТ 28806-90 Качество программных средств. Термины и определения

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

программа – Данные, предназначенные для управления конкретными компонентами системы обработки информации в целях реализации определенного алгоритма (ГОСТ 19781).

программное средство (ПС) – Объект, состоящий из программ, процедур, правил, а также, если предусмотрено, сопутствующих им документации и данных, относящихся к функционированию системы обработки информации.

Примечание – Программное средство представляет собой конкретную информацию, объективно существующую как совокупность всех значимых с точки зрения ее представления свойств каждого из материальных объектов, содержащих в фиксированном виде эту информацию (ГОСТ 28806).

программный документ – Документ, содержащий в зависимости от назначения данные, необходимые для разработки, производства, эксплуатации и сопровождения программы или программного средства.

Примечание – Программные документы и их части могут быть выполнены любым способом на любом материале, введены в ЭВМ и переданы по каналам связи (ГОСТ 19781).

Издание официальное

качество продукции – Совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением (ГОСТ 15467).

показатель качества продукции – Количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации или потребления (ГОСТ 15467).

4 Общие положения

4.1 Структуру и оформление документа устанавливают в соответствии с ГОСТ 19.105.

Составление информационной части (аннотации и содержания) является необязательным.

4.2 Основная часть документа состоит из одного или нескольких разделов, которым дают наименование.

Допускается вводить наименование также и для совокупности разделов.

4.3 Каждый из этих разделов реализуется одним из типов символической записи, например:

- символическая запись на исходном языке;
- символическая запись на промежуточных языках;
- символическое представление машинных кодов.

5 Содержание и оформление разделов

5.1 В начале каждого раздела документа рекомендуется указывать:

- назначение раздела;
- содержание раздела;
- процедуры, функции и другие компоненты программы, которые включены в данный раздел, место их использования.

В первом разделе дополнительно рекомендуется приводить:

- наименование программы;
- обозначение программы;
- используемые для написания программы языки программирования;
- перечень и краткое описание выполняемых функций;
- перечень обозначений функций и процедур, которые включены в данную программу;
- перечень обозначений и краткое описание используемых функций и процедур, вызываемых из других программ или системных библиотек;
- перечень и типы глобальных переменных и констант;
- правила образования имен (идентификаторов) переменных, констант, функций, процедур или ссылка на документ, в котором эти правила установлены;
- перечень входных и выходных данных с пояснением их смысла в терминах предметной области, для использования в которой предназначена программа.

5.2 В разделах объединяют модули, реализованные на одном языке программирования, или функции, процедуры и другие компоненты программы, обеспечивающие решение отдельной задачи, и т. д.

5.3 При реализации модулей, функций, процедур и других компонентов программы необходимо соблюдать правила:

- обращения к одной функции в разных частях программы должны использовать единый способ передачи параметров;
- процедуры возврата управления из функций и процедур должны быть единообразными;
- программы, написанные на одном языке программирования, должны использовать единый способ восстановления информации вызвавшей ее программы;
- процедуры и функции, написанные на одном языке, должны единообразным способом передавать значения в вызвавшую их процедуру или функцию;
- каждая функция и процедура должны иметь одну точку входа и одну точку выхода;
- в циклах для параметра, начального и конечного значений диапазона его изменения должны быть использованы переменные одного типа;

- каждый цикл должен иметь один вход и один выход;
- не следует использовать "бесконечные" циклы;
- число переходов по условию должно быть минимизировано;
- не следует использовать условные операторы и циклы с большой глубиной вложенности;
- не следует использовать операторы безусловной передачи управления, особенно если они нарушают направление выполнения операторов;
- в логических (булевых) выражениях переменные и соответствующие им операции следует располагать в порядке уменьшения их влияния на возможность получения отрицательного результата;
- каждая глобальная переменная должна быть объявлена явно во всех модулях, где она используется.

5.4 В символическую запись модулей, функций, процедур и других компонентов программы рекомендуется включать комментарии к:

- определениям функций и процедур;
- интерфейсам;
- группам функционально или каким-либо другим способом связанных описаний;
- труднопонимаемым частям программы;
- операторам ветвления;
- машинозависимым частям программы;
- точкам выхода из функций и процедур.

Текст комментария должен давать дополнительную информацию, облегчающую понимание программы или ее части, назначение и способ использования ее элементов, а не повторять текст оператора.

5.5 При реализации модулей, функций, процедур и других компонентов программы на исходном языке рекомендуется соблюдать следующие правила:

- в одной строке должен быть записан не более чем один оператор;
- в циклах и условных операторах должны быть использованы отступы и комментарии, позволяющие выделять группы операторов, выполняемых в данном цикле или ветви условного оператора передачи управления.

6 Контроль качества

Контроль качества программного средства, в состав документации которого включен документ "Текст программы", выполняют с использованием показателей качества и методических указаний по определению количественных значений этих показателей, содержащихся в приложении А. Применяемость показателей качества в каждом конкретном случае определяют принадлежностью документируемой программы к конкретному подклассу ПС и устанавливают в соответствии с ГОСТ 28195.

Приложение А
(рекомендуемое)

**Номенклатура показателей качества программных средств,
определяемых на основе или с использованием результатов анализа документа
"Текст программы".
Методические указания по определению
количественных значений показателей качества**

А.1 Использование при построении программ метода структурного программирования (C0601)¹⁾

Если программа написана с применением методов структурного программирования, то показателю качества (далее – показатель) C0601 можно присвоить значение 1. За каждое нарушение метода структурного программирования эксперт может уменьшить значение показателя на 0,1 – 0,2 вплоть до значения 0.

А.2 Оценка программы по числу циклов с одним входом и одним выходом (C0603)

Значение показателя C0603 определяют по формуле

$$C0603 = 1 - \frac{N_n^a}{N_o^a}, \quad (A.1)$$

где N_n^a – число циклов, выход из которых осуществляется принудительно (GOTO, exit);

N_o^a – общее число циклов в программе.

А.3 Наличие комментариев ко всем машинозависимым частям программы (C0801)

Значение показателя C0801 определяют по формуле

$$C0801 = 1 - \frac{N_n^a}{N_o^a}, \quad (A.2)$$

где N_n^a – число непрокомментированных машинозависимых частей программы;

N_o^a – общее число машинозависимых частей в программе.

А.4 Наличие комментариев ко всем машинозависимым операторам программы (C0802)

Значение показателя C0802 определяют по формуле

$$C0802 = 1 - \frac{N_n^o}{N_o^o}, \quad (A.3)$$

где N_n^o – число непрокомментированных машинозависимых операторов программы;

N_o^o – общее число машинозависимых операторов в программе.

¹⁾ Наименования и обозначения данного и последующих показателей – по ГОСТ 28195.

A.5 Наличие комментариев в точках входа и выхода программы (C0803)

Значение показателя C0803 определяют по формуле

$$C0803 = 1 - \frac{N_n^r}{N_o^r}, \quad (A.4)$$

где N_n^r – число непрокомментированных точек входа и выхода;

N_o^r – общее число точек входа и выхода.

A.6 Соответствие комментариев принятым соглашениям (C0901)

Значение показателя C0901 определяют по формуле

$$C0901 = 1 - \frac{N_n^k}{N_o^k}, \quad (A.5)$$

где N_n^k – число комментариев, в которых нарушены принятые соглашения по комментированию;

N_o^k – общее число комментариев в программе.

A.7 Наличие комментариев-заголовков программы с указанием ее структурных и функциональных характеристик (C0902)

Выделяют модули программы. Проверяют наличие комментариев перед каждым модулем, в которых рекомендуется указать:

- имя модуля;
- дату ввода в действие;
- требуемую точность;
- назначение;
- ограничения и условие применения;
- входные и выходные данные;
- метод решения задачи;
- принятые допущения.

Следует проверить, во-первых, наличие каждого элемента; во-вторых, соответствует ли текст элемента требуемому. Если элемент отсутствует, показателю C0902 присваивают значение 0. Если элемент присутствует, показателю C0902 присваивают значения:

- 0 – качество элемента неприемлемо;
- 0,5 – качество элемента приемлемо;
- 1 – качество элемента очень хорошее.

Вычисляют среднее значение показателя C0902 для каждого i -го модуля по формуле

$$C0902_i = \frac{\sum_{j=1}^8 K_{ij}}{8}, \quad (A.6)$$

где K_{ij} – значение j -го элемента для i -го модуля.

Значение показателя C0902 определяют по формуле

$$C0902 = \frac{\sum_{i=1}^N C0902_i}{N_m}, \quad (A.7)$$

где N_m – общее число модулей в программе.

A.8 Оценка простоты программы по числу переходов по условию (C1002)

Значение показателя C1002 определяют по формуле

$$C1002 = \frac{N_n^o}{N_o^o}, \quad (A.8)$$

где N_n^o – общее число операторов перехода по условию;

N_o^o – общее число исполнимых операторов.

A.9 Оценка организации точек входа и выхода модуля (Г0205)

Значение показателя Г0205 определяют по формуле

$$Г0205 = \frac{N_o^m}{N_o^o}, \quad (A.9)$$

где N_o^m – число модулей (функций, процедур), имеющих более одной точки входа и (или) выхода;

N_o^o – общее число модулей (функций, процедур).

A.10 Оценка программы по числу переходов и точек ветвления (Г0301)

Значение показателя Г0301 определяют по формуле

$$Г0301 = 1 - \frac{N_n^o}{N_o^o}, \quad (A.10)$$

где N_n^o – число операторов, нарушающих направление выполнения операторов, включая операторы безусловной передачи управления;

N_o^o – общее число операторов ветвления в программе (операторов if, операторов циклов, обращений к функциям и процедурам и т. д.).

A.11 Применение специальных языков программирования (Г0801)

При обоснованном применении специальных языков программирования показателю можно присвоить значение от 0,5 до 1, в противном случае – от 0 до 0,5.

A.12 Оценка использования отрицательных или булевых выражений (Г1001)

Анализируют выделенные в программе логические выражения. Если все логические выражения легковоспринимаемы, показателю присваивают значение 1. При наличии сложных, трудновоспринимаемых логических выражений значение показателя Г1001 может быть уменьшено на 0,1 – 0,2 вплоть до значения 0.

A.13 Оценка программы по использованию условных переходов (Г1002)

Если текст программы оформлен с отступами, так, что разрывы в последовательности выполнения можно легко проследить (например, без труда установить соответствие между конструкциями THEN и ELSE), если условные операторы не перегружены вложениями друг в друга, т. е. достаточно просто воспринимается логика всей программы, то тогда эксперт может присвоить показателю значение 1. За каждый случай превышения рекомендуемого значения глубины вложенности условных операторов, приведенного в таблице А.1, погрешности и ошибки оформления эксперт может снизить значение показателя Г1002 на 0,1 – 0,2 вплоть до значения 0.

Таблица А.1 – Рекомендуемые значения глубины вложенности условных операторов

Подкласс ПС	Глубина вложенности условных операторов	Подкласс ПС	Глубина вложенности условных операторов
5011	4	5017	4
5012	4	503	3
5013	3	504	3
5014	4	505	3
5015	4	506	3
5016	4	509	3

А.14 Оформление процедур входа и выхода из циклов (Г1004)

При наличии цикла с переменной проверяют, чтобы параметр цикла, его начальное и конечное значения принадлежали к одному типу данных. Кроме того, начальное и конечное значения, а также приращение параметра цикла не должны создавать ситуацию, когда цикл может стать бесконечным. Это же относится и к циклу с проверкой условия выполнения.

Значение показателя Г1004 определяют по формуле

$$Г1004 = 1 - \frac{N_n^u}{N_o^u}, \quad (A.11)$$

где N_n^u – число циклов, в оформлении которых нарушены вышеуказанные условия;

N_o^u – общее число циклов в программе.

А.15 Оценка программы по числу комментариев (Г1101)

Значение показателя Г1101 определяют по формуле

$$Г1101 = 1 - \frac{N_n^{\phi}}{N_o^{\phi}}, \quad (A.12)$$

где N_n^{ϕ} – число фрагментов в программе, где должны быть комментарии, но они отсутствуют;

N_o^{ϕ} – общее число фрагментов в программе, где должны быть комментарии.

А.16 Комментарии к точкам ветвлений (Г1202)

Значение показателя Г1202 определяют по формуле

$$Г1202 = 1 - \frac{N_n^v}{N_o^v}, \quad (A.13)$$

где N_n^v – число непрокомментированных точек ветвления;

N_o^v – общее число точек ветвления.

А.17 Комментарии к операторам объявления переменных (Г1205)

Значение показателя Г1205 определяют по формуле

$$Г1205 = 1 - \frac{N_n^n}{N_o^n}, \quad (A.14)$$

где N_n^n – число непрокомментированных объявлений переменных;

N_o^n – общее число объявлений переменных в программе.

A.18 Наличие общих комментариев к программе (Г1208)

Если общий комментарий, с точки зрения эксперта, составлен достаточно грамотно, то показателю Г1208 можно присвоить значение 1.

В других случаях за разного рода погрешности, эксперт может снизить значение показателя Г1208 на 0,01 – 0,1 вплоть до значения 0.

A.19 Семантика имен используемых переменных (Г1302)

Если при написании программ использовали принцип "осмысленности имен", то показателю Г1302 можно присвоить значение 1.

За каждый случай нарушения этого принципа эксперт может уменьшить значение показателя Г1302 на 0,05 вплоть до значения 0.

A.20 Использование отступов, сдвигов и пропусков при оформлении текста (Г1303)

При четком и полном использовании пропусков строк, пробелов и сдвигов при оформлении программы показателю Г1303 можно присвоить значение 1.

При наличии каких-либо погрешностей эксперт может уменьшить значение показателя Г1303 на 0,1 – 0,2 вплоть до значения 0.

A.21 Размещение операторов по строкам (Г1304)

Если использовали принцип "одна строка – один оператор", то показателю Г1304 можно присвоить значение 1. За каждое нарушение правил оформления текста программы эксперт может уменьшить значение показателя Г1304 на 0,05 вплоть до значения 0.

A.22 Единообразие способов вызова модулей (K0501)

Значение показателя K0501 определяют по формуле

$$K0501 = 1 - \frac{N_n^o}{N_o^o}, \quad (A.15)$$

где N_n^o – число вызовов, нарушающих единый способ обращений;

N_o^o – общее число обращений к модулям.

A.23 Единообразие процедур возврата управления из модулей (K0502)

Значение показателя K0502 определяют по формуле

$$K0502 = 1 - \frac{N_n^w}{N_o^w}, \quad (A.16)$$

где N_n^w – число модулей, в которых нарушено единообразие;

N_o^w – общее число модулей в программе.

А.24 Единообразие способов сохранения информации для возврата (K0503)

Значение показателя K0503 определяют по формуле

$$K0503 = 1 - \frac{N_c^m}{N_o^m}, \quad (A.17)$$

где N_c^m – число способов сохранения информации, нарушающих единый способ сохранения информации для возврата из модулей (функций, процедур);

N_o^m – общее число модулей (функций, процедур) в программе.

А.25 Единообразие способов восстановления информации для возврата (K0504)

Значение показателя K0504 определяют по формуле

$$K0504 = 1 - \frac{N_n^m}{N_o^m}, \quad (A.18)$$

где N_n^m – число модулей (функций, процедур), в которых нарушен единый способ восстановления среды вызвавших их функций и процедур;

N_o^m – общее число модулей (функций, процедур) в программе.

А.26 Единообразие организации списков передаваемых параметров (K0505)

Значение показателя K0505 определяют по формуле

$$K0505 = 1 - \frac{N_n^o}{N_o^o}, \quad (A.19)$$

где N_n^o – число способов организации списка передаваемых параметров при обращениях к модулям (функциям и процедурам);

N_o^o – общее число обращений к модулям (функциям, процедурам) в программе.

А.27 Единообразие наименования каждой переменной и константы (K0601)

Значение показателя K0601 определяют по формуле

$$K0601 = 1 - \frac{N_n^p}{N_o^p}, \quad (A.20)$$

где N_n^p – число идентификаторов, не подчиняющихся единому правилу образования имен;

N_o^p – общее число идентификаторов в программе.

А.28 Все ли одинаковые константы встречаются во всех программах под одинаковыми именами (K0602)

Значение показателя K0602 определяют по формуле

$$K0602 = 1 - \frac{N_p^k}{N_o^k}, \quad (A.21)$$

где N_p^k – число различных констант в программе, которым присвоены имена;

N_o^k – общее число имен констант.

А.29 Единоеобразие определения внешних данных во всех программах (K0603)

Значение показателя K0603 определяют по формуле

$$K0603 = 1 - \frac{N_p^r}{N_o^r}, \quad (A.22)$$

где N_p^r – число глобальных переменных, имеющих одинаковый смысл, но описанных по-разному в разных частях программы;

N_o^r – общее число глобальных переменных в программе.

А.30 Используются ли разные идентификаторы для разных переменных (K0604)

Значение показателя K0604 определяют по формуле

$$K0604 = 1 - \frac{N_n^n}{N_o^n}, \quad (A.23)$$

где N_n^n – число различных идентификаторов в программе;

N_o^n – общее число различных переменных в программе.

А.31 Все ли общие переменные объявлены как общие переменные (K0605)

Значение показателя K0605 определяют по формуле

$$K0605 = 1 - \frac{N_n^r}{N_o^r}, \quad (A.24)$$

где N_n^r – число глобальных переменных, объявленных не во всех модулях (функциях, процедурах), где они используются;

N_o^r – общее число глобальных переменных в программе.

УДК 681.3.06.006 83:006.354

МКС 03.120; 35.080

ОКСТУ 4002

П85

Ключевые слова: программное средство, программный документ, текст программы, качество
