

Методика расчёта затрат на создание, развитие и сопровождение информационных систем государственных органов

1. Общие положения

1.1. Настоящая Методика расчёта затрат на создание, развитие и сопровождение информационных систем государственных органов (далее - Методика) разработана в соответствии с пунктом 1 статьи 14 Закона Донецкой Народной Республики от 07.08.2015 г. № 71-ІНС «Об информации и информационных технологиях» и пунктом 3 раздела I Положения Министерства связи Донецкой Народной Республики утверждённого Постановлением Совета Министров Донецкой Народной Республики от 10.01.2015 г. № 1-17 «Об утверждении Временного Положения и структуры Министерства связи Донецкой Народной Республики»

1.2. Методика применяется на этапе технико-экономического обоснования бюджетного инвестиционного проекта создания информационной системы для планирования бюджета, а также в процессе планирования работ по развитию и сопровождению государственной информационной системы.

1.3. В настоящей Методике используются следующие основные понятия и сокращения:

1) актор – любая внешняя по отношению к системе вычислительная сущность, которая взаимодействует с системой и использует её функциональные возможности для достижения определённых целей или решения частных задач;

2) информационная система (далее - ИС) – система, использующая технологии информатизации с применением аппаратно-программного комплекса и организационного обеспечения, имеющая возможность взаимодействия с иными информационными системами;

3) трудоёмкость разработки ИС – затраты труда, рабочего времени на производство прикладного программного обеспечения ИС, измеряемых в человеко-месяцах;

4) оценщик ИС – пользователь или пользователи данной методики, рассчитывающие трудоёмкость и стоимость разработки прикладного программного обеспечения;

5) развитие прикладного программного обеспечения ИС – разработка новых модулей или компонентов программного продукта и соответствующей

документации, вызванных возникшими потребностями в новой дополнительной функциональности ИС;

6) создание прикладного программного обеспечения ИС – процесс разработки прикладного программного обеспечения, включающий работы по анализу требований, по проектированию, по программированию, по сборке, по тестированию, по вводу в действие и по приёмке ИС;

7) сопровождение ИС – обеспечение использования введённой в промышленную эксплуатацию информационной системы в соответствии с её назначением, включающее мероприятия по проведению корректировки, модификации и устранению дефектов программного обеспечения, без проведения модернизации и реализации дополнительных функциональных требований и при условии сохранения её целостности;

8) технические требования к ИС – требования к среде разработки, поддержке, эксплуатации программного обеспечения. Техническими требованиями к системе могут быть требования к языкам программирования, операционным системам, инструментам тестирования, к базам данных и пользовательскому интерфейсу;

9) жизненный цикл ИС – совокупность этапов создания, промышленной эксплуатации, сопровождения, развития и прекращения промышленной эксплуатации информационной системы;

10) функциональные возможности ИС – набор функций и процедур, которые должно осуществлять прикладное программное обеспечение, чтобы выполнить функциональные требования пользователя. Функциональные требования пользователя не включают в себя технические требования и требования качества;

11) функциональный размер ИС – размер прикладного программного обеспечения ИС, измеряемый в функциональных единицах измерения и определяемый измерением количества функциональных требований пользователя;

12) разработчик – физическое или юридическое лицо, выполняющее работы по разработке (включая анализ требований, проектирование, приёмочные испытания) в процессе жизненного цикла программных средств;

13) программное обеспечение – совокупность программ, программных кодов, а также программных продуктов с технической документацией, необходимой для их эксплуатации;

14) сопровождение программного обеспечения – обеспечение функционирования, процесса улучшения, оптимизации и устранения дефектов и недоработок программного обеспечения после передачи в промышленную эксплуатацию;

15) нормативы трудоёмкости - трудоёмкость реализации функциональной единицы измерения в человеко-часах для определённого процесса разработки информационной системы;

16) эластичность – мера чувствительности одной переменной к изменению другой, показывающая, на сколько процентов изменится первый показатель при изменении второго на 1 %;

17) итеративный – обозначающий повторяющееся действие;

18) класс – абстрактный тип данных в объектно-ориентированном программировании, характеризующийся своими свойствами и методами и реализующий поведение типа объектов, в том числе, типа объектов предметной области;

19) прикладное программное обеспечение (далее - ППО) – программное обеспечение, предназначенное для выполнения определённых пользовательских задач и рассчитанное на непосредственное взаимодействие с пользователем;

20) тип объекта – объект предметной области, обладающий уникальными свойствами состояния и поведения в рамках разрабатываемой ИС;

21) поставщик – физическое лицо, осуществляющее предпринимательскую деятельность, юридическое лицо (за исключением государственных учреждений, если иное не установлено законами Донецкой Народной Республики), временное объединение юридических лиц (консорциум), выступающее в качестве контрагента заказчика в заключённом с ним договоре;

22) пользовательский интерфейс – совокупность средств и методов, при помощи которых пользователь взаимодействует с ИС;

23) вариант использования – внешняя спецификация последовательности действий, которые система или другая сущность могут выполнять в процессе взаимодействия с акторами;

24) требования пользователя – желаемое свойство, характеристика или поведение программных средств, которые устанавливаются пользователями и являются обязательными. Требования пользователя подразделяется на функциональные требования пользователя, технические требования и требования качества к ИС;

25) функциональные требования пользователя – требования пользователя, определяющие функциональные возможности ИС, которые разработчик ППО должен реализовать, чтобы акторы смогли выполнить свои задачи в рамках бизнес требований;

26) требования качества – это любые требования, относящиеся к качеству ИС;

27) заказчик – организация, которая приобретает или получает прикладное программное обеспечение от поставщика;

28) узел – аппаратное обеспечение, которое обладает вычислительным ресурсом и размещает полную или составную часть лицензионного и/или прикладного программного обеспечения ИС;

29) функциональные единицы измерения – устанавливаемые данной методикой метрики для измерения функционального размера ППО;

30) RUP (Rational Unified Process - «унифицированный процесс») - методология разработки прикладного программного обеспечения, созданная компанией Rational Software;

31) UML (Unified Modeling Language - «унифицированный язык моделирования») - унифицированный язык моделирования, использующий графическую нотацию и предназначенный для спецификации, визуализации, конструирования и документирования систем программного обеспечения, разрабатываемых на основе объектно-ориентированных технологий и компонентного подхода.

1.4. Методика основана на следующих принципах:

1) принцип поддержки жизненного цикла.

Данный принцип означает, что расчёт должен основываться на процессах жизненного цикла ИС;

2) принцип измерения функционального размера.

Данный принцип означает, что расчёт должен базироваться на методе измерения функционального размера функциональных требований пользователей;

3) принцип универсальности (нелокальности).

Данный принцип означает, что расчёт должен быть применимым в отношении расчёта трудоёмкости и стоимости работ на создание, развитие и сопровождение любой ИС;

4) принцип улучшающейся оценки.

Точность расчёта трудоёмкости и стоимости работ на создание, развитие и сопровождение ИС должна повышаться с увеличением степени детализации функциональных требований к ИС;

5) принцип учёта технологии производства программного обеспечения.

Данный принцип означает, что расчёт базируется на процессах разработки ИС - методологии RUP, которая обеспечивает реализацию процессов разработки, развития и сопровождения ИС согласно жизненного цикла, определённого ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. «Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств».

1.5. Перечень основных процессов разработки ППО согласно методологии RUP:

1) бизнес моделирование;

2) управление требованиями;

3) проектирование;

4) реализация;

5) тестирование;

6) развёртывание.

2. Расчёт затрат на создание и развитие информационных систем государственных органов

2.1. Расчёт затрат на создание ППО ИС осуществляется специалистами, имеющими высшее профильное образование по направлению «аналитик по проектированию и разработке ИС», и представлен следующими этапами:

- 1) оценка функционального размера ППО ИС;
- 2) оценка базовой трудоёмкости создания ППО ИС;
- 3) определение значений поправочных коэффициентов трудоёмкости;
- 4) расчёт трудоёмкости создания ППО ИС;
- 5) оценка срока разработки ППО ИС;
- 6) корректировка трудоёмкости создания ППО ИС при уменьшении срока разработки ППО ИС;
- 7) оценка затрат на создание ППО ИС.

2.2. Базовая трудоёмкость каждого основного процесса разработки ППО ИС в человеко-месяцах. Базовая трудоёмкость каждого процесса определяется на основе нормативов трудоёмкости.

2.3. Значения поправочных коэффициентов трудоёмкости определяются исходя из характеристик создаваемой ИС и требований к её функционированию, качества и технических требований.

2.4. На основании поправочных коэффициентов трудоёмкости разработки ППО ИС проводится расчёт трудоёмкости создания ППО ИС с учётом поправочных коэффициентов, согласно пункту 2.33 настоящей Методики.

2.5. Оценка срока разработки ППО ИС. На данном этапе оценивается средний срок разработки ППО ИС.

2.6. Корректировка трудоёмкости создания ППО ИС при уменьшении срока разработки ППО ИС. На данном этапе производится корректировка трудоёмкости разработки ППО ИС в случае уменьшения среднего срока разработки ППО ИС на основе коэффициента эластичности трудоёмкости.

2.7. Оценка затрат на создания ППО ИС. На данном этапе, на основании рассчитанной трудоёмкости создания ППО ИС определяются затраты на создание ППО ИС.

2.8. Оценка функционального размера ППО ИС производится на основе модели ИС и функциональных требований пользователей. Функциональный размер ИС задаётся набором из пяти элементов, каждый элемент которого измеряется в соответствующей функциональной единице измерения. Наименования и обозначения функциональных единиц измерения:

- 1) количество вариантов использования (Case) - C;
- 2) количество типов объектов (бизнес объектов) (Entity) - E;
- 3) количество свойств типов объектов (Tool) - T;
- 4) количество взаимодействий между типами объектов (Interaction) - I;
- 5) количество типов узлов (Node) - N.

2.9. Функциональный размер ППО ИС обозначается - $SIZE = \{C, E, T, I, N\}$. Функциональный размер ППО ИС, записанный в виде $SIZE = \{12, 26, 134, 102, 4\}$ означает, что модель ИС имеет следующие значения функциональных единиц измерения:

- 1) 12 вариантов использования;
- 2) 26 типов объектов;
- 3) 134 свойств типов объектов;
- 4) 102 взаимоотношения между типами объектов;
- 5) 4 типа узла ИС.

2.10. Функциональный размер ППО ИС определяется путём подсчёта значений функциональных единиц измерения для модели ИС. Входными документами для оценки функционального размера ППО ИС могут служить:

- 1) видение ИС;
- 2) концепция ИС;
- 3) техническое задание на разработку ИС.

2.11. Для обеспечения наибольшей точности оценки функционального размера рекомендуется использовать модель ИС, реализованной на языке моделирования UML. Для применения Расчёта сначала строят следующие диаграммы:

- 1) диаграмма вариантов использования (Use case diagram, диаграмма прецедентов);
- 2) диаграмма классов;
- 3) диаграмма коммуникаций;
- 4) диаграмма развёртывания.

2.12. После построения диаграмм расчёт выполняется следующим образом:

- 1) этап 1 - количество вариантов использования (C) определяется из диаграммы вариантов использования модели информационной системы;
- 2) этап 2 - количество типов объектов (E) оценивается подсчётом количества неодинаковых классов, изображённых на диаграммах классов;
- 3) этап 3 - количество свойств типов объектов (T) оценивается подсчётом количества свойств классов, изображённых на диаграммах классов;
- 4) этап 4 - количество взаимодействий между типами объектов (I) оценивается подсчётом количества связей (отношений) между классами на диаграмме коммуникаций;

5) этап 5 - количество типов узлов (N) оценивается подсчётом количества типов узлов на диаграмме развёртывания.

2.13. При разработке ИС на основе готового программного обеспечения, в расчёт не включаются, созданные в готовом программном обеспечении:

- 1) варианты использования;
- 2) типы объектов;
- 3) свойства типов объектов.

2.14. При отсутствии модели ИС на языке UML оценщику рекомендуется самостоятельно построить модель создаваемой ИС.

2.15. Оценка функционального размера ППО ИС состоит из следующих этапов:

- 1) оценка количества вариантов использования ИС;
- 2) оценка количества типов объектов предметной области;
- 3) оценка количества свойств типов объектов;
- 4) оценка количества взаимодействий между типами объектов;
- 5) оценка количества типов узлов;
- 6) оценка функционального размера.

2.16. Целью оценки количества вариантов использования ИС является оценка окружения ИС (выявление акторов) и определение количества вариантов использования. Каждый из акторов отождествляется с вычислительной сущностью, взаимодействующей с ИС. Актор выполняет функции:

- 1) ввод данных в ИС;
- 2) приём данных из ИС;
- 3) запрос в ИС на обработку данных.

Множество акторов обычно обнаруживается в результате анализа требований или в ходе обсуждения проблемы с заинтересованными лицами и экспертами в предметной области.

Вопросы для выявления акторов приведены в приложении 1 к настоящей Методике. Процедура выявления акторов системы носит итеративный характер - первый вариант списка редко бывает окончательным. Новые акторы могут появляться в любой фазе разработки ИС.

Чем полнее и правильнее определён перечень акторов, тем точнее можно оценить трудоёмкость разработки.

2.17. Далее производится выявление вариантов использования ИС акторами. Основная задача модели вариантов использования - представлять собой единое средство, позволяющее заказчику и разработчику совместно обсуждать функциональность и поведение системы. Каждый актор использует ИС для получения конкретных результатов, для удовлетворения своих

потребностей. Для каждого актора составляется перечень вариантов использования системы. Вопросы для выявления вариантов использования приведены в приложение 2 к настоящей Методике.

2.18. Перечень акторов и вариантов использования приводится в приложении 3 к настоящей Методике.

2.19. Перечень уникальных вариантов использования приводится в приложении 4 к настоящей Методике. Перечень уникальных вариантов использования, указанных в приложении 4 к настоящей Методике, является оценкой количества вариантов использования (С).

2.20. На этапе оценки количества типов объектов предметной области выявляются все типы объектов предметной области (бизнес объекты), участвующие в вариантах использования. При выполнении каждого варианта использования ИС оперирует объектами предметной области и реализует поведение этих объектов при достижении результатов варианта использования. Перечень типов объектов предметной области приводится в приложении 5 к настоящей Методике.

2.21. Из сформированного перечня типов объектов предметной области выявляется количество уникальных типов объектов предметной области. Данное значение является оценкой количества типов объектов (Е).

2.22. Оценкой количества свойств типов объектов (Т) является количество уникальных свойств типов объектов, указанных в приложении 6 к настоящей Методике.

2.23. Количество свойств типов объектов приводится в приложении 6 к настоящей Методике.

2.24. Оценкой количества взаимодействий между типами объектов (I) является сумма взаимодействий между типами объектов, указанных в приложении 7 к настоящей Методике.

2.25. Взаимодействия между типами объектов приводятся в приложении 7 к настоящей Методике.

В случае затруднения построения диаграммы взаимодействий, количество взаимодействий между типами объектов (I) может быть оценено по формуле:

$$I = (\text{количества типов объектов}/4) * (\text{количества типов объектов}/4).$$

2.26. Оценка количества типов узлов определяется на основании диаграммы развёртывания ИС. Количество типов узлов подсчитывается как общее число типов узлов на диаграмме развёртывания. Если UML-диаграмма развёртывания не построена, то количество типов узлов можно оценить по количеству типов ЭВМ и внешних устройств ЭВМ, используемых при функционировании ИС. Примерами ЭВМ и внешних устройств ЭВМ могут служить серверы, рабочие станции (в случае размещения составных частей ИС).

2.27. Определённые в пунктах 2.16-2.27 настоящей Методики оценки функциональных единиц измерения {C,E,T,I,N}, приводятся в приложении 8. Функциональный размер ИС является перечнем этих оценок.

2.28. Оценка функциональной единицы измерения производится путём определения количества типов узлов (N), представляющих собой количество типов ЭВМ и внешних устройств ЭВМ, используемых при функционировании ИС.

2.29. Базовая трудоёмкость создания ППО ИС {S_j, j=1-6} определяется на основе оценки трудоёмкости каждого процесса разработки ППО ИС. Ниже приведён перечень основных процессов разработки ППО ИС согласно методологии RUP:

- 1) бизнес моделирование;
- 2) управление требованиями;
- 3) проектирование;
- 4) реализация;
- 5) тестирование;
- 6) развёртывание.

2.30. Базовая трудоёмкость каждого процесса разработки рассчитывается как сумма произведений единиц измерения функционального размера и значений нормативов трудоёмкости соответственно.

Базовая трудоёмкость S_j процесса разработки с номером j рассчитывается по следующей формуле:

$$S_j = 1/100 \cdot [C \cdot S_j(C) + E \cdot S_j(E) + T \cdot S_j(T) + I \cdot S_j(I) + N \cdot S_j(N)], \quad (1)$$

где:

S_j - трудоёмкость процесса разработки с номером j в [человеко-месяц];

j - номер процесса разработки (значения от 1 до 6);

S_j(C) - норматив трудоёмкости реализации одного варианта использования в процессе разработки с номером j=1,2,...,6, {[человеко-час]/[вариант использования]};

S_j(E) - норматив трудоёмкости реализации одного типа объектов в процессе разработки с номером j=1,2,...,6. {[человеко-час]/[тип объектов]};

$S_j(T)$ - норматив трудоёмкости реализации одного свойства типа объекта в процессе разработки с номером $j=1,2,...,6$. {[человеко-час]/[свойство типа объектов]};

$S_j(I)$ - норматив трудоёмкости реализации одного взаимодействия между типами объектов в процессе разработки с номером $j=1,2,...,6$. {[человеко-час]/[взаимодействие между типами объектов]};

$S_j(N)$ - норматив трудоёмкости реализации одного типа узла в процессе разработки с номером $j=1,2,...,6$. {[человеко-час]/[узел]};

100 - количество человеко-часов в одном человеко-месяце;

{C,E,T,I,N} - функциональный размер ИС, определённый в статье 2 настоящей Методики, в функциональных единицах измерения.

2.31. Оценка базовой трудоёмкости создания ППО ИС определяет трудоёмкость реализации функциональных требований пользователя, которые не включают в себя технические требования к системе и требования качества пользователя. Влияние этих требований в расчёте учитывается через поправочные коэффициенты. Поправочные коэффициенты трудоёмкости процессов разработки ППО ИС определяются, рассчитываются по формулам (2)-(7) через частные поправочные коэффициенты разработки и сопровождения ППО:

- 1) $KP1=K11 \cdot K16 \cdot K17$; (2)
- 2) $KP2=K1 \cdot K2 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K6 \cdot K7 \cdot K8 \cdot K9 \cdot K16 \cdot K17 \cdot K18$; (3)
- 3) $KP3=K1 \cdot K2 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K6 \cdot K7 \cdot K8 \cdot K9 \cdot K11 \cdot K12 \cdot K13 \cdot K14 \cdot K15 \cdot K16 \cdot K17 \cdot K18$;
- (4) 4) $KP4=K1 \cdot K2 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K6 \cdot K7 \cdot K8 \cdot K9 \cdot K10 \cdot K12 \cdot K13 \cdot K14 \cdot K15 \cdot K16 \cdot K17 \cdot K18$;
- (5) 5) $KP5=K1 \cdot K2 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K6 \cdot K7 \cdot K8 \cdot K9 \cdot K10 \cdot K11 \cdot K12 \cdot K13 \cdot K14 \cdot K15 \cdot K16 \cdot K17 \cdot K18$; (6)
- 6) $KP6=K1 \cdot K2 \cdot K11 \cdot K16 \cdot K18$. (7)

2.32. Все частные поправочные коэффициенты разработки и сопровождения ППО являются величинами и сгруппированы в три группы в зависимости от типов влияющих факторов:

- 1) внутренние факторы;
- 2) факторы среды;
- 3) факторы данных.

Каждая группа состоит из соответствующих факторов, влияющих на трудоёмкость разработки, а каждый фактор из возможных значений фактора.

2.33. Значения поправочных коэффициентов трудоёмкости разработки и сопровождения ППО вычисляются по формулам (2)-(7), указанным в пункте 2.31 настоящей Методики и значениям 18 факторов, определённых в пункте 2.31 настоящей Методики.

2.34. На основании поправочных коэффициентов трудоёмкости разработки ППО ИС делается расчёт трудоёмкости создания ППО ИС с учётом поправочных коэффициентов по следующей формуле (8):

$$S = КП1 * S1 + КП2 * S2 + КП3 * S3 + КП4 * S4 + КП5 * S5 + КП6 * S6, (8)$$

где:

S - скорректированная трудоёмкость процесса разработки ППО в человеко-месяцах;

S_j - базовая трудоёмкость процесса разработки с номером j в человеко-месяцах;

$КП_j$ - поправочный коэффициент трудоёмкости процесса разработки с номером j .

2.35. Для определения срока разработки ППО ИС необходимо для полученного в пункте 2.34 настоящей Методики значения S (трудоёмкости создания ППО ИС) найти минимальное и максимальное количество месяцев разработки ППО ИС по данным, указанным в приложении 9 к настоящей Методике. Среднее арифметическое определённое по минимальному и максимальному значению количества месяцев разработки ППО ИС является оценкой срока разработки ППО ИС (обозначается R).

2.36. Срок разработки ППО ИС может быть уменьшен до минимального срока разработки, определённого в пункте 2.35 настоящей Методики. При этом посчитанная трудоёмкость разработки увеличивается пропорционально коэффициенту эластичности трудоёмкости, значение которого указано в приложении 10 к Методике. Если срок разработки уменьшается на X %, то трудоёмкость создания ППО ИС увеличивается на $L * X$ %, где L - коэффициент эластичности трудоёмкости.

Например, если трудоёмкость составляет 140 человеко-месяцев, то минимальный срок разработки равен 3 месяцам, а средний срок разработки равен 7 месяцам. Если средний срок разработки уменьшается до 5 месяцев (на 28,5 %), то трудоёмкость разработки ППО ИС увеличивается на $28,5 * L$ %.

2.37. Определение стоимости создания ППО ИС основано на расчёте средней стоимости одного человека-месяца инженера-программиста и трудоёмкости создания ППО ИС.

На стоимость создания ИС влияют следующие факторы:

- 1) срок разработки проекта;
- 2) планируемое начало или конец проекта;
- 3) место реализации;
- 4) уровень ежегодной инфляции.

Исходя из этих факторов, для конкретного проекта разработки ИС в технико-экономическом обосновании проекта должны быть указаны срок реализации и место реализации проекта.

2.38. Среднемесячная номинальная заработная плата одного работника Z^0_{cp} определяется путем выбора наилучшего значения стоимости результатов труда специалистов соответствующей квалификации, полученного в ходе сбора ценовых предложений согласно законодательству Донецкой Народной Республики в сфере закупок за бюджетные средства. Далее за предыдущие три года определяем средний размер инфляции как среднеарифметическое значение трёх последних законченных лет по историческим данным уполномоченного органа в области государственной статистики - I_{cp} . По формуле (9) определяем среднее количество лет реализации проекта:

$$\Gamma_{cp} = \left[\frac{R}{12} \right] + 1, \quad \Gamma_{cp} = \left[\frac{R}{12} \right] + 1, (9)$$

где квадратные скобки означают, целую часть числа, R - срок реализации проекта в месяцах (ранее определённый по пункту 2.35 настоящей Методики).

Для каждого года реализации i определяем среднемесячную номинальную заработную плату Z^i_{cp} по формуле (10):

$$Z^i_{cp} = Z^{i-1}_{cp} \cdot \left(1 + \frac{I_{cp}}{100} \right), (10)$$

где:

i меняется от 1 до Γ_{cp} .

Далее для каждого года реализации определяем соответствующую среднюю стоимость 1 человека-месяца инженера-программиста по формуле:

$$C^i_{cp} = Z^i_{cp} \cdot \left(1 + (0,9 \cdot P_{CH} + P_{HP} + P_{PP})/100 \right) \cdot \left(1 + \frac{P_P}{100} \right), (11)$$

где:

i меняется от 1 до Γ_{cp} ;

P_{CH} – единый взнос на общеобязательное государственное социальное страхование;

P_{HP} - накладные расходы (аренда, командировочные, канцелярские товары, отпускные и др.) в процентах от среднемесячной заработной платы;

P_{PP} - расходы периода (расходы на административный управленческий персонал и маркетинг) в процентах от среднемесячной заработной платы;

P_P – рентабельность.

Значения нормативных коэффициентов расхода разработчика (ПНР, ПРП, ПР) приведены в приложении 10 к настоящей Методике.

Определяем трудоёмкость разработки информационной системы по годам реализации:

$$S_i = S / \Gamma_{cp}, (12)$$

где i меняется от 1 до Γ_{cp} .

Стоимость работ на разработку прикладного программного обеспечения информационной системы $C_{ппо}$ производится по формуле:

$$C_{ппо} = \sum_{i=1}^{\Gamma_{cp}} S_i \times C^i_{cp} \quad C_{ппо} = \sum_{i=1}^{\Gamma_{cp}} S_i \times C^i_{cp}, (13)$$

2.39. Процесс развития ППО ИС заключается в создании новых компонентов или модулей ИС. Модификация и удаление существующих компонентов ИС производится в процессе сопровождения системы.

2.40. Оценка затрат на создание новых компонентов ИС является оценкой трудоёмкости и стоимости развития ППО ИС. Оценка затрат на создание новых компонентов ИС проводится по аналогично оценке затрат на создание ППО ИС (статья 2 настоящей Методики).

3. Расчёт затрат на сопровождение информационных систем государственных органов

3.1. Процесс сопровождения состоит из работ и задач, выполняемых процессом сопровождения.

Стоимость сопровождения ППО ИС рассчитывается по следующей формуле

$$C_{\text{СППО}} = C_{\text{ТПО}} + C_{\text{ЭКПЛ}}, (14)$$

где:

$C_{\text{СППО}}$ - стоимость сопровождения прикладного программного обеспечения;

$C_{\text{ТПО}}$ - стоимость технической поддержки кодов программного обеспечения;

$C_{\text{ЭКПЛ}}$ - стоимость поддержки эксплуатации прикладного программного обеспечения.

3.2. Процесс технической поддержки реализуется при эксплуатации и/или изменениях (модификациях) программного продукта и соответствующей документации, вызванных возникшими проблемами или потребностями в модернизации или настройке. Целью процесса является изменение существующего программного продукта при сохранении его целостности.

3.3. Процесс технической поддержки взаимодействует с процессом поддержки эксплуатации.

3.4. Процесс технической поддержки включает в себя следующие работы:

- 1) взаимодействие с заказчиками, выработка и поддержание соглашений, контроль и коррекция уровня обслуживания;
- 2) работа с процессами управления инцидентами и проблемами ИС;
- 3) управление процессом изменения;
- 4) перенос ИС на новую эксплуатационную среду.

3.5. Затраты техническую поддержку кодов ППО ИС оцениваются как доля от приведённых затрат на создание текущей версии ППО.

Приведённая стоимость текущей версии ППО определяются по следующей формуле:

$$C_{\text{ППО}} = \sum_i C_{\text{ППО}}^i, (15)$$

где:

$C_{\text{ППО}}^i$ - стоимость разработки ППО затраченных за i-год;

3.6. Стоимость техподдержки кодов ППО ИС в течение одного года – $C_{\text{ТПО}}$ определяется от приведённой стоимости создания текущей версии ППО по формуле (16):

$$C_{\text{ТПО}} = \left(C_{\text{ППО}} \times \frac{N}{100\%} \times K2 \times K3 \times K16 \right), (16)$$

где:

частные поправочные коэффициенты разработки и сопровождения ППО $K2$, $K3$, $K16$ определяются согласно приложения 11 к настоящей Методике;

N - коэффициент трудоёмкости сопровождения ППО определяется из значений нормативных коэффициентов расхода разработчика согласно приложения 10 к настоящей Методике.

3.7. Процесс поддержки эксплуатации включает в себя следующие работы:

- 1) подготовка процесса:
 - приём ИС в эксплуатацию;
 - планирование процесса эксплуатации;
 - обеспечение процедур получения и документирования сведений о возникающих проблемах;
 - обеспечение процедур решения и контроля возникающих проблем с системой;
 - обеспечение процедур обратной связи с пользователем;
 - обеспечение процедур тестирования программного продукта в эксплуатационной среде;
 - передача сообщений о проблемах и предложений об изменениях в процесс технической поддержки;
- 2) эксплуатационные испытания:
 - разработка и/или актуализация эксплуатационной документации;
 - проведение эксплуатационных испытаний.

3.8. Процесс поддержки эксплуатации выполняется одновременно с процессом технической поддержки.

3.9. Определение стоимости эксплуатации ППО ИС основано на расчёте средней стоимости одного человека-месяца задействованного персонала.

3.10. Среднемесячная номинальная заработная плата одного работника $Z^0_{\text{ср}}$ определяется путем выбора наилучшего значения стоимости результатов труда специалистов соответствующей квалификации, полученного в ходе сбора ценовых предложений согласно законодательству Донецкой Народной Республики в сфере закупок за бюджетные средства. Далее определяем соответствующую среднюю стоимость 1 человека-месяца $C^j_{\text{ср}}$ по формуле (11).

3.11. Стоимость 1 года поддержки эксплуатации ППО ИС определяется по следующей формуле

$$C_{\text{экспл}} = (n_n + k \times n_{\text{исп}} + n_{n.\text{польз}}) C_{\text{ср}} \times 12, (17)$$

где:

$C_{\text{ср}}$ - стоимость 1 человеко-месяца занятого в эксплуатации персонала;

n_n - норма занятого персонала в подготовке процесса поддержка эксплуатации;

$n_{\text{исп}}$ - норма занятого персонала в проведении эксплуатационных испытаний;

$n_{n.\text{польз}}$ - норма занятого персонала в поддержке пользователей системы;

k - коэффициент потребности работ в проведении эксплуатационных испытаний. ($k=1$, если система находится в опытной эксплуатации, $k=0$ если система находится в промышленной эксплуатации).

Приложение 1

к Методике (пункт 2.16)

Форма

Вопросы для выявления акторов

Вопросы	Ответы
Кто именно заинтересован в выполнении определённого требования?	
В каком подразделении организации должна использоваться система?	
Кто получит преимущества от внедрения системы в эксплуатацию?	
Кто будет поставлять системе те или иные данные, обращаться к ним и нести ответственность за их обновление и удаление?	
Кому предстоит выполнять обязанности администратора системы?	
Будет ли система использоваться совместно с какими-либо существующими унаследованными системами?	

Приложение 2

к Методике (пункт 2.17)

Форма

**Вопросы для выявления вариантов использования
(функциональных возможностей ИС)**

Вопросы	Ответы
Какие задачи решает каждый актер?	
Способен ли тот или иной актер создавать, сохранять, изменять, удалять или считывать фрагменты данных в контексте системы?	
Какие варианты использования гарантируют выполнение указанных выше функций обработки данных?	
Какие варианты использования связаны с поддержкой и администрированием системы?	
Какие специфические функциональные требования предъявляет каждый актер к информационной системе?	

Приложение 3
к Методике (пункт 2.18)

Форма

Перечень акторов и вариантов использования

	Наименование актора	Наименование варианта использования
	Актор 1	
	Актор 2	
	Актор 3	
	Актор N	

Приложение 4

к Методике (пункт 2.19)

Форма

Перечень уникальных вариантов использования

[illegible]

Приложение 5
к Методике (пункт 2.20)
Форма

Перечень типов объектов предметной области

	Актор	Вариант использования	Типы объектов предметной области

Количество свойств типов объектов

	Акторы	Варианты использования	Типы объектов предметной области	Количество свойств (атрибутов), которые не являются ссылкой

Приложение 7

к Методике (пункт 2.24)

Форма

Взаимодействия между типами объектов

	Тип (1)	Тип (2)	Тип (3)	...	Тип (N-1)	Тип (N)
Тип (1)	X	X	X	X	X	X
Тип (2)	X	X	X	X	X	X
Тип (3)	X	X	X	X	X	X
...	X	X	X	X	X	X
Тип (N-1)	X	X	X	X	X	X
Тип (N)	X	X	X	X	X	X

X равен:

- 0, если тип объектов строки не взаимодействует с типом объектов столбца таблицы;
- 1, если тип объектов строки взаимодействует с типом объектов столбца таблицы.

Приложение 8
к Методике (пункт 2.27)

Функциональный размер

	Количество вариантов использования	Количество типов объектов	Количество свойств типов объектов	Количество взаимодействий между типами объектов	Количество узлов
SIZE	C	E	T	I	N

Приложение 9
к Методике (пункт 2.35)

Зависимость срока разработки от трудоёмкости

№	Срок разработки ППО	Трудоёмкость (человеко-месяц)
1.	1 месяц	5 - 30
2.	2 месяца	10 - 80
3.	3 месяца	17 - 140
4.	4 месяца	26 - 210
5.	5 месяцев	37 - 280
6.	6 месяцев	50 - 340
7.	7 месяцев	65 - 400
8.	8 месяцев	80 - 450
9.	9 месяцев	100 - 500
10.	10 месяцев	120 - 550
11.	11 месяцев	140 - 610
12.	12 месяцев	160 - 670
13.	13 месяцев	180 - 720
14.	14 месяцев	200 - 770
15.	15 месяцев	230 - 820
16.	16 месяцев	260 - 870
17.	17 месяцев	290 - 930
18.	18 месяцев	330 - 990
19.	19 месяцев	370 - 1040
20.	20 месяцев	420 - 1090
21.	21 месяц	470 - 1150
22.	22 месяца	530 - 1200
23.	23 месяца	600 - 1250
24.	24 месяца	670 - 1300
25.	25 месяцев	750 - 1350
26.	26 месяцев	830 - 1400
27.	27 месяцев	900 - 1450
28.	28 месяцев	970 - 1500
29.	29 месяцев	1150 - 1550
30.	30 месяцев	1230 - 1600
31.	31 месяц	1310 - 1660
32.	32 месяца	1390 - 1720
33.	33 месяца	1470 - 1780
34.	34 месяца	1520 - 1840
35.	35 месяцев	1570 - 1900
36.	36 месяцев	1620 - 1960

37.	37 месяцев	1680 – 2020
38.	За каждый последующий месяц	Добавляется 40 чел-мес.

Для определения срока разработки по данной таблице определяется минимальное и максимальное количество месяцев разработки и определяется среднее арифметическое между этими значениями.

Примечание: Например, если трудоёмкость составляет 140 человеко-месяцев, то по таблице минимальный срок разработки равен 3 месяцам, а максимальный срок разработки равен 11 месяцам, тогда средний срок разработки равен 7 месяцам ($7 = (3 + 11) / 2$). Если трудоёмкость $S = 1000$ чел.-мес., то средний срок разработки равен $(19 + 28) / 2 = 23,5$ месяца.

Приложение 10
к Методике (пункт 2.36)

Значения нормативных коэффициентов расхода разработчика.

	Наименование показателя	Обозначение	Норматив
	Накладные расходы (аренда, командировочные, канцелярские товары, отпускные и др.)	ПНР	71,5 %
	Расходы периода (расходы на административный управленческий персонал и маркетинг)	ПРП	48 %
	Рентабельность	ПР	25 %
	Коэффициент эластичности трудоёмкости	L	0,75
	Коэффициент трудоёмкости сопровождения ППО	N	15 %

Приложение 11
к Методике (пункт 3.6)

**Нормативы затрат на создание, развитие и сопровождение
информационных систем государственных органов. Нормативы
трудоемкости по процессам в разрезе функциональных единиц**

Наименование процесса	Функциональная единица измерения				
	вариант использования	тип объекта	свойства типа объект	свойства взаимоотношения между объектами	тип узла
	Трудоемкость, чел. час				
Бизнес моделирование	32,12	28,33	0,00	14,15	0,00
Управление требованиями	58,03	28,04	0,00	20,32	0,00
Проектирование	45,42	61,75	31,35	37,52	24,02
Реализация	31,57	81,51	50,72	36,11	0,00
Тестирование	88,96	0,00	0,00	0,00	0,00
Развёртывание	8,69	0,00	0,00	0,00	23,74

**Частные поправочные коэффициенты трудоёмкости разработки и
сопровождения прикладного программного обеспечения**

Группа частных поправочных коэффициентов	Фактор и обозначение частного поправочного коэффициента	Описание фактора частного поправочного коэффициента	Значение
1	2	3	4
Внутренние факторы	Режим эксплуатации ИС К1	Определяется в зависимости от конкретных технологий или типов обработки, принятых в системе программного обеспечения. Принимает следующие значения:	
		обработка данных в режиме разделения времени	1
		параллельная обработка данных	1,04
		обработка данных в режиме реального времени	1,05
		совмещённая обработка данных	1,07

	Масштаб ИС К2	Масштаб может быть определён количеством одновременно работающих пользователей. Принимает следующие значения:	
		малые ИС (до 10 пользователей с непродолжительным ЖЦ)	0,95
		средние ИС (от 11 до 100 пользователей с длительным ЖЦ с возможностью роста до крупных систем)	1
		крупные ИС (от 101 до 1000 пользователей с длительным ЖЦ и миграцией унаследованных систем)	1,05
		сверхбольшие (с 1000 до 10 000 пользователей)	1,08

		Свыше 10 000 пользователей	1.8
	Стабильность ИС К3	Определяется в зависимости от её внутренних эволюционных аспектов или стабильности в процессе сопровождения. Принимает следующие значения:	
		постоянное внесение изменений	1,5
		дискретное внесение изменений	1
		маловероятное внесение изменений	0,95
	Защита от несанкционированного доступа К4	Предотвращение или существенное затруднение несанкционированного доступа. Принимает следующие значения:	
		сильная*	1,05

		средняя*	1
		слабая*	0,98
	Защита программ и данных (на уровне операционной системы, на уровне сетевого программного обеспечения, на уровне СУБД) К5	сильная*	1,3
		средняя*	1
		Слабая*	0,97
	Контрольный след операций К6	Возможность фиксации несанкционированных изменений в системе:	
		не имеется	1
		выборочное отслеживание	1,08
		полное отслеживание	1,13
	Отказоустойчивость К7	Свойство системы непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени. Принимает следующие значения:	
		Высокая*	1,15
		Средняя*	1

		Низкая*	0,92
	Восстанавливаемость К8	Среднее время восстановления работоспособности после отказа	
		Принимает следующие значения	
		высокая*	1,12
		средняя*	1
		низкая*	0,98
	Длительность обработки (время отклика) К9	Быстрота реакции системы на входные воздействия. Принимает следующие значения:	
		быстрая*	1,21
		умеренная*	1
		медленная*	0,92
	Исходный язык разработки ИС К10	Определяется в зависимости от типа исходного языка, используемого при разработке ИС.	
		Принимает следующие значения:	

		традиционный (Кобол, Фортран и т.д.)	1,08
		процедурный (Си или эквивалентный)	1,09
		функциональный (Лисп или эквивалентный)	1,07
		объектно-ориентированный (Си++ или эквивалентный)	1
Факторы среды	Класс пользователя К11	<p>Определяется в зависимости от уровня мастерства или характеристик определённого класса пользователей.</p> <p>Пользователем может быть система, являющаяся внешней по отношению к рассматриваемой системе. Принимает следующие значения:</p>	
		начинающий*	1,12
		средний*	1,07
		специалист (эксперт)*	1

Продолжение приложения 11

		случайный*	1,14
		другая ИС (ПО) *	1,06
		технические средства*	1,09
	Требования к центральному обрабатывающему устройству, графическому ускорителю) (процессору) К12	Определяются требованиями к тактовой частоте процессора (скорости процессора). Принимает следующие значения:	
		высокая*	0,99
		средняя*	1
	Требования к оперативной (основной) памяти К13	ИС должна быть идентифицировано по требованиям, предъявляемым к оперативной памяти (объем, быстродействие). Принимает следующие значения:	
		большая*	1
		малая*	1,04

	Требования к внешней памяти К14	ИС должна быть идентифицировано по требованиям, предъявляемым к внешней памяти (объем, быстродействие). Принимает следующие значения:	
		большая*	1
		малая*	1,01
	Требования к локальной вычислительной сети К15	ИС должна быть идентифицировано по требованиям, предъявляемым к ЛВС (пропускная способность, защита информации в сети). Принимает следующие значения:	
		высокие требования*	1
		средние требования*	1,02

	Критичность ИС К16	Определяется в зависимости от уровня целостности продукции, с учётом конкретной методологии оценки. Принимает следующие значения:	
		человеческая жизнь	1,18
		национальная безопасность	1,16
		социальный хаос и паника	1,13
		организационная безопасность	1
	Готовность К17**	Определяется в зависимости от типа имеющегося в наличии ППО. Принимает следующие значения:	
		наличие в готовом виде (есть альтернативные продукты)	0,99
		общедоступная (известная методика)	1

		заказное (методика заказчика специфическая)	1,11
		запатентованное (методика разработчика)	1,09
Факторы данных	Представление данных K18	Определяется в зависимости от элементов, типов и структур данных. Принимает следующие значения:	
		реляционный	1
		индексируемый (иерархический)	1
		сетевой	1,08
		объектный	1,09
		форматированный файл	0,95
		документно-ориентированный	1,03

*- определяется на этапе разработки технического задания на создание, развитие информационной системы.

** - фиксируется при проведении аудита информационных систем разработчика

Нормы занятого персонала процесса поддержка эксплуатации.

Количество пользователей охваченных процессом поддержки	Норма занятого персонала в подготовке процесса поддержка эксплуатации, чел.мес	Норма занятого персонала в проведении эксплуатационных испытаний, чел.мес	Норма занятого персонала в поддержке пользователей системы, чел. мес	
	n_n	$n_{исп}$	$n_{п.польз}$	
			для учётных информационных систем	для аналитических информационных систем
1-50	1	6	12	60
51-100			24	120
101-200			36	180
201-400			48	240
Каждые дополнительные 100 пользователей			+ 12	+60