

УНИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАТРАТ НА СОЗДАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

М. В. Евланов, Е. И. Соловьева

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
просп. Ленина, 14, г. Харьков, 61166, Украина. E-mail: iyc@kture.kharkov.ua

Рассмотрены основные методы и модели оценивания затрат на создание информационных систем и программных продуктов. Определены основные особенности применения метода функциональных точек и метода объектных точек. Предложен подход к интеграции этих методов. Рассмотрены математические модели, которые используются для расчета объема работ по методу функциональных точек и методу объектных точек. Введено понятие «онтологическая точка». Рассмотрены модификации методов функциональных и объектных точек, которые следует выполнить по результатам введения понятия «онтологическая точка». Установлена взаимосвязь объектных и функциональных точек. Предложены варианты уточнения значения показателей оценивания в методе объектных точек на основе результатов оценивания структур данных в онтологических описаниях по методу функциональных точек. Рассмотрены основные направления повышения точности оценивания затрат в результате использования коэффициентов методов объектных и функциональных точек.

Ключевые слова: информационная система, функциональная точка, объектная точка, онтологическая точка.

УНІФІКАЦІЯ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ ВИТРАТ НА СТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

М. В. Євланов, К. І. Соловйова

Харківський національний університет радіоелектроніки
просп. Леніна, 14, м. Харків, 61166, Україна. E-mail: iyc@kture.kharkov.ua

Розглянуто основні методи і моделі оцінювання витрат на створення інформаційних систем і програмних продуктів. Визначено основні особливості використання методу функціональних точок і методу об'єктних точок. Запропоновано підхід до інтеграції даних методів. Розглянуто математичні моделі, які використовуються для розрахунку обсягу робіт за методом функціональних точок і методом об'єктних точок. Введено термін «онтологічна точка». Розглянуто модифікації методів функціональних та об'єктних точок, які слід виконувати за результатами введення терміну «онтологічна точка». Встановлено взаємозв'язок об'єктних і функціональних точок. Запропоновані варіанти уточнення значень показників оцінювання в методі об'єктних точок на основі результатів оцінювання структур даних в онтологічних описах за методом функціональних точок. Розглянуто основні напрямки підвищення точності оцінювання витрат в результаті використання коефіцієнтів методів об'єктних та функціональних точок.

Ключові слова: інформаційна системи, функціональна точка, об'єктна точка, онтологічна точка.

АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ. Начиная с 2012 г. количество IT-компаний в Украине значительно увеличилось. IT-сектор улучшил свою бизнес-платформу, что позволило украинским компаниям укрепить свой сегмент на рынке. Однако многие IT-проекты по разработке информационных систем (ИС) оказываются неудавшимися, поскольку либо функциональная наполненность создаваемых ИС оказывалась недостаточной для передачи в эксплуатацию, либо результаты этих IT-проектов были сданы не в срок, либо же затраты на выполнение IT-проектов превышали запланированный бюджет. Наиболее часто в качестве основных причин провалов указывают непостоянство и изменчивость требований, некомпетентное управление процессом IT-проекта и неправильную оценку проекта [1].

Согласно [2] IT-проект, результатом которого является ИС или связанные с системой услуги, состоит из следующих процессов:

- а) процесс планирования проекта;
- б) процесс оценки проекта;
- в) процесс контроля проекта;
- г) процесс принятия решений;
- д) процесс управления рисками;
- е) процесс управления конфигурацией;
- ж) процесс управления информацией.

При этом планирование, оценка и контроль являются ключевыми процессами практически для всех видов управления. Они присутствуют в управлении любыми предпринимаемыми действиями, начиная с уровня всей организации и заканчивая каким-либо одним процессом жизненного цикла и его действиями [2].

В условиях жесткой конкуренции, IT-компании вынуждены повышать проходные барьеры, а также начинают разрабатывать инновационные продукты и технологии, позволяющие им занять лидирующие позиции среди известных международных игроков. Одной из таких технологий является технология повышения точности оценивания затрат, на создание IT-проекта.

МАТЕРИАЛ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ. В основу предлагаемой технологии следует положить методы и модели оценки затрат на создание ИС в рамках планируемого IT-проекта. Среди этих методов можно выделить [3]:

- а) метод точек свойств (подобная метрика разработана, чтобы учитывать не только требования к системе, но и особенности ее реализации);
- б) метод Mark II (дает одинаковый результат, как при оценке целой системы, так и при суммировании оценок полученных при анализе ее подсистем);

в) метод объектных точек (основан на положених объектно-ориентированного подхода и модульном представлении программных систем);

г) метод ДеМарко (построен на основе использования эмпирических данных, полученные оценки корректируются с учетом хронологических данных по более ранним проектам, что дает аналитику не абстрактные показатели, а адекватные значения реальных затрат ресурсов и времени);

д) метод Wideband Delphi (метод основан на экспертных оценках по методу Delphi);

е) модели СОСОМО и СОСОМО II (модель СОСОМО в настоящее время устарела, так как подразумевала только каскадную модель жизненного цикла, и на смену ей пришла СОСОМО II, которая учитывает и спиральную и итеративную и каскадную модели, а также адаптирована к современным методологиям разработки программного обеспечения).

Для оценивания затрат на ранних стадиях IT-проекта наиболее рационально использовать методы функциональных или объектных точек, а также модель СОСОМО II. Они позволяют аналитику рассчитать достаточно точную оценку величины затрат на создание IT-проекта.

Метод функциональных точек на этапе инициации применим тогда, когда аналитику известны такие данные, как масштаб планируемого проекта, тип пользователей проекта, а также тип самого объекта проектирования. Данный метод позволяет найти количество функциональных точек в баллах, которые достаточно сильно отличаются от реальных значений. Метод объектных точек требует аналитика точных знаний архитектуры IT-проекта, а также количество экранов, отчетов, таблиц, а также характеристику сплоченности команды, выполняющей данный проект. Данный метод достаточно точен, однако его использование оправдано лишь в случаях, когда создается типичная система, или существуют некоторые наработки. Модель СОСОМО II на данный момент является самой усовершенствованной технологией, позволяющей рассчитать такое количество как время, затраченное на реализацию проекта, необходимое количество персонала, трудозатраты на IT-проект, а также необходимость в денежных средствах. Однако, одним из недостатков модели является использование показателя «тысяча условных строк кода», который не в полной степени отражает существующее положение вещей [4].

Исходя из этого, задачей данной статьи является изучение возможности симбиоза двух и более методов расчета затрат на основе взаимного преобразования метрик этих методов, отражающих знания различных участников IT-проекта о создаваемой ИС. Реализация технологии повышения точности оценивания затрат на основе такого симбиоза позволит не только повысить точность оценивания затрат на выполнение IT-проекта, но и предоставить участникам этого IT-проекта возможность оценивания затрат на создание ИС еще в ходе инициации IT-проекта.

Главной проблемой оценивания затрат на выполнение IT-проекта создания ИС следует считать

необходимость одновременного оценивания затрат на выполнение следующих видов работ:

- а) разработка информационного обеспечения ИС;
- б) разработка программного обеспечения ИС.

Общий базис, который следует использовать для объединения преимуществ методов функциональных и объектных точек, должен учитывать эти два вида работ.

Таким базисом может являться представление функций ИС как различных вариантов типового представления процесса обработки данных. В общем случае это представление будет иметь вид, показанный на рис. 1.

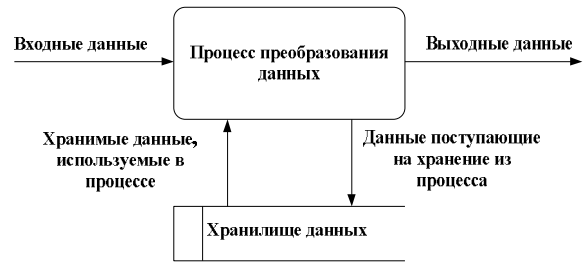


Рисунок 1 – Визуальная модель процесса преобразования данных как типового элемента информационной системы

На основе данного представления для решения поставленной задачи исследования в [5] предлагается подход основанный на комбинации классического метода функциональных точек, метода объектных точек и модели СОСОМО II, что позволит наиболее полно отобразить все особенности ИС и ее программного обеспечения, которые возможно выявить в настоящее время с использованием существующих метрик. Этот подход наиболее тактически перспективен, однако для его реализации в ходе инициации IT-проекта следует модифицировать методы функциональных и объектных точек, чтобы они могли оценивать затраты на создание ИС на основе минимальной информации, имеющейся в распоряжении участников IT-проекта.

В основу классического метода функциональных точек легло представление реализуемой системы, как множества элементов, которые принадлежат к двум основным подгруппам: данные и транзакции. Данные можно разделить на два класса: внутренние логические файлы (ILF) и файлы внешних интерфейсов (EIF).

Транзакции делятся на следующие классы: внешние вводы (EI), внешние выводы (EO) и внешние запросы (EQ).

В классическом методе функциональных точек характеристики именно этих элементов позволяют определять количество нескорректированных функциональных точек (UFP), исходя из которого, рассчитывается количество функциональных баллов для создаваемой системы.

Расчет объема продукта в функциональных баллах по методу функциональных точек осуществляется по формуле [4]:

$$DFP = \left(\sum_{i=1}^{n_{ILF}} UFP_i + \sum_{j=1}^{n_{EIF}} UFP_j + \sum_{k=1}^{n_{EI}} UFP_k + \sum_{l=1}^{n_{EO}} UFP_l + \sum_{m=1}^{n_{EQ}} UFP_m + CFP \right) \times \left((0,01 \times \sum_{p=1}^{14} DI_p) + 0,65 \right), \quad (1)$$

где DFP – количество скорректированных функциональных точек, оценивающих объем продукта (программного продукта или информационной системы), создаваемого в результате выполнения оцениваемого ИТ-проекта, с учетом влияния общесистемных характеристик этого продукта; $\sum_{i=1}^{n_{ILF}} UFP_i$ –

сумма нескорректированных функциональных точек, характеризующая сложность структур данных, которые используются создаваемым продуктом в ходе выполнения своих функций; n_{ILF} – количество

ILF; $\sum_{j=1}^{n_{EIF}} UFP_j$ – сумма нескорректированных функциональных точек, характеризующая сложность структур данных, которые поступают из внешних по отношению к создаваемому продукту файлов (например, из базы данных) в ходе выполнения создаваемым продуктом своих функций; n_{EIF} – количество

EIF; $\sum_{k=1}^{n_{EI}} UFP_k$ – сумма нескорректированных функциональных точек, характеризующая сложность внешних интерфейсов для ввода данных, которые используются создаваемым продуктом для ввода данных от пользователя или устройства сбора информации в ходе выполнения своих функций; n_{EI} – количество

EQ; $\sum_{l=1}^{n_{EO}} UFP_l$ – сумма нескорректированных функциональных точек, характеризующая сложность внешних интерфейсов для вывода данных, которые используются создаваемым продуктом для вывода результатов выполнения своих функций; n_{EO} – количество

EQ; $\sum_{m=1}^{n_{EQ}} UFP_m$ – сумма нескорректированных функциональных точек, характеризующая сложность внешних запросов, которые используются создаваемым продуктом для предоставления информации пользователю или другой системе в ответ на заданные условия поиска; n_{EQ} – количество

EQ; CFP – количество дополнительных функциональных точек, описывающих функции, необходимые в ходе внедрения создаваемого продукта; DI_p – системная характеристика создаваемого продукта.

Для учета общесистемных характеристик результата ИТ-проекта и специфических особенностей команды исполнителей ИТ-проекта результаты расчета нескорректированных функциональных точек могут умножаться на дополнительный коэффициент. Таким образом, выражение (1) может быть приведено к виду $Y = AX + B$, где B равен 0.

Рассмотрим подход к вычислению нескорректированных функциональных точек как элементов выражения (1). Основным способом определения значений UFP для любых ILF и EIF является оценка их сложности, которая в общем случае может быть описана следующим образом [6]:

где RET – сущность (Record Element Type), описывающая какой-либо объект предметной области автоматизируемого объекта или процесса, или же отдельный аспект этого объекта; n_{RET} – количество RET в каждом конкретном ILF или EIF; DET_F – уникальный атрибут (Data Element Type), используемый для описания упомянутой выше сущности; n_{DET_F} – количество DET_F в каждом конкретном ILF или EIF.

$$UFP_i = f \left(\left\langle \sum_r^{n_{RET}} RET_r, \sum_s^{n_{DET_F}} DET_{F_s} \right\rangle \right), i = 1, \dots, n_{ILF}; \quad (2)$$

$$UFP_j = f \left(\left\langle \sum_r^{n_{RET}} RET_r, \sum_s^{n_{DET_F}} DET_{F_s} \right\rangle \right), j = 1, \dots, n_{EIF},$$

В общем случае RET может состоять из одного или нескольких DET_F , однако каждый DET_F должен принадлежать одному RET .

Основным способом определения значений UFP для любых EI, EO и EQ является оценка их сложности, которая в общем случае может быть описана следующим образом [6]:

где FTR – количество ILF и/или EIF, которые модифицируются или считываются в ходе реализации транзакции (File Type Referenced); n_{FTR} – количество FTR в каждом конкретном EI, EO и EQ; DET_T – уникальный элемент, используемый для реализации транзакции; n_{DET_T} – количество DET_T в каждом конкретном EI, EO и EQ.

$$EI_k = f \left(\left\langle \sum_r^{n_{FTR}} FTR_r, \sum_s^{n_{DET_T}} DET_{T_s} \right\rangle \right), k = 1, \dots, n_{EI};$$

$$EO_l = f \left(\left\langle \sum_r^{n_{FTR}} FTR_r, \sum_s^{n_{DET_T}} DET_{T_s} \right\rangle \right), l = 1, \dots, n_{EO}; \quad (3)$$

$$EQ_m = f \left(\left\langle \sum_r^{n_{FTR}} FTR_r, \sum_s^{n_{DET_T}} DET_{T_s} \right\rangle \right), m = 1, \dots, n_{EQ},$$

Метод объектных точек рассчитывает оценку объема предполагаемого к созданию программного кода в процессах инициации ИТ-проектов создания программных продуктов. Этот метод более прост, чем классический метод функциональных точек и дает немного более точные результаты. Каждая объектная точка может относиться к одной из следующих групп: экраны, отчеты и 3GL-модули создаваемого программного продукта. Расчет объема продукта в объектных точках осуществляется по формуле [7]:

$$NOP = \left(\sum_{i=1}^{n_{SCR}} OP_i + \sum_{j=1}^{n_{REP}} OP_j + \sum_{k=1}^{n_{3GL}} OP_k \right) \times (100 - \%reuse) / 100 \quad (3)$$

где NOP – количество новых объектных точек, оценивающее объем создаваемого продукта в объектных баллах; $\sum_{i=1}^{n_{SCR}} OP_i$ – сумма объектных точек, характеризующая сложность программных объектов типа «экран», используемых для ввода данных в создаваемый продукт и вывода данных пользователю в ходе выполнения функций продукта; n_{SCR} – количество программных объектов типа «экран»; $\sum_{j=1}^{n_{REP}} OP_j$ – сумма объектных точек, характеризующая сложность программных объектов типа «отчет», используемых для вывода данных в виде бумажных или электронных документов пользователю в ходе выполнения функций создаваемого продукта; n_{REP} – количество программных объектов типа «отчет»; $\sum_{k=1}^{n_{3GL}} OP_k$ – сумма объектных точек, характеризующая сложность программных объектов типа «3GL-модуль», используемых для обработки данных в создаваемом продукте в ходе выполнения функций продукта; n_{3GL} – количество программных объектов типа «3GL-модуль»; $\%reuse$ – процент повторно используемых программных объектов указанных типов, величина которого определяется экспертным путем.

Таким образом, выражение (3) также можно представить как частный случай модели вида $Y = AX + B$. Отличие от метода классического функциональных точек заключается, главным образом, в точках зрения на элементы анализируемой ИС, что выражается в подходе к расчету значений объектных точек как меры сложности отдельных программных объектов создаваемого продукта [7]:

$$OP_i = f \left(\left\langle \sum_r^{n_{SRVR}} SRVR_r, \sum_s^{n_{CLNT}} CLNT_s \right\rangle, \sum_t^{n_{Views}} Views_t \right), i = 1, \dots, n_{SCR}; \quad (4)$$

$$OP_i = f \left(\left\langle \sum_r^{n_{SRVR}} SRVR_r, \sum_s^{n_{CLNT}} CLNT_s \right\rangle, \sum_t^{n_{Sections}} Sections_t \right), i = 1, \dots, n_{REP},$$

где $SRVR$ – таблица данных, расположенная на сервере и используемая в сочетании с экраном или отчетом; $CLNT$ – таблица данных, расположенная на клиентской станции и используемая в сочетании с экраном или отчетом; $Views$ – используемое представление, составляющее оцениваемый экран;

Sections – используемая секция, составляющая оцениваемый отчет.

Количество объектных точек для 3GL-модулей в методе объектных точек по умолчанию предполагается равным 10.

Для оценивания трудозатрат в ходе планирования ИТ-проекта рекомендуется использовать модель СОСОМО II Early Design, которая имеет следующий вид [7]:

$$PM = A \times [Size']^B \times \prod_{i=1}^7 EM_i + PM_M, \quad (5)$$

где PM – прогнозируемое значение трудозатрат на выполнение иницируемого ИТ-проекта; A – поправочный коэффициент модели СОСОМО II, $A = 2,5$; $Size'$ – количество строк кода иницируемого ИТ-проекта; B – коэффициент, отражающий влияние на трудозатраты иницируемого ИТ-проекта масштаба и экономичности этого проекта; EM_i – драйвер затрат ИТ-проекта, $i = 1, \dots, 7$; PM_M – значение трудозатрат на реинжиниринг и конверсию программного кода, предполагаемые к выполнению в рамках иницируемого ИТ-проекта.

Данная модель позволяет измерить объем создаваемой системы с помощью показателя имеющего реальное физическое воплощение. Поэтому, как показывает практика, модель СОСОМО II в большинстве случаев позволяет получить наиболее точные результаты трудозатрат и затрат времени на создание системы.

Для повышения точности расчет затрат авторы модели СОСОМО II вводят в модели специальные поправочные коэффициенты. Однако, в отличие от метода функциональных точек, где все системные характеристики сведены в одну группу, модель СОСОМО II позволяет разделить поправочные коэффициенты на следующие три группы [5]:

- а) общесистемные коэффициенты, отражающие технологическую специфику разработки программных модулей командой исполнителей проекта (AA, AT, SU, UNFM, DM, CM и IM);
- б) драйвера затрат проекта (RCPX, RUSE, PDIF, PERS, PREX, FCIL и SCED);
- в) драйвера масштаба и экономичности проекта (PREC, FLEX, RESL, TEAM и PMAT).

В основу модификации указанных методов предлагается положить использование онтологических описаний предметной области, для автоматизации которой создается ИС в рамках ИТ-проекта. Тогда становится возможным выработать более общую метрику оценивания объема работ по созданию ИС. В качестве такой метрики авторами доклада предлагается использовать метрику «онтологическая точка». Онтологической точкой следует считать отдельное дерево онтологий предметной области ИС, которое соответствует [8]:

- а) взаимосвязанной совокупности таблиц нормализованных схем данных, схем данных типа «звезда» или «снежинка» в информационном обеспечении ИС;
- б) совокупностям классов в программном обеспечении ИС, реализующем бизнес-логику, экранные

форми и отчеты отдельной IT-услуги, используемой для автоматизации описываемой предметной области.

Основываясь на приведенном определении термина «онтологическая точка», авторы осуществляют взаимно-однозначные преобразования метрики онтологических точек в метрики функциональных и объектных точек.

Предлагаемая модификация метода объектных точек представляет показатель $sgvt$ как количество используемых таблиц базы данных, расположенных на сервере (или серверах) ИС, созданных на основе описания конкретной онтологической точки и используемых в сочетании с экранными формами или отчетами. Показатель $\%reuse$ будет определять процент повторно используемых в ИС экранных форм, отчетов, таблиц базы данных и бизнес-классов программного обеспечения ранее разработанных IT-сервисов. При этом значение данного показателя следует определять на ранних стадиях IT-проекта создания ИС, исходя из оценки процента повторно используемых отдельных деревьев онтологии предметной области ИС как онтологических точек. Поскольку подавляющее большинство архитектур современных ИС не предполагают хранение данных на компьютерах операторов и пользователей ИС, предлагаемая модификация метода объектных точек предполагает только оперирование суммарными показателями количества используемых таблиц (без их классификации на клиентские и серверные). В то же время сохранение значений и физического смысла базовых критериев позволяет применять проверенные на практике таблицы показателей базового метода.

Предлагаемая модификация метода функциональных точек направлена на повышение точности и объективности оценивания отдельных объектных точек. До настоящего времени метод объектных точек оценивал уровень сложности объектов - экранов и отчетов – по количеству используемых представлений экрана или секций отчета. В качестве оценки 3GL-модулей использовалась константа, равная 10 [7]. Применение метода функциональных точек позволит рассмотреть каждый объект как сумму функций, выполняемых над структурами данных.

Такое представление объекта позволяет рассматривать экран как совокупность структур данных, отображаемых для пользователя ИС или для базы данных, а также совокупность функций (методов), выполняемых над этими структурами данных. Экраны используются для ввода данных в ИС (в том числе – в базу данных ИС). Отчет в этом случае можно представить как совокупность структур данных, формируемых для отображения пользователю ИС. Отчеты используются для вывода данных в результате выполнения процесса обработки данных.

Экраны в этом случае могут быть оценены с использованием одного из следующих показателей:

а) EIF – для экранов обмена данными с таблицами базы данных ИС, сохраняющими данные, формируемые и используемые в ходе выполнения только оцениваемого процесса обработки данных;

б) EI – для экранов ввода данных в ИС, используемых в ходе выполнения процесса обработки данных [8].

Отчеты в этом случае могут быть оценены с использованием показателя EQ, характеризующего структуры данных, формируемые в результате выполнения процесса обработки данных.

Поскольку разработка языков и средств программирования шагнула далеко вперед, вместо термина «3GL-модули» как объекта предлагается применять термин «процесс обработки данных». Этим термином будем обозначать объект, описывающих процесс преобразования входных данных в выходные данные с учетом особенностей структур данных, используемых для этого преобразования. Количество объектных точек для объекта данного типа может быть определено одним из следующих способов:

а) в случае приближенного оценивания принимается значение, равное 10 (как в классическом методе объектных точек);

б) в случае уточненного оценивания принимается значение, равное количеству нескорректированных

$$\text{функциональных точек } \sum_{i=1}^{n_{ILF}} UFP_i .$$

В этом случае становится возможным отказаться от приближенного оценивания количества объектных точек на основе упрощенных представлений о сложности создаваемых объектов [7] и перейти к уточненному оцениванию количества объектных

$$\text{точек на основе значений } \sum_{i=1}^{n_{ILF}} UFP_i , \sum_{j=1}^{n_{EIF}} UFP_j ,$$

$$\sum_{k=1}^{n_{EI}} UFP_k , \sum_{l=1}^{n_{EO}} UFP_l \text{ и } \sum_{m=1}^{n_{EQ}} UFP_m .$$

При этом, как было показано выше, за основу описаний величин RET , DET_F , FTR и DET_T принимаются описания онтологий предметной области, характеризующие создаваемый процесс обработки данных в соответствии с представлением, показанным на рис. 1.

Отдельно следует отметить возможность дальнейшего уточнения полученных оценок с использованием коэффициентов $\%reuse$ метода объектных точек и DI_p метода функциональных точек. При этом использование коэффициента $\%reuse$ позволяет уточнить процент повторно используемых объектных точек на основе онтологических описаний предметных областей, созданных в предыдущих IT-проектах и используемых в оцениваемом IT-проекте. Использование коэффициентов DI_p позволяет уточнить количество онтологических точек по результатам определения общесистемных характеристик создаваемой ИС. Однако количественные оценки значений коэффициентов DI_p требуют дальнейшего исследования.

ВЫВОДЫ. Предлагаемый в статье подход к унификации методов функциональных и объектных точек позволяет повысить точность оценивания трудозатрат на выполнение IT-проекта создания новой

ИС за счет интеграции объектных и структурных описаний отдельных функций ИС на основе онтологического представления автоматизируемой предметной области. При этом сохраняются преимущества данных методов и общие правила расчета значенных количественных показателей, применяемых для оценивания объема работ и, соответственно, затрат на выполнение ИТ-проекта. Перспективой дальнейшей работы в указанном направлении следует считать разработку метода онтологических точек, позволяющего автоматизировать процессы расчета затрат на выполнение ИТ-проекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайловский, Н. Сравнение методов оценки стоимости проектов по разработке информационных систем [Электронный ресурс] // Сайт компании NTR Lab. – Режим доступа: <http://www.ntrlab.ru/publications/190/>.
2. ГОСТ ИСО/МЭК 15288–2005. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем. – Введ. 01–01–2007. – М.: Стандартинформ, 2006. – 57 с.
3. Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимуме за-

трат / Д. Шафер, Р. Фатрелл, Л. Шафер. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 1136 с.

4. Задача оценивания затрат на создание информационной системы / М.В. Евланов, Е.И. Соловьева // *Materialy X mezinardni vedecko-prakticka conference «Veda a vznik – 2013/2014»*. – Dil 34. *Moderni informacni technologie*. – Praha: Publishing House «Education and Science», 2014. – С. 45-48.

5. Соловьева, Е.И. Подход к повышению точности оценивания трудозатрат на создание ИТ-проекта // *Радіоелектронні і комп'ютерні системи*. – 2014. – № 1 (65). – С. 144–149.

6. *Functional Point Counting Practices Manual. Release 4.1.1*. – Troy: IFPLUG, 2001. – 370 p.

7. *COCOMO II Model Definition Manual* [Электронный ресурс] // Сайт «Center for Systems and Software Engineering». – Режим доступа: ftp://ftp.usc.edu/pub/soft_engineering/COCOMOII/cocomo99.0/modelman.pdf. – Заголовок с экрана.

8. Паттерны проектирования требований к информационным системам: моделирование и применение / В.М. Левыкин, М.В. Евланов, М.А. Керносов. – Харьков: ООО «Компанія «СМІТ»», 2014. – 320 с.

UNIFICATION OF METHODS FOR ESTIMATING THE COST OF CREATING MODERN INFORMATION SYSTEMS

M. Ievlanov, E. Solovieva

Kharkiv National University of Radioelectronics

prosp. Lenina. 14, Kharkiv, 61166, Ukraine. E-mail: iyc@kture.kharkov.ua

The basic methods and models estimating the costs of creating information systems and software products. The main features of the method of functional points and method of object points. An approach to the integration of these methods. The mathematical model, Koto-rye are used to calculate the amount of work by the method of function points and the method of object points. Deno-introduce the concept of "ontological point." A modification of the methods of functional and object-then check to be performed on the results of the introduction of the concept of "ontological point". Established interaction object and function points. The variants to clarify the meaning of the indicators has to be evaluated in the method of object points on the basis of the evaluation of data structures in the ontological descriptions of the method of function points. The main directions of improving the accuracy of estimating the costs resulting from the use of the coefficients of object methods and function points.

Key words: information system, functional point, object point, ontological point.

REFERENCES

1. Mykhajlovskij, N. (2002), "Sravnenie metodov ocenki stoimosti proektov po razrabotke informacionnyh sistem" [Comparison of methods to estimate the cost of projects for the development of information systems] // *Sayt kompaniji NTR Lab*, available at: <http://www.ntrlab.ru/publications/190/> (accessed September 30, 2014).
2. ISO/IEC 15288:2002 (2006) *System engineering – System life cycle processes*, Introduced 01–01–2007, Standartinform, Moscow, Russia.
3. Shafer, D, Fatrell, R., Shafer, L. (2001). *Upravlenie programmnyimi proektami: dostizhenie optimalnogo kachestva pri minimume zatrat* [Software project management: achieving optimal quality at the lowest cost], Publishig house "Vilyams", Moskva, Russia.
4. Ievlanov, M. V., Solovyova, E.I. (2014), "The problem of estimating the cost of an information system", *Materialy X mezinardni vedecko-prakticka conference «Veda a vznik – 2013/2014»*, V. 34. *Moderni informacni technologie*, Publishing House «Education and Science», Praha, 2014, pp. 45–48.

5. Solovyova, E.I. (2014), "The approach to improve the accuracy of estimation of labor costs for the creation of an IT-project", *Radioelectronics and computer systems*, Publishing house KhNAU "KhAI", Kharkov, no. 1 (65), pp. 144–149.

6. *Functional Point Counting Practices Manual. Release 4.1.1* (2001), IFPLUG, Troy, 370 p.

7. *Sayt «Center for Systems and Software Engineering» / "COCOMO II Model Definition Manual"*, (2013) [Electronic resources], available at: ftp://ftp.usc.edu/pub/soft_engineering/COCOMOII/cocomo99.0/modelman.pdf. (accessed September 09).

8. Levykin V.M., Ievlanov M.V. and Kernosov M.A. (2014), *Paterny proektuvannya vymoh do informatsiy-nykh system: modelyuvannya i zastosuvannya* [Design patterns of requirements to the information system: modeling and application], ООО «Компанія «СМІТ»», Kharkov, Ukraine.

Стаття надійшла 01.10.2014.