

А.В. Крючков

(Академия ГПС МЧС России; e-mail: hook66@list.ru)

ОЦЕНКА ТРУДОЁМКОСТИ МЕТОДОВ УНИВЕРСАЛИЗАЦИИ СИНТЕЗА СПЕЦИАЛЬНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО МЕТОДИКЕ ОЦЕНКИ СОСОМО

Проведена оценка применения методов универсализации синтеза единичных программных систем специального программного обеспечения в крупных автоматизированных системах управления предприятиями по методике оценки СОСОМО.

Ключевые слова: программное обеспечение, информационная единица хранения, методика оценки СОСОМО.

A. V. Kruchkov

ASSESSMENT OF LABORIOUSNESS UNIVERSALIZATION METHODS OF SYNTHESIS OF THE SPECIAL SOFTWARE BY COMOCOMO ESTIMATION METHODS

Evaluation of application universalization methods of synthesis of program system unit of special software in large automated enterprises control systems software by COMOCOMO estimation methods is given.

Key words: software, information store unit, COMOCOMO estimation methods

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 31 марта 2015 г.

Специальное программное обеспечение (СПО) является составной частью программного обеспечения (ПО) автоматизированных систем управления производством (АСУП) и требует для своего синтеза определённых информационных технологий (ИТ), в состав которых включены системы программирования (СП) и языки программирования (ЯП). Учитывая, что СПО для крупной АСУП состоит из СПО для отдельных автоматизированных рабочих мест (АРМ), будем называть СПО, созданное для одного из АРМ, единичной программной системой (ЕПС).

Разработка СПО для крупной АСУП, включающей десятки и даже сотни АРМ, является сложной и до сих пор нерешённой научной проблемой (проблемой крупных проектов). Её суть в снижении производительности труда программистов при работе над СПО крупных АСУП. Увеличение числа ЕПС в АСУП в десятки и сотни раз при использовании традиционных форм синтеза СПО ведёт к экспоненциальному увеличению трудозатрат [1, с. 125]. Основными трудностями при её решении можно считать: изменение поколений средств разработки (СП и ЯП) во время синтеза СПО, изменение требований к АРМ, смену состава разработчиков в ходе реализации проекта по синтезу СПО и, как результат, невозможность получения преемственности в разработке.

Решением может служить повторное использование кода [1]. Однако, большинство самых "свежих" источников на эту тему датируются 2007 годом. Кроме того, их авторы, применяя на практике повторно используемые компоненты ЕПС, уверенно заявляют о том, что такой подход даёт хорошие результаты. Однако, ни один из них не исследовал глубину стандартизации повторно используемых компонент и универсальность требований к ним. Далее качественных оценок ни один источник не продвинулся. Вместе с тем, универсализация таких объектов, как ЕПС в СПО крупных АСУП, невозможна без обобщения требований к ним.

Иерархические требования к системе ЕПС, образующих СПО крупной АСУП, можно объединить в единый свод данных и правил их формирования. Такой объект можно назвать "паспортом информационной единицы хранения (ИЕХ)". Учитывая, что АРМ работает с базой данных (БД) или таблицей БД, необходимо ввести блок требований, описывающих состав информации для данной ИЕХ, который необходимо хранить в виде записи в БД.

При работе пользователя на конкретном рабочем месте с такой системой ЕПС (приложение) должно выполнять ряд функций. Анализ различных проектов и их реализаций позволил выявить ряд сходных черт в семантике интерфейсной части АРМ в СПО крупных АСУП. В связи с этим целесообразно обобщить эти данные в виде определённого перечня или набора правил работы с ИЕХ на АРМ конкретного пользователя.

Семантическим элементом интерфейса (СЭИ) уместно называть то действие ПО, которое пользователь выбирает, общаясь с ПО, и которое реализует одну понятную ему функцию.

На основании анализа данных по СПО возможно сформировать универсальный перечень СЭИ (УПСЭИ) для абстрактной ЕПС, сгруппированный по категориям. При применении УПСЭИ для корректного синтеза СПО необходимо также введение понятия "системы без программирования" (СБП-системы), состоящей из ряда компонент, реализующих большую часть функций ЕПС в рамках решения задач автоматизации. СБП-система, применяемая для синтеза СПО совместно с УПСЭИ и обобщённой ИЕХ в виде паспорта предметной области, позволяет говорить о новой группе методов синтеза СПО, основанной на применении повторно используемого кода. Данный подход даёт возможность получить количественные и измеримые параметры для процесса синтеза СПО крупных АСУП при помощи повторно используемого кода.

Одним из методов оценки эффективности для такого подхода в использовании повторно используемого кода может служить широко известная модель оценки СОСОМО II 2000 года. Модель оценки трудоёмкости синтеза программ СОСОМО II 2000 года [2, с. 451] даёт представление о том, насколько будет увеличиваться время синтеза в конкретном проекте в случае, если при синтезе будут иметь место те или иные перечисленные в заданных таблицах факторы. Наличие каждого из них приводит к определённому увеличению сроков синтеза СПО в проекте.

Не вдаваясь в детали самой методики СОСОМО II, следует привести ряд её факторов влияния, которые используются в расчётах в качестве мультипликативных коэффициентов. Так в [2, с. 140-141] приводятся данные об исследованиях производительности программистов и семи факторах модели СОСОМО II, связанных с работой персонала. Приведу таблицу из данного источника с незначительными сокращениями.

Таблица 1

Влияние персонала по модели СОСОМО II

№	Название фактора влияния	Коэффициент влияния
1	Опыт в приложениях	1,51
2	Факторы общения	1,53
3	Опыт в языке программирования и инструментарии	1,43
4	Преемственность персонала	1,51
5	Опыт в платформе	1,40
6	Способности программистов	1,76
7	Способности аналитиков	2,00
8	Совокупный	24,60

Применение паспортов ИЕХ и готовых, связанных с данными структурами данных программных оболочек, являющихся частью инструментария разработчиков, а также использование УПСЭИ и объектов (компонент) СБП-системы делает возможным снижение квалификации программистов и увеличивает их производительность в случае синтеза именно большого числа ЕПС в проекте. Приводимые в табл. 1 факторы влияния персонала позволяют сделать приблизительную количественную оценку того, насколько эффективна предлагаемая система методов.

Из перечисленных 7 факторов влияния, связанных с персоналом, предлагаемая к использованию система методов гарантированно позволяет воспользоваться пятью (с третьего по седьмой). Описание полного расчёта с учётом применения всей мощи методики оценки СОСОМО II заняло бы не менее 40 страниц в сильно сокращённом варианте. Менее объёмные вычисления дают следующий результат. В результате применения данной системы методов:

- для разработчика ЕПС становится неважным его опыт в языке программирования инструментарии, так как предлагается заранее разработать данный инструментарий на известных (и пока не известных) ЯП в виде СБП-системы;

- возникает полная преемственность персонала во всех проектах; при применении данной группы методов вновь прибывающие в коллектив разработчики не тратят время на изучение того, как проект или код ЕПС реализовывался до них;

- опыт в платформе также перестаёт иметь значение, так как реализованная СБП-система должна представлять собой уже готовый программный продукт или полуфабрикат, который будет использоваться специалистом-разработчиком;

- способности программистов и аналитиков при использовании разработанной системы методов уже включены в код СБП-системы и не имеют того значения, которое им придавалось в проектах по синтезу ПО, создаваемого "с нуля".

Можно было бы привести ещё несколько факторов влияния, но всего сказанного уже достаточно для совокупной грубой оценки влияния на процесс синтеза СПО разработанных в исследовании методов. Коэффициенты влияния по формулам СОСОМО II должны перемножаться между собой для получения требуемых отклонений от некоторой заданной величины, которую используют как нулевой уровень. Данная величина является, как правило, статистической оценкой трудоёмкости проекта заданной величины. Она определяется как среднестатистическое значение трудоёмкости в проектах, разработанных до оцениваемого, исходя из числа строк кода или функциональных точек (ФТ). Если принять её за ξ_0 , то условно трудоёмкость ξ в проекте, который подвергается анализу, по формулам СОСОМО II можно рассчитать следующим образом:

$$\xi = \xi_0 \prod_{i=1}^N k_i, \quad (1)$$

где ξ_0 – среднестатистическое значение трудоёмкости;

k_i – значения коэффициентов, приведённых в табл. 1.

При использовании разработанной системы методов оценка влияния её методов по формулам СОСОМО II может также быть записана аналогично (1).

$$\xi_M = \xi_0 \prod_{i=1}^N k_i^M. \quad (2)$$

При этом каждый из пяти факторов влияния, рассмотренных выше, при использовании методов, разработанных в исследовании, станет равным 1.

$$\forall i \in \{i = 3, \dots, 7\}: k_i^M = 1. \quad (3)$$

Тогда с учётом описанного рассуждения о степени влияния каждого из факторов влияния можно рассчитать отношение трудоёмкостей ξ/ξ_M (4),

$$\xi/\xi_M = \prod_{i=1}^5 k_i / \prod_{i=1}^5 k_i^M, \quad (4)$$

которое даст совокупное влияние факторов персонала в общей трудоёмкости. С учётом (3) (приведённых значений пяти коэффициентов) и значений факторов влияния, согласно данным табл. 1, отношение (4) даёт округлённое число 10,64. Это означает, что проект по синтезу ЕПС, в котором применяется разработанная система методов, даёт преимущество в производительности перед проектом по синтезу ЕПС, в котором используются традиционные процессы синтеза свыше 10,5 раз только за счёт факторов персонала.

Фактически можно с небольшими ограничениями допустить, что АСУП есть набор ЕПС (объектов с одинаковыми структурами данных, интерфейсами и до некоторой степени исходным кодом на различных инструментальных средствах). Поэтому данная оценка при использовании в АСУП даёт мультипликативный эффект. Это видно хотя бы из того, что по указанным факторам влияния (п. 3-7, табл. 1) при переходе от одной ЕПС к другой их значения будут равны 1. Следовательно, традиционные формулы оценки трудоёмкости [1-3] дадут мультипликативное увеличение эффекта при увеличении числа ЕПС в проекте, так как при использовании указанного допущения число ФТ, которые необходимо реализовывать заново, не будет увеличиваться при увеличении числа ЕПС в проекте.

Таким образом, модель оценки СОСОМО II 2000 года показывает, что описанный в статье подход универсализации синтеза СПО крупных АСУП, основанный на группах методов по обобщению СЭИ и ИЕХ в виде паспорта предметной области, а также применения СБП-системы в качестве модели повторно используемого кода, даёт существенное (свыше 10 раз) снижение трудоёмкости. Выполненная неполная оценка (учитывалось только влияние факторов персонала) убедительно показывает перспективность применения данного подхода для синтеза СПО крупных систем в будущем.

Литература

1. **Стив Макконнелл.** Профессиональная разработка программного обеспечения, пер. с англ. СПб.: Символ-Плюс, 2007.
2. **Вендров А.М.** Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем. М.: Финансы и статистика, 2005.
3. **Панкаж Джалота.** Управление программным проектом на практике // Серия "Методы управления программными проектами в компании Infosys", пер. с англ. В. Стрельцова. М.: Лори, 2005.