



**СТРАТЕГИЯ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ СЕРВИСОВ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА ИНФОРМАЦИОННО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

Глинский Н.И.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

В настоящее время процесс комплексирования программного обеспечения информационных систем является одним из стандартных технических процессов, выполняемых в ходе создания систем подобного рода [1]. Целью данного процесса является объединение составных частей программных средств информационной системы для производства полной программной системы, которая будет удовлетворять системному проекту и ожиданиям заказчика, выраженным в системных требованиях. Для достижения этой цели в рамках процесса комплексирования программного обеспечения необходимо решить следующие задачи [1]:

- а) объединение составных частей программного обеспечения в единую систему с составными частями конфигурации технических средств, ручными операциями и другими системами;
- б) проверка агрегированных частей на соответствие требованиям к системе;
- в) документирование работ по объединению и результатов проверки;
- г) разработка и документирование набора тестов, тестовых примеров (входов, выходов, критериев тестирования) и процедур тестирования;
- д) оценка комплексированной системы и документирование результатов оценки.

В общем случае стандарт [1] рекомендует выполнять действия по комплексированию программной системы согласно предварительно определенной стратегии комплексирования, которая учитывает приоритеты системных требований.

Однако практическое применение положения стандарта [1] требует адаптации рассмотренных выше задач с учетом особенностей разрабатываемых информационных систем. Одной из таких особенностей является тип разрабатываемой информационной системы, который влияет на приоритет системных требований и, соответственно, на стратегию комплексирования.

В докладе рассматривается стратегия комплексирования программного обеспечения для информационно-технологических систем (ИТС). Данные системы используются для обеспечения продвижения дискретных материальных потоков от отправителя к получателю [2]. Как правило, это системы, в которых происходит обработка как материальных, так и информационных потоков. При этом в таких системах кроме обработки материального потока выполняется обработка информационного потока, а также обеспечивается синхронизация этих потоков [3].

В общем случае ИТС являются разновидностью систем управления производственными процессами (Manufacturing Execution Systems, MES). Функции MES к настоящему времени стандартизированы и описаны моделью с-MES, что значительно облегчает решение проблемы назначения приоритетов системных требований. Однако для MES и, в частности, для ИТС остается нерешенной проблема выбора такого набора элементов программного обеспечения, который позволил бы скомплексировать программное обеспечение ИТС, требующее минимальных затрат на создание и эксплуатацию.

Постановка задачи минимизации уровня затрат при формировании набора элементов программного обеспечения ИТС в целом рассмотрена автором в работе [4]. Однако данная задача не учитывает специфики архитектуры элементов программного обеспечения, накладывающей дополнительные ограничения на возможности объединения конкретных элементов друг с другом. Кроме того, практика комплексирования MES и, в частности, ИТС требует обращать особое внимание не столько на комплексирование программного обеспечения системы в целом, сколько на комплексирование программного обеспечения



отдельных автоматизированных рабочих мест (АРМ) участников автоматизируемых процессов с учетом ограничений на информационные потоки между отдельными АРМами.

Пусть создаваемая ИТС предназначена для реализации процессов обработки дискретных материальных потоков в соответствии с некоторым множеством технологических схем $D = \{d : d = \overline{1, s}\}$. При этом используется множество информационных технологий $I = \{i : i = \overline{1, n}\}$, адаптирующих стандартные функции MES применительно к особенностям автоматизируемых технологических схем. Элементами данного множества являются программные сервисы, реализующие стандартные операции над данными. Принадлежность к d -й технологической схеме ($d = \overline{1, s}$) определенного i -го программного сервиса ($i = \overline{1, n}$) определяется булевой переменной x_{di} , которая принимает значение 1, если i -ый программный сервис применяется для автоматизации d -й технологической схемы и 0 в противном случае. При этом известны также следующие величины: время выполнения i -м программным сервисом своих операций в d -ой технологической схеме t_{di} ; множество технологических схем реализации программного обеспечения ИТС $T = \{Tx_i\}$, $Tx_i = \|x_{di}\|$; определяемые заказчиком ИТС качественные показатели реализации технологических схем

$$Kn = \{Kn_d\}, Kn_d = \sum_{i=1}^n Kn_i x_{di}.$$

Тогда стратегия комплексирования ИТС в целом и отдельных АРМ участников автоматизируемых процессов может быть представлена как последовательное решение следующих задач оптимизации:

а) задача минимизации затрат на автоматизацию производственных процессов предприятия в целом с использованием ИТС, программное обеспечение которой составляется из набора типовых (или разрабатываемых «с нуля») программных сервисов, целевая функция которой имеет вид [4]

$$Q = \min_X \sum_{d=1, i=1}^{s, n} C_{di} x_{di} \quad (1)$$

при ограничениях на время выполнения информационных потоков, на множество технологических схем реализации программного обеспечения ИТС, а также на качественные показатели реализации технологических схем;

б) задача поиска локального минимума затрат на автоматизацию отдельных работ, выполняемых участником производственного процесса в рамках подмножества технологических схем $D_{\text{АРМ}}$ с использованием подмножества типовых (или разрабатываемых «с нуля») программных сервисов, принадлежащих полученному в результате решения предыдущей задачи набору типовых (или разрабатываемых «с нуля») программных сервисов ИТС.

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207–2010. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств [Текст]. – Введ. 01–03–2012. – М.: Стандартинформ, 2011. – 106 с.

2. Методы и модели теории логистики: учеб. пос. / под ред. В.С. Лукинского. – СПб.: Питер, 2003. – 176 с.

3. Гребенник, И.В. Многофакторное оценивание объектов контроля в дискретных распределенных системах / И.В. Гребенник, С.В. Кузьменко // Вестник Херсонского национального технического университета. – 2007. - № 1(27).- С. 94-97.

4. Кузьменко, С.В. Модели выбора уровня автоматизации процессов продвижения дискретных материальных потоков / С.В. Кузьменко, Н.П. Кузьменко, Н.И. Глинский // Системи обробки інформації. – 2011. – Вип. 4(94). – С. 245-250.