

А.В. Крючков

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

МЕТОДОЛОГИЯ УНИВЕРСАЛИЗАЦИИ СИНТЕЗА СПЕЦИАЛЬНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КРУПНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Приведено описание методов универсализации синтеза специального программного обеспечения крупной автоматизированной системы управления предприятием, включая систему безопасности, с использованием концепции универсализации информационных единиц хранения, универсального перечня семантических элементов интерфейса и концепции системы без программирования.

Ключевые слова: программное обеспечение, автоматизированная система управления предприятием.

A. V. Kruchkov

UNIVERSAL APPLICATION SYNTHESIS METHODOLOGY OF SPECIAL SOFTWARE FOR LARGE AUTOMATED ENTERPRISE CONTROL SYSTEM

Description of application methods of universalization synthesis of special software for large automated enterprise control system Including security, using the concept of universalization of information items, the list of universal semantic interface elements and concepts of the system without programming is given.

Key words: software, automated enterprise control system.

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

Основными задачами при эксплуатации **автоматизированных систем управления предприятиями (АСУП)** являются повышение производительности труда в промышленности и снижение трудозатрат конкретных исполнителей за счёт использования **автоматизированных рабочих мест (АРМ)**. Для их создания используются **системы программирования (СП)** и **языки программирования (ЯП)**, входящие в состав определённых **информационных технологий (ИТ)**. Результатом использования ИТ для создания АРМ в АСУП является **специальное программное обеспечение (СПО)**. Учитывая, что СПО для крупной АСУП состоит из СПО для отдельных АРМ, будем называть СПО, для одного из АРМ **единичной программной системой (ЕПС)**.

Синтез СПО представляет собой некий набор действий. В центре данного процесса – разработка ЕПС, которой посвящены многие источники в отечественной и иностранной технической литературе. При этом универсализация синтеза СПО в крупных АСУП невозможна без внимательного рассмотрения процессов в труде конкретного исполнителя (программиста), реализующего АРМ конкретного исполнителя в АСУП. Для прояснения ситуации необходимо более детально остановиться на требованиях к ЕПС и их группам, которые можно объединить в классы задач автоматизации.

Иерархические требования к системе ЕПС, образующих СПО крупной АСУП, можно объединить в свод данных и правил их формирования, который можно назвать "паспортом *информационной единицы хранения (ИЕХ)*". Учитывая, что АРМ работает с базой *данных (БД)* или таблицей БД, необходимо ввести требования, описывающие состав информации для данной ИЕХ по работе с *системой управления БД (СУБД)*.

Для работы с такой системой пользователя АРМ на конкретном рабочем месте ЕПС должна 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, с тем чтобы затем в процессе синтеза новых программных систем в рамках СПО АСУП или совершенствования их работы можно было бы заранее разрабатывать инструментарий приложений вне зависимости от его предметной области.

Семантическим элементом интерфейса (СЭИ) уместно называть то действие ПО, которое пользователь выбирает, общаясь с ПО, и которое реализует одну понятную ему функцию. Такое действие обычно совершается при нажатии кнопки, переходе по гиперссылке или выборе пункта меню.

На основании анализа данных по разработанному СПО был сформирован *универсальный перечень СЭИ (УПСЭИ)* для абстрактной ЕПС, сгруппированный по категориям. Перечень позволяет не только разрабатывать новые приложения, но и достаточно точно оценивать качество сдаваемого программного продукта заказчиком, не имеющим достаточной квалификации в области синтеза СПО. В результате применения УПСЭИ в процессе синтеза СПО возможно решение задачи преемственности в разработке. Но для корректного синтеза СПО, помимо УПСЭИ, необходимо введение понятия "системы без программирования" (СБП-системы), основанной, в том числе, и на функциях УПСЭИ.

Прежде, чем говорить о методах универсализации синтеза СПО, основанных на универсализации понятий ИЕХ и УПСЭИ, будет рассмотрен ряд определений общего характера, связанных с обобщением групп методов в какой-то области деятельности и инструкциями по их развитию и доработке.

"Методология – учение о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности (от метод и логия)" [1]. "Методология – система принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности, а также учение об этой системе" [2]. "...методология рассматривает организацию деятельности. Организовать деятельность означает – упорядочить её в целостную систему с четко определенными характеристиками, логической структурой и процессом её осуществления – временной структурой..." [3].

Если рассматривать область деятельности, связанную с синтезом СПО очень крупных АСУП (несколько сотен ЕПС) большим количеством разных программистов с помощью различных инструментальных средств и их версий, то в состав методов необходимо включить систематическое описание процесса деятельности программистов.

Логическая (систематическая) структура деятельности программистов может быть определена следующим образом. Субъекты – программисты, создающие ЕПС, руководители коллективов программистов, руководители организаций-разработчиков СПО. Объект – СПО АСУП. Предмет – деятельность отдельных программистов и их больших групп по синтезу СПО АСУП и руководство их работой. Два процесса в ходе осуществления деятельности. Для программиста – написание исходных текстов, их отладка и тестирование. Для руководителя – контроль этой деятельности. Средства – инструментальные средства синтеза СПО и предлагаемые их разработчиками методы работы программистов с ними. Методы деятельности субъектов по созданию объектов деятельности – написание исходных текстов программ программистами в СП инструментальных средств и их отладка, создание конфигураций ЕПС в среде CASE-средств или в среде ERP-систем, проектирование и реализация компонент и аспектов, а затем пробная совместная эксплуатация различных ЕПС в ходе испытаний перед сдачей АСУП заказчику. Помимо этого управление деятельностью программистов и её контроль. Результат деятельности – предсказуемо работающее СПО в виде большой группы ЕПС (АРМ) АСУП, удовлетворяющее требованиям пользователей. При этом доработка СПО в ходе сдачи заказчику не носит катастрофического характера. Катастрофой можно назвать процесс, при котором синтез ЕПС начинают "с нуля" в случае незначительного (не более 10 % требований) изменения спецификаций предметной области или появления новой версии инструментального средства.

Временные показатели, помимо указанных в [4], могут быть определены как изучение технического задания (ТЗ), подготовительные мероприятия, деятельность по созданию проекта программиста ЕПС (ПП ЕПС), доработка и сдача в эксплуатацию ЕПС. Подготовительные мероприятия включают в себя: изучение литературы по программированию общего характера и документации на инструментальное средство и операционную систему, получение опыта работы на нем в виде небольших экспериментальных проектов, создание инструментария программиста. Деятельность по созданию ПП ЕПС включает в себя более глубокое изучение документации на инструментальное средство, доработку инструментария, создание ЕПС и отладка программ.

Помимо этого, в структуру деятельности при реализации методов синтеза СПО с помощью универсализации ИЕХ и применения УПСЭИ следует внести ещё одно звено, называемое *продвинутым пользователем*. Они берут на себя большую часть работы по определению требований пользователей и их воплощению в ЕПС в ходе работы с СБП-системой. Контроль у руководителей существенно упрощается, так как не нужно теперь знать многое о программировании и работать с большим количеством творческих людей, постоянно отклоняющихся от намеченного им "маршрута".

Наибольшее время у программиста всегда затрачивается на подготовку к написанию "боевого" кода и отладку воплощённых в коде идей. Упорядочение деятельности и ограничение творческого разнообразия в этой части может дать существенный результат в общем применении методов синтеза СПО. Помимо этого, существенной экономии времени и трудозатрат можно достичь

в фазе "деятельность по созданию ПП ЕПС" за счет получения универсального инструментария программиста, реализованного по одинаковым правилам на различных инструментальных средствах. Эффективность предлагаемого направления значительно возрастет в случае создания для подобного инструментария обобщенной модели предметной области, описываемой по единым правилам, позволяющей автоматизировать процесс описания данных для неё (паспорт ИЕХ и компоненты работы с данными).

Повышения эффективности инструментария следует ожидать и при использовании в нем единой системы меню пользователя, основанной на общем наборе семантических элементов, реализующих одинаковую функциональность (УПСЭИ и разработанные стандартные программы для вызова из компонентов СБП-системы). Предлагаемые улучшения позволят лучше формализовать творческий процесс создания ЕПС, сделав его диалоговым.

Структура деятельности по синтезу СПО крупной АСУП при применении описанного подхода может выглядеть следующим образом. Прикладные программисты сосредотачиваются на синтезе и доводке (отладке и доработке) инструментария в виде СБП-системы, реализованной на базе структуры данных паспорта предметной области, УПСЭИ и концепции составляющих её диалоговых компонентов. СБП-система создаётся программистами для каждого из инструментальных средств.

Продвинутые пользователи после непродолжительного обучения порядку работы с СБП-системой создают на её основе реальные ЕПС, дорабатывают их в соответствии с изменениями в предметной области и осуществляют контроль над СПО АСУП в целом. Они также разрабатывают шаблоны для СБП-систем по материалам синтеза реальных АРМ по реальным ТЗ и ведут их учёт. Состав их деятельности по синтезу ЕПС:

- подготовка паспорта ИЕХ в соответствии с утвержденным ТЗ;
- описание в диалоговом режиме необходимых структур данных, расчётов и отчетов;
- проведение тестирования ЕПС и СБП-системы и доработка ЕПС в случае необходимости перед сдачей заказчику;
- доработки СПО его после сдачи в эксплуатацию: переработка ТЗ, изменения в паспорте ИЕХ, изменения в ЕПС;
- документальное сопровождение данного вида работ.

Использование в качестве методологии указанной структуры деятельности позволит значительно сократить количество информации, с которой вынужден работать разработчик ЕПС. Помимо этого, продвинутый пользователь будет настраивать ЕПС по месту установки. При этом он не будет изучать инструментальное средство и будет максимально сосредоточен на анализе предметной области, а также минимально ориентирован на синтезе СПО. Любые доработки СПО будут проходить по жестко определенным правилам, не затрагивающим вопросы, связанные с порядком использования инструментального средства. Диалоговые компоненты СБП-системы и шаблоны конфигураций позволят организовать ряд работ по данному направлению в автоматическом режиме.

Наличие СБП-системы, сконфигурированной для определённого класса задач автоматизации, дает возможность сначала частичной, а потом уже и достаточно полной стандартизации процесса синтеза СПО и выполнения этих работ специалистами более низкой квалификации, по сравнению с программистами, проектировщиками и другими специалистами. При этом количество эксплуатируемых ими (дорабатываемых и совершенствуемых) ЕПС возрастет в десятки раз. Наличие СБП-системы позволит автоматизировать и процесс составления ТЗ на доработку ЕПС в рамках его сопровождения, тем самым максимально сократив время подготовки текстовых документов, являющихся основанием для такой доработки.

Итак, применение указанной структуры деятельности позволяет говорить о создании нового подхода к синтезу СПО в АСУП, что уже вполне можно классифицировать как методологию. Результатом применения данного подхода является комплекс методов, применяемых в процессе синтеза СПО АСУП:

- методов стандартизованного описания требований к предметным областям независимо от структуры и состава информации в каждой из них;
- методов построения интерфейса пользователя на основе УПСЭИ;
- методов оценки неквалифицированным пользователем реализации функциональности СПО по конкретному АРМ в соответствии с УПСЭИ;
- методов реализации унифицированного сценария синтеза ЕПС;
- методов унифицированного создания ЕПС на основе концепции СБП-системы;
- методов подготовки инструментального средства к созданию СБП-системы;
- методов определения требований к исполнителям организации-разработчика, программистам и продвинутым пользователям, и их полномочий в ходе синтеза СПО АСУП с использованием СБП-системы, её последующего сопровождения и доработки.

Описанный комплекс методов, структура процессов синтеза СПО, рассматриваемая под новым углом зрения, а также качественные характеристики данного процесса, описанные в настоящей статье, позволяют говорить о новой методологии синтеза СПО АСУП.

Литература

1. *Советский* энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1983.
2. *Философский* энциклопедический словарь. М.: ИНФРА-М, 2003.
3. *Новиков А.М., Новиков Д.А.* О Методологии. <http://methodolog.ru>.
4. *ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99.* Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств.
5. *Вендров А.М.* Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем. М.: Финансы и статистика, 2005.
6. *Избачков Ю., Петров В.* Информационные системы: учебник для вузов. СПб.: Питер, 2005.
7. *Басс Л., Клементс П., Кацман Р.* Архитектура программного обеспечения на практике / пер. с англ. СПб.: Питер, 2006.
8. *Лэфингуэлл Д., Уидриг Д.* Принципы работы с требованиями к программному обеспечению. Унифицированный подход / пер. с англ. М.: Вильямс, 2002.