

## ПРИКЛАДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 681.3.07

В.Ф. Быченков

**АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ,  
РЕГЛАМЕНТИРУЮЩЕГО СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

*Рассматриваются состояние стандартизации жизненного цикла автоматизированных систем, в том числе состав действующего комплекса стандартов ГОСТ 34, состояние единой системы программной документации, международные стандарты и некоторые документы корпоративного уровня, регламентирующие жизненный цикл систем. Обсуждаются направления развития комплекса стандартов ГОСТ 34, а также подходы к созданию и использованию нормативно-методического обеспечения для проектирования жизненного цикла автоматизированных систем. Показывается, что формализация архитектурного подхода является базой для улучшения нормативно-методического обеспечения создания автоматизированных систем.*

**Введение**

Управление проектированием автоматизированных систем (АС) осуществляется на основе проектирования модели жизненного цикла (ЖЦ) создаваемой АС. Модель ЖЦ должна включать взаимосвязанный комплекс работ, обеспечивающий создание всех необходимых проектных документов, моделей, их элементов и собственно АС. Процесс проектирования модели ЖЦ является итеративным и адаптивно настраиваемым к изменяющимся масштабам целей и функций АС, а также условиям выполнения проекта и продолжается в течение полного ЖЦ АС. Обычной практикой преодоления сложности модели ЖЦ являются использование высокоуровневых типовых проектных решений, а также ограничение функциональности АС с распределением ее по очередям АС и оптимизация срока или затрат на создание текущей очереди.

Неопределенность целей и условий создания АС, отсутствие, как правило, близких аналогов и прототипов повышают роль нормативно-методического обеспечения в проектах создания и развития АС. В то же время можно отметить недостаточность существующего нормативно-методического обеспечения ЖЦ АС. В работе рассматриваются комплекс стандартов (КС) ГОСТ 34, состояние единой системы программной документации (ЕСПД), некоторые международные стандарты и документы корпоративного уровня, регламентирующие создание АС. Обсуждаются направления развития комплекса ГОСТ 34, а также подходы к созданию и использованию нормативно-методического обеспечения для проектирования ЖЦ АС.

**1. Состояние стандартизации ЖЦ АС****1.1. Область стандартизации**

В качестве области стандартизации будем рассматривать ЖЦ АС, поддерживаемый действующим КС информационных технологий (ИТ) на АС ГОСТ 34, который в настоящее время является основой организации проектных работ [1; 2, с. 19] по созданию и развитию АС. Будут затронуты также соответствующие международные стандарты и некоторые документы корпоративного уровня, регламентирующие процессы ЖЦ АС, в том числе программного обеспечения (ПО) АС. Данная работа является развитием работы [1], однако в ней не рассматриваются библиотека передового опыта Information Technology Infrastructure Library и производные от нее методики, ориентированные в значительной мере на процессы эксплуатации АС.

**1.2. Современное состояние КС на АС**

Состав КС на АС в соответствии с руководящим документом РД 50–682–89 [3] в виде наименований классификационных групп стандартов и их фактическое содержание с включением

только документов общесистемного уровня, в том числе действующих в Республике Беларусь, приведены в таблице. Из таблицы видно, что фактическое содержание КС на АС несколько отличается от первоначально заявленного в РД 50–682–89. Это относится к группам 1 и 3. Часть стандартов, относящихся к группам 5 и 7, не разработана. Непосредственное отношение к группе 5 имеет разработанный в Российской Федерации ГОСТ РВ 51987 [4], однако он не входит в комплекс межгосударственных стандартов ГОСТ 34. Руководящий документ [5], определяющий характеристики для выбора системных программных средств, может быть отнесен и к группе 1, поскольку содержит относительно полную классификацию АС, которая существенно дополняет классификацию, приведенную в РД 50–680 и затрагивающую только сферу автоматизируемой деятельности.

Документы, помеченные в таблице символом «\*», отсутствуют в Каталоге технических нормативных правовых актов Республики Беларусь. Из них наибольший интерес в контексте рассматриваемой темы представляет РД 50–34.698 [6], который определяет содержание документов на АС, в том числе документов предпроектных стадий, и конкретизирует положения ГОСТ 34.601 [7] и ГОСТ 34.201.

Таблица

Состав и фактическое содержание КС на АС

Код группы	Наименование классификационной группы по РД 50–682	Фактическое содержание классификационной группы
0	Общие положения	РД 50–682*, ГОСТ 34.003
1	Основные положения	РД 50–680*, ГОСТ 34.1xx ИТ. Методы и средства безопасности
2	Правила документирования	ГОСТ 34.201, РД 50–34.698*
3	Обеспечение совместимости	ГОСТ 34.320*, ГОСТ 34.321 ИТ. Система стандартов по базам данных
4	Требования к составным частям АС	РД РБ 0410.41
5	Требования к АС	Нет данных
6	Создание, функционирование и развитие АС	ГОСТ 34.601, ГОСТ 34.602, ГОСТ 34.603
7	Типовые и унифицированные решения в АС	Нет данных
8	Прочие стандарты	Нет данных
9	Резерв	Стандарты взаимосвязи открытых систем. Организация сети

### 1.3. Состояние стандартов ЖЦ программных средств

Система стандартов ЕСПД ГОСТ 19 разработана и введена в действие в 1977–1981 гг. и в последние годы подверглась некоторым изменениям. В 2000 г. были заменены ГОСТ 19.301, ГОСТ 19.401, ГОСТ 19.402. Новые редакции этих межгосударственных стандартов разработаны в Республике Беларусь и были призваны ввести в них требования к качеству программных средств (ПС) и соответствующие показатели (ГОСТ 28195-99). Необходимо отметить архаичность действующего ГОСТ 19.102, определяющего стадии разработки ПС. Для такой критичной области применения ПС, как системы вооружений, данный стандарт был заменен в Российской Федерации более совершенным ГОСТ Р 51189 [1] с сохранением остальных стандартов ЕСПД. Стандартизация ЖЦ ПС в Республике Беларусь идет также путем применения международных и национальных стандартов, в частности, можно указать стандарты ISO/IEC 12207 [8], ISO/IEC 9294 [9] и ISO/IEC TR 12182 [10], а также используемые в качестве справочных документов ГОСТ Р, подробное рассмотрение которых выходит за рамки настоящей работы.

## 2. Развитие системы стандартов ИТ жизненного цикла АС

### 2.1. Терминологическая система

Уровень зрелости высокотехнологичной области деятельности, наряду с наличием типовых моделей, проектных решений и инструментальных средств, находит свое выражение также в полноте, согласованности и стабильности ее терминологической системы как с точки зрения состава, так и с точки зрения структуры, т. е. наличия необходимых классификационных схем и систем. Развитие терминологической системы в области создания АС осуществляется в направлении формирования понятийного аппарата архитектурного подхода [11, 12], с которым в настоящее время связывается повышение эффективности создания, использования и ускорения адаптации ИТ к изменяющимся деловым процессам организаций. По существу, речь идет о распространении системного подхода на совместное проектирование организаций и поддерживающих их деятельность ИТ и АС. Формализация архитектурного подхода является необходимой предпосылкой создания сквозной технологии проектирования АС в контексте деловых процессов организации, и в основе такой технологии должна лежать полная и непротиворечивая терминологическая система. В то же время термин «архитектура» и производные от него термины в ГОСТ 34.003 отсутствуют.

Полезность классификационных схем не требует какого-либо обоснования. Многоаспектная классификация прочно вошла в арсенал научных методов познания. Попытка подобной классификации, представляющей типологию АС, сделана в документе [5], однако отражены не все значимые основания классификации. В частности, анализ стандарта [10] показывает, что непосредственно к АС относятся, по крайней мере, следующие классы, отсутствующие в документе [5] и имеющие прямое отношение к его назначению – выбору системных ПС:

- представление данных;
- критичность;
- класс пользователя.

Приведенная в документе [5] классификация системных ПС также требует развития. Это замечание относится и к стандарту [10]. В целом стандарт [10] демонстрирует отсутствие четкой границы между АС и ПО АС, что является одной из серьезных проблем представления предметной области АС, попытка решения которой сделана в стандарте [13].

### 2.2. Стандартизация процессов ЖЦ систем

Принятие международного стандарта ISO/IEC 15288 [13] считается одним из наиболее значимых событий в области стандартизации ЖЦ систем в последние годы, имеются сведения о его принятии в качестве государственного стандарта или о подобном намерении в ряде стран, в том числе в Российской Федерации [14]. В связи с этим целесообразно определить особенности совместного применения данного стандарта и ГОСТ 34.601 [7], устанавливающего стадии создания АС.

Указанные стандарты регламентируют полный ЖЦ АС различными способами, с различными охватом, детализацией и используют различную терминологию. Стандарт ISO/IEC 15288 определяет процессы ЖЦ, тогда как ГОСТ 34.601 устанавливает стадии ЖЦ и сгруппированные в этапы работы. В стандарте [13] определены следующие четыре группы процессов:

- заключения договоров (стандарт содержит указание на необходимость устранения возможных противоречий с национальным законодательством до его применения);
- предприятия;
- проекта;
- технические.

Описание процессов выполнено по схеме «цель процесса – выходные результаты процесса – работы процесса». Работу стандарт определяет как множество действий, использующих время и ресурсы, результат которых необходим для получения или может способствовать получению одного или нескольких выходных результатов процесса. Наличие хорошо структурированного перечня процессов с четко сформулированными целями и результатами делает стандарт [13] полезным документом для создания систем качества предприятий, специализирую-

щихся на разработке АС. В то же время стандарт [13] может быть применен к отдельному проекту. Обязательное приложение А «Процесс адаптации» стандарта содержит требование разработки модели ЖЦ АС, необходимой для управления проектом. Такая модель может быть разработана на основе стандарта [7], обладающего достаточной адаптивностью, с включением в нее необходимых работ из стандарта [13]. Одним из ранних примеров использования сквозных процессов в модели ЖЦ АС может служить методика Custom Development Method (CDM) фирмы Oracle [15, с. 62]. Определяемая этой методикой «классическая» модель ЖЦ АС на верхнем уровне декомпозиции по существу не отличается от модели ЖЦ по стандарту [7]. Еще одним примером подобной модели ЖЦ АС является модель Microsoft Solutions Framework (MSF), фазы которой представляют собой обобщение стадий ЖЦ по ГОСТ 34.601 [15, табл. 3.2]. Очевидно, любая из перечисленных моделей ЖЦ может быть взята за основу проектируемой модели ЖЦ с учетом особенностей создаваемой АС и выбранных для ее реализации технологий, которые должны быть выявлены на предпроектной стадии формирования требований, в том числе с помощью классификационного и сопоставительного анализа. Другие модели ЖЦ могут быть использованы для «тонкой настройки» проектируемой модели ЖЦ.

Как упоминалось выше, в стандарте [13] сделана попытка провести границу между процессами, относящимися к ЖЦ АС, и процессами ЖЦ ПО, т. е. соотнести области применения стандартов ISO/IEC 15288 [13] и ISO/IEC 12207 [8]. В соответствии со справочным приложением С стандарта ISO/IEC 15288 [13] в контексте ЖЦ системы процессы ЖЦ ПО ISO/IEC 12207 [8] вместе с изготовлением технического обеспечения и подготовкой персонала отнесены к техническому процессу разработки системы [13, рис. С.1]. Более детально связь между стандартами ISO/IEC 15288 и ISO/IEC 12207 отражена на уровне процессов в стандарте [13, табл. С.1] с указанием доминирования стандарта для сопоставляемых процессов. Доминирование отсутствует для значительного числа процессов, т. е. каждый из стандартов должен использоваться в своей области. В качестве примеров подобных процессов можно указать:

- управление производственной средой;
- управление конфигурацией;
- управление качеством;
- предварительные испытания (верификация);
- опытная эксплуатация и приемочные испытания (валидация) и др.

Принятый для изложения стандарта [13] высокий уровень абстракции обусловлен универсальностью и предполагает его адаптацию при практическом применении. Способы применения стандарта и его адаптации, а также соотнесение с более детальными стандартами приведены в самом стандарте и в техническом отчете [16].

### ***2.3. Стандартизация документации предпроектных стадий***

Стандарт [13] не включает требований к содержанию документации на АС. Данный вопрос в общей постановке выходит за рамки настоящей работы и заслуживает отдельного рассмотрения. Упомянем только документы предпроектных стадий, состав и требования к содержанию которых приведены в документах ГОСТ 34.601, РД 50-34.698. Особую роль здесь играет иницирующий документ проекта, содержание которого определяет принятие решения о начале проекта. Подобный документ предусмотрен стандартом [7] в виде заявки на разработку АС, тактико-технического задания или заменяющего их документа, однако форма его произвольна [6, с. 98]. Этот недостаток КС на АС компенсируют консалтинговые и внедренческие фирмы, предлагая свои формы иницирующего документа проекта. В качестве основного подхода к построению данного документа можно отметить формализацию результатов предпроектного обследования объекта автоматизации, включая модели предметной области, архитектуру системы как совокупность взаимосвязанных моделей, отражающую связь требований пользователя с подсистемами и компонентами АС. Место и практика использования иницирующего документа проекта в ЖЦ АС рассмотрены в работе [17].

Одной из задач, решаемых с использованием иницирующего документа проекта, является вовлечение пользователя в участие в проекте, которое является ключевым фактором успеха проекта [15, с. 100]. Наряду с требованиями к разрабатываемой АС иницирующий документ может включать организационные механизмы, регламентирующие участие заказчика АС

в выполнении проектных работ, контроле хода и документации проекта; требования к модели ЖЦ АС, в том числе согласие сторон на использование планирования путем поэтапного уточнения; возможные итерации и др. В иницирующем документе проекта может быть приведен перечень стандартов, которые заказчик и исполнитель проекта АС договорились использовать, для последующего включения этого перечня в техническое задание на АС. Последнее особенно важно в условиях принципа добровольного применения технических нормативных правовых актов, установленного Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

При рассмотрении форм участия заказчика АС в выполнении проекта и контроле его хода уместно провести параллель с организацией выполнения проектных работ в интересах силовых структур, которая подтвердила свою эффективность и выдержала проверку временем [18, с. 41]. Распространение подобной практики на проекты народнохозяйственного назначения представляется целесообразным для обеспечения действительного использования систем качества в процессе проектирования АС, что связано с необходимостью повышения качества крупномасштабных программных систем [19]. В иницирующем документе проекта может быть предусмотрено создание совместного коллектива или группы сопровождения проекта со стороны заказчика АС для выполнения функций представителя заказчика в рамках полномочий, зафиксированных в двухстороннем порядке в иницирующем документе проекта. Там же могут быть приведены формы документов, которые должны использоваться для контроля хода выполнения проектных работ и соответствующих затрат. Таким образом, иницирующий документ проекта играет важную роль компенсатора риска, и по этой причине желательна стандартизация его формы.

### 3. Состояние формализованного представления архитектуры АС

Термин «архитектура» в области ИТ может быть отнесен к широко используемым и в то же время многозначным, требующим в каждом конкретном случае его применения дополнительных уточнений. Так, процесс проектирования архитектуры по стандарту [13] подразумевает архитектуру АС, т. е. архитектуру типа 1 в соответствии с работой [20], тогда как архитектура предприятия остается за рамками данного стандарта. В свою очередь, архитектура ПО и другие частные архитектуры являются подчиненными по отношению к архитектуре АС.

Архитектура АС считается определенной и может быть основой планирования проекта, если получены следующие результаты процесса ее проектирования [13]:

- определены функции АС и их связи с элементами архитектуры АС, установлены способы проверки соответствия элементов требованиям к системе;
- выполнено описание реализуемых элементов системы, которые удовлетворяют заданным требованиям, и установлены критерии их проектирования. Определены готовые программные и технические средства, удовлетворяющие требованиям проекта;
- установлены требования к внутренним и внешним интерфейсам АС;
- определены способы интеграции элементов системы;
- определены требования к пользователям системы;
- выполнен технико-экономический анализ проекта с учетом ограничений;
- выполнен анализ альтернативных вариантов архитектуры;
- официально принят вариант архитектуры.

Система деловых процессов организации, поддержка которых осуществляется автоматизированной системой, является надсистемой по отношению к последней. Совместное рассмотрение АС и системы деловых процессов предполагает их формализацию, которая находит свое выражение прежде всего в разработке схем упорядочивания наборов моделей (обобщенной схемы архитектуры в терминологии работы [20]), позволяющих определить полноту системы моделей и их согласованность.

К настоящему времени предложено значительное количество обобщенных схем архитектуры, в основе которых лежит фасетная классификация информации, описывающей АС и систему поддерживаемых ею деловых процессов; некоторые из схем и тенденции их развития кратко рассмотрены в работе [21]. Исходное представление схемы является двухмерным и восходит к ранней работе Захмана [22], однако двух координат оказалось явно недостаточно для

применения подобных схем в качестве инструмента проектирования АС. Так, уже спустя несколько лет была предложена шестимерная модель систематизации информации [23], предназначенная для информационного менеджмента при создании предприятий предоставления финансовых услуг. Можно отметить следующие направления развития подобных схем:

- расширение охватываемого архитектурой контекста. Архитектура АС рассматривается как подсистема архитектуры предприятия;
- использование теории классификации для организации информации в рамках схемы архитектуры;
- повышение размерности схемы с явным включением координаты времени [23–25];
- разнесение аспектов организации предприятия, деловых процессов и информационных технологий в различные области классификационной схемы [23, 26];
- включение в схему моделей процессов проекта для управления созданием АС [25];
- совместное использование структурных и объектно-ориентированных моделей в ячейках схемы;
- ориентация на использование в ячейках схемы архитектуры формализованных моделей, поддерживаемых инструментальными CASE-средствами, в том числе на основе языка UML;
- использование формализованных процессов и моделей для проектирования архитектуры предприятия [27, 28 и др.].

#### 4. Проектирование ЖЦ АС как уменьшение степени неопределенности

Основными проблемами проектирования ЖЦ АС являются необходимость уменьшения степени неопределенности целей, задач, границ и технологий АС на предпроектных стадиях ЖЦ и последующее уменьшение неопределенностей, возникающих в процессе реализации ЖЦ, а также развития объекта автоматизации. В силу этого модель ЖЦ АС должна быть эволюционной и адаптивно настраиваемой на протяжении полного ЖЦ АС. Необходимость учета множества параметров в подобной модели не позволяет рассчитывать на непосредственное использование аналитических результатов, полученных в математике для эволюционных процессов в сложных системах, в силу малой размерности решенных задач. Тем не менее, аналитические результаты могут служить источниками аналогий при проектировании эволюционного ЖЦ АС.

Уменьшение размерности модели ЖЦ АС достигается агрегированным представлением проектной информации [29, с. 183]. В основе подобного представления лежит использование архитектурного подхода и высокоуровневых типовых проектных решений (ТПР) на основе компонентов и подсистем, благодаря которым ограничивается количество уровней декомпозиции объекта проектирования и соответствующих уровней иерархии системы управления. Отсутствие нормативно-методических документов в строке 7 таблицы является, по-видимому, отражением того положения, что высокоуровневые ТПР для АС предлагаются на рынке ИТ ведущими поставщиками ПО в составе фирменных технологий, включающих и адаптированные к ним модели ЖЦ АС. Именно эти ТПР обеспечивают значительный объем повторно используемого кода, являются стандартами де-факто и по необходимости восполняют отсутствие соответствующих стандартов де-юре в составе КС на АС. Примерами подобных методик проектирования АС являются Accelerated SAP (ASAP), CDM, MSF и др.

В силу необходимости поэтапного уменьшения степени неопределенности в процессе создания АС управление этим процессом в значительной мере носит ситуационный характер. Проектирование ЖЦ для данного метода управления должно предусматривать выбор необходимых контрольных точек ветвления процесса проектирования АС, т. е. точек принятия решений или вех, а также номенклатуру и требования к необходимым проектным документам и моделям, на основании которых принимаются решения о дальнейшем развитии проекта. Сочетание ситуационного управления с управлением по отклонению и возмущению способствует устойчивому развитию проекта с обеспечением раннего выявления проблем и снижения рисков. По этой причине ЖЦ АС является комбинацией каскадной и спиральной моделей. Для минимизации возможного ущерба связанные с высоким риском работы переносятся на начальные этапы проекта. Обоснованный выбор типа модели ЖЦ АС производится на предпроектных стадиях, и его результаты отражаются в иницирующем документе проекта. Одним из приме-

ров подобного подхода к построению ЖЦ АС с детальным определением внешних (отчетных) и внутренних вех может служить модель MSF [30].

Проектирование ЖЦ АС должно затрагивать как организацию или предприятие-заказчика, так и предприятие-разработчика АС (или соответствующее подразделение предприятия-заказчика, далее – предприятия) и должно включать проектирование:

- процессов предприятия;
- процессов проекта;
- технических процессов;
- автоматизируемых бизнес-процессов;
- обеспечивающих систем [16];
- моделей деятельности по созданию АС [13] на основе методов календарного сетевого планирования;
- ЖЦ подсистем и видов обеспечения.

Проектирование ЖЦ АИС предполагает адаптацию общесистемного нормативно-методического обеспечения, которая на практике выполняется в процессе осуществления проектов АС, создания и развития систем качества в форме стандартов предприятия (СТП) и организационно-распорядительных документов, которые отражают достигнутый предприятием уровень технологического развития (зрелости) безотносительно к тому, ставится или нет задача сертификации системы качества. В процессе выполнения проектов разрабатываются нормативно-методические документы проекта, которые предусмотрены стандартами предприятия или могут стать основой создания новых или корректировки действующих СТП.

В настоящее время накоплен определенный опыт развития организаций с применением моделей технологической зрелости в области программной инженерии, где процессы ЖЦ ПС определяются стандартом [8]. Несмотря на значительный срок применения подобных моделей, этот опыт является предметом изучения [31, 32] и свидетельствует о сложности, трудоемкости и противоречивости соответствующей деятельности. Так, переход от первого уровня зрелости, при котором технологические процессы основаны на недокументированном опыте конкретных исполнителей, ко второму уровню может занять несколько лет, и значительная часть организаций (почти 70 %), пытавшихся использовать модель зрелости для совершенствования процессов, отказалась от ее применения [31]. Опыт использования моделей технологической зрелости в области системной инженерии значительно меньше, и стандарт [13] призван играть роль, аналогичную стандарту [8].

В качестве примера рассмотрим процессы проекта: планирование, оценку, управление проектом, принятие решений, управление рисками, управление конфигурацией, управление информацией. Каждый из перечисленных процессов может быть объектом стандартизации на уровне предприятия. СТП должны быть ориентированы на область деятельности предприятия и иметь достаточно детальный уровень изложения, и с этой целью может быть оправданной разработка ряда СТП для отдельных процессов. Так, для процесса планирования проекта такими объектами стандартизации кроме собственно календарного планирования могут быть методика определения необходимых ресурсов проекта, распределение ролей в команде проекта, установление метрик отслеживания хода проекта, управление командой проекта в соответствии с календарным планом.

В качестве основных методов создания нормативно-методического обеспечения ЖЦ АС можно указать следующие:

- системный анализ действующего нормативно-методического обеспечения, создание профилей стандартов, ориентированных на применение в системе государственного управления, в отрасли, на отдельном предприятии, для определенной группы проектов или в отдельном проекте;
- разработка и (или) принятие в качестве стандарта одной из обобщенных схем архитектуры и предусмотренных этой схемой моделей АС;
- адаптация действующих нормативно-методических документов к области автоматизируемой деятельности и конкретным проектам;

– анализ и обобщение опыта выполнения проектов, унификация и стандартизация используемых на предприятии процессов, технологий и ТПР, а также методов их адаптации к конкретному проекту.

Таким образом, при проектировании ЖЦ АС должна быть создана документированная система объектов и процессов ЖЦ АС, адаптированная к конкретному проекту или группе проектов. Значительный объем знаний, реализующих данную систему, закладывается в нормативно-методическое обеспечение, которое создается и развивается по мере выполнения проектов создания АС и становления технологической зрелости предприятия совместными усилиями разработчика и заказчика АС при ведущей роли разработчика АС и поставщиков ТПР и инструментальных средств. Нормативно-методическое обеспечение должно допускать адаптацию к масштабу создаваемой системы, что обеспечивает возможность его итеративного и рекурсивного применения [13, 16] при выполнении крупномасштабных проектов. Для преодоления сложности объекта проектирования и среды его создания ограничивают их разнообразие путем типизации объекта и среды проектирования и реализации нормативно-методического обеспечения в форме метамоделей, включая соответствующие инструментальные средства [1; 28; 33, с. 737, 738].

В модель ЖЦ АС должны встраиваться организационные механизмы, обеспечивающие эффективное использование и развитие нормативно-методического обеспечения. Рассмотренные в работе организационные механизмы используются в практике выполнения проектов АС, лежат в русле современных подходов к управлению качеством проектов в соответствии со стандартом [34] и, по существу, являются конкретизацией некоторых из его рекомендаций.

### **Заключение**

Сложность современных АС и не всегда удовлетворительные результаты (см., например, [35, с. 7, 36]) их проектирования с точки зрения соблюдения фундаментальных проектных ограничений (сроки, бюджет) стимулируют исследования в области организации выполнения проектных работ и создания необходимого нормативно-методического обеспечения. Выявленный в процессе анализа спектр подлежащих решению проблем охватывает широкий круг вопросов нормативно-методического обеспечения от развития понятийной системы и стратегий организации ЖЦ, возможных способов совместного использования КС на АС и других стандартов ЖЦ АС до создания метамоделей, позволяющих реализовать сквозную технологию проектирования АС с необходимым участием заказчика на соответствующих этапах проектных работ. Представляется, что развитие КС на АС как межотраслевого общесистемного комплекса должно быть увязано с международными стандартами, в том числе со стандартом [13].

Важное место в проектировании ЖЦ АС занимает адаптация общесистемного нормативно-методического обеспечения АС к области автоматизируемой деятельности и конкретным проектам, выполняемая, в частности, путем разработки СТП и документов проекта как необходимой составляющей нормативно-методического обеспечения ЖЦ АС. Однако, говоря о СТП в контексте систем качества и уровня технологической зрелости предприятия, следует отметить самостоятельное значение данного вопроса, выходящего за рамки настоящей работы, что может составить одно из направлений дальнейших исследований.

Рассмотренные в работе особенности состояния стандартизации в области проектирования ЖЦ АС позволяют определить его как состояние несистемного развития. Попытки разработки вариантов общей схемы архитектуры АС и формализации архитектурного подхода на начальных стадиях проекта, разработку соответствующих СТП можно рассматривать как процесс поиска методов и средств адаптации общесистемного нормативно-методического обеспечения, инструментальных средств моделирования деловых процессов и АС к подлежащей автоматизации области деятельности и конкретному проекту с возможностью повторного использования созданных проектных документов, моделей и их элементов. Развитие нормативно-методического обеспечения должно сопровождаться созданием эффективных механизмов организационного управления проектами АС на многосторонней основе в течение их ЖЦ с целью трансформации искусства создания АС в технологию, обеспечивающую успешное проектирование, создание и эксплуатацию систем при соблюдении фундаментальных проектных ограничений.



Практика выполнения и анализ выполненных в УП «НИИЭВМ» проектов наряду с анализом опубликованных источников подтверждают справедливость рассмотренных в работе подходов к проектированию ЖЦ АС, а также актуальность действующего общесистемного комплекса стандартов на автоматизированные системы и выявленный потенциал его развития.

### Список литературы

1. Быченков, В.Ф. Эволюция моделей жизненного цикла автоматизированных информационных систем и их стандартизация / В.Ф. Быченков // Моделирование интеллектуальных процессов проектирования, производства и управления: сб. науч. тр. / под ред. В.И. Махнач, Е.В. Владимирова. – Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2003. – С. 135–142.
2. Азаматов, Н.И. Интегрированные автоматизированные системы управления. Теория и практика синтеза / Н.И. Азаматов. – Минск: ОДО «Лоранж-2», 2004. – 504 с.
3. Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Общие положения: РД 50–682–89. – Введ. 01.01.90 // Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – С. 30–37.
4. Костогрызов, А.И. Опыт применения и развития научно-практических положений стандарта ГОСТ РВ 51987–2002 «ИТ. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Требования и показатели качества функционирования информационных систем (ИС). Общие положения» / А.И. Костогрызов [Электронный ресурс]. – 2002. – Режим доступа: <http://www.fostas.ru/>. – Дата доступа: 16.10.2005.
5. Информационная технология. Автоматизированные системы. Характеристики для выбора и применения системных программных средств: РД РБ 0410.41–94. – Введ. 01.07.95. – Минск: Белстандарт, 1995. – 7 с.
6. Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов: РД 50–34.698–90. – Введ. 01.01.92 // Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – С. 66–104.
7. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания: ГОСТ 34.601–90. – Введ. 01.01.92 // Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – С. 45–52.
8. Информационные технологии. Процессы жизненного цикла программных средств (ISO/IEC 12207:1995): СТБ ИСО/МЭК 12207–2003. – Введ. 01.11.03. – Минск: Госстандарт, 2003. – 45 с.
9. Информационные технологии. Руководство по управлению документированием программного обеспечения (ISO/IEC 9294:1990, IDT): СТБ ИСО/МЭК ТО 9294-2003. – Введ. 01.09.03. – Минск: Госстандарт, 2003. – 10 с.
10. Информационные технологии. Классификация программных средств (ISO/IEC TR 12182:1998, IDT): СТБ ИСО/МЭК ТО 12182–2003. – Введ. 01.09.03. – Минск: Госстандарт, 2003. – 10 с.
11. A standard for architecture description / R. Youngs [et al.] // IBM Syst. J. – 1999. – V. 38. – № 1. – P. 32–50.
12. Когаловский, М.Р. Понятийная система и терминология архитектурного подхода / М.Р. Когаловский // Семинар «Практика архитектурного подхода: концепции, стандарты, терминология, модели и их применение»: 25 апреля 2005 г., Москва [Электронный ресурс]. – М.: ФОСТАС, 2005. – С. 11–14. – Режим доступа: [http://www.fostas.ru/events/eArchitecture\\_2005-04-25.pdf](http://www.fostas.ru/events/eArchitecture_2005-04-25.pdf). – Дата доступа: 24.05.2005.
13. ISO/IEC 15288:2002. Systems engineering – System life cycle processes. – Switzerland: ISO/IEC, 2002. – 62 p.
14. Батоврин, В.К. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288–2005 «Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем» – базовый стандарт в области проектирования систем / В.К. Батов-

рин [Электронный ресурс]. – 2005. – Режим доступа: <http://tm.ifmo.ru/tm2005/src/118b.pdf>. – Дата доступа: 16.10.2005.

15. Быченков, В.Ф. Проектный менеджмент и развитие информационных систем: учебное пособие / В.Ф. Быченков. – Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2003. – 195 с.

16. ISO/IEC TR 19760:2003. A guide for the application of ISO/IEC 15288 (System life cycle processes). – Switzerland: ISO/IEC, 2002. – 75 p.

17. Скрипкин, К. Экономический анализ в процессе контроля проектов / К. Скрипкин // Директор ИС [Электронный ресурс]. – 2005. – № 8. – Режим доступа: <http://www.osp.ru/cio/2005/08/066.htm>. – Дата доступа: 07.11.2005.

18. Скопин, И.Н. Основы менеджмента программных проектов. Курс лекций: учебное пособие / И.Н. Скопин. – М.: ИНТУИТ.РУ, 2004. – 336 с.

19. Липаев, В.В. Проблемы разработки и обеспечения качества крупномасштабных программных средств / В.В. Липаев // Программирование. – 2005. – № 1. – С. 73–77.

20. Зиндер, Е.З. Современный архитектурный подход и его практическое применение в рамках старых и новых стандартов проектирования / Е.З. Зиндер // Семинар «Практика архитектурного подхода: концепции, стандарты, терминология, модели и их применение»: 25 апреля 2005 г., Москва [Электронный ресурс]. – М.: ФОСТАС, 2005. – С. 4–10. – Режим доступа: [http://www.fostas.ru/events/eArchitecture\\_2005-04-25.pdf](http://www.fostas.ru/events/eArchitecture_2005-04-25.pdf). – Дата доступа: 24.05.2005.

21. Быченков, В.Ф. Архитектура как средство организации и эффективного использования метаданных информационной системы / В.Ф. Быченков, А.С. Гринберг // Управление информационными ресурсами: Материалы II науч.-практ. конф. 16 марта 2004 г. – Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2004. – С. 176–179.

22. Zachman, J.A. A Framework for Information Systems Architecture / J.A. Zachman // IBM Syst. J. – 1987. – V. 26. – № 3. – P. 276–292.

23. Evernden, R. The Information FrameWork / R. Evernden // IBM Syst. J. – 1996. – V. 35. – № 1. – P. 37–68.

24. Зиндер, Е. «3D-предприятие» – модель трансформирующейся системы / Е. Зиндер // Директор ИС [Электронный ресурс]. – 2000. – № 4. – Режим доступа: <http://www.osp.ru/cio/2000/04/019.htm>. – Дата доступа: 01.03.2004.

25. Jucan, G. A 3D Software Architecture Framework / G. Jucan // Journal of Conceptual Modeling [Electronic resource]. – 2002. – № 26. – Mode of access: <http://www.inconcept.com/jcm>. – Date of access: 03.05.2005.

26. Knowledge Worker Framework / Whitmarsh Information Systems Corporation [Electronic resource]. – 1999. – Mode of access: [http://www.wiscorp.com/.../EnterpriseDatabase\\_-\\_KnowledgeWorkerFramework\\_-\\_book.pdf](http://www.wiscorp.com/.../EnterpriseDatabase_-_KnowledgeWorkerFramework_-_book.pdf). – Date of access: 12.04.2002.

27. Sayles, A. Development of Federal Enterprise Architecture Framework using the IBM Rational Unified Process and the Unified Modeling Language: A technical discussion of FEAF using RUP and UML / A. Sayles; IBM, Rational Software [Electronic resource]. – 2003. – Mode of access: <http://www3.software.ibm.com/ibmdl/pub/software/rational/web/whitepapers/2003/feaf.pdf>. – Date of access: 29.11.2005.

28. Gudas, S. Approach to enterprise modeling for information systems engineering / G. Gudas, A. Lopata, T. Skersys // Informatica. – 2005. – Vol. 16. – № 2. – С. 175–192.

29. Бурков, В.Н. Как управлять организациями / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков. – М.: СИНТЕГ, 2004. – 400 с.

30. Принципы проектирования и разработки программного обеспечения: учебный курс MCSD: пер. с англ. – 2-е изд., испр. / Microsoft Corporation. – М.: Русская Редакция, 2002. – 736 с.

31. Hardgrave, B.C. Software process improvement: It's a journey, not a destination / B.C. Hardgrave, D.J. Armstrong // Communications of the ACM. – 2005. – Vol. 48. – № 11. – P. 93–96.

32. Морозов, В.П. Настройка стандартного процесса организации на реальный проект разработки программного изделия / В.П. Морозов, Н.И. Пунтиков // Тр. СПИИРАН. Вып. 2, т. 2. – СПб.: Наука, 2005. – С. 119–123.

33. Методы анализа и синтеза модульных информационно-управляющих систем / Н.А. Кузнецов [и др.]. – М.: Физматлит, 2002. – 800 с.

34. Система менеджмента качества. Рекомендации по менеджменту качества проектов (ISO 10006:2003, ИДТ): СТБ ИСО 10006–2005. – Введ. 01.01.06. – Минск: Госстандарт, 2005. – 29 с.
35. Липаев, В.В. Техничко-экономическое обоснование проектов сложных программных средств / В.В. Липаев. – М.: СИНТЕГ, 2004. – 284 с.
36. Ривкин, Д. Центры интеграции / Д. Ривкин // Открытые системы [Электронный ресурс]. – 2005. – № 12. – Режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2005/12/038.htm>. – Дата доступа: 11.01.2006.

Поступила 17.01.06

УП «НИИЭВМ»,  
Минск, Богдановича, 155  
e-mail: vlad2@niiev.m.by

**V.F. Bachenkov**

### **ANALYSIS OF STANDARDS AND GUIDELINES THAT SUPPORT CREATION OF AUTOMATED SYSTEMS**

The state of the life cycle standardization of automated systems, including actual GOST 34 standards set, the system of software standards, ISO standards, and some documents of corporate level that define the life cycle of the systems are considered. The improvement of GOST 34 standards as well as approaches for creation and using the standards and guidelines for designing the life cycle of automated systems are discussed. It is shown that a formalization of the architectural approach is the base for the improvement of the standards and guidelines to support the creation of automated systems.