

УДК 004.75

© 2011 г. **В.Г. Гришаков**, канд. техн. наук,

И.В. Логинов, канд. техн. наук

(Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации, Орел)

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СИСТЕМ АДМИНИСТРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ АСУП В ВИДЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В работе предложен подход к представлению систем административного управления АСУП в виде виртуальных предприятий. Данный вариант предполагает применение CALS/ИПИИ подхода к управлению АСУ предприятия. Система административного управления осуществляет управление АСУП, для которой поддерживает единую информационную модель на всех этапах жизненного цикла. В связи со сложностью АСУП как объекта управления для поддержки гибридной модели в составе САУ развертывается виртуальная система гибридного моделирования.

Ключевые слова: административное управление, развитие АСУП, виртуализация, информационная модель, жизненный цикл.

Введение

Эффективное развитие предприятия предполагает использование эффективных бизнес-процессов и наличие соответствующей системы автоматизации. Развитием АСУ предприятия управляют системы административного управления (САУ), состоящие из двух основных элементов: по управлению бизнес-процессами (подразделение бизнес-администрирования) и ИТ-инфраструктурой (ИТ-подразделение). В процессе управления решаются задачи совершенствования АСУП и повышения ее адекватности состоянию предприятия [1]. При этом АСУП выступает в качестве объекта управления, а САУ – в качестве системы управления, которая генерирует новые состояния АСУП. Для повышения эффективности процесса управления развитием возникает необходимость в совершенствовании технологий управления, в том числе за счет представления САУ в виде виртуальных предприятий.

Проблема управления развитием АСУП. АСУП – сложная динамическая система, которая развивается в соответствии с динамикой предприятия. АСУП и ее ИТ-инфраструктура должны соответствовать состоянию предприятия и внешней среды [2]. Целью развития АСУП является перевод ее в новое состояние, которое больше отвечает требованиям предприятия по автоматизации. При этом задача управления развитием АСУП характеризуется сложностью определения об-

ласти допустимых состояний, а также выработки решений на основе анализа состояний. Процесс управления опирается на данные мониторинга компонентов АСУП с их последующим анализом. Значительная доля информации является неполной и нечеткой, а постановка задачи совершенствования компонентов АСУП характеризуется значительной неопределенностью. Неопределенность в исходных данных и решаемых задачах администрирования приводит к низкой обоснованности принимаемых решений по управлению развитием АСУП. Для повышения эффективности административного управления необходимо модифицировать систему и методы управления на всех этапах жизненного цикла управляемой АСУП.

Для управления системной динамикой на всех этапах жизненного цикла АСУП и ИТ-инфраструктурой используются системы административного управления [1, 3]. При этом цель управления – обеспечение достижения целей предприятия. САУ предприятия осуществляет управление бизнес-процессами и технической составляющей АСУП. САУ как автоматизированная система объединяет персонал административного управления и технические средства управления. Административное управление осуществляют функциональные руководители, директорат и группа специалистов, обеспечивающих детальную проработку предложений по развитию, организационно входящие в состав подразделений ИТ и бизнес-администрирования. САУ АСУП пронизывает все сферы предприятия, что связано с высокой степенью автоматизации и информатизации процессов предприятия, а также важностью развития АСУП.

Информационная поддержка жизненного цикла корпоративной АСУП

АСУ предприятия является сложной динамической системой, включающей множество компонентов. На протяжении жизненного цикла АСУП вводится в эксплуатацию, модернизируется и т.п. множество компонентов, имеющих значительно меньший по времени жизненный цикл [4]. Для управления сложными системами на всех этапах жизненного цикла применяется CALS/ИПИ подход, заключающийся в управлении объектом на основе интегрированных информационных моделей [3,5]. Данный подход предполагает, что предприятие осуществляет выпуск продукта, для которого создает информационную модель, описывающую все его компоненты. Использование информационной модели в управлении позволяет объединить все данные в рамках одной модели и повысить эффективность разработки, внедрения и сопровождения продукта.

Поскольку АСУП – сложный объект, то для него целесообразно применить ИПИ-подход. В этом случае САУ выступает в роли виртуального предприятия, которое выпускает состояния АСУП, удовлетворяющие требованиям внешней среды и развитию предприятия. Виртуальность САУ как предприятия определяется тем, что она интегрирована в состав предприятия и ее АСУП. Целью САУ – виртуального предприятия является генерация новых состояний АСУП, при этом используются ресурсы, выделяемые на развитие. Для управления АСУП в соответствии с концепцией информационной поддержки жизненного цикла создается гибридная информационная модель. В соответствии с применением ИПИ/CALS

подхода [6,7] САУ как виртуальное предприятие осуществляет анализ потребностей предприятия и условий внешней среды, на основании которого выявляет требуемые сервисы и выполняет их реализацию и внедрение.

Гибридная информационная модель АСУП как продукта виртуальной САУ

Информационная модель АСУП представляется в виде структурированной информации, описывающей существенные для управления параметры и переменные величины объекта, связи между ними, входы и выходы объекта (АСУП и ее компонентов), позволяющие моделировать возможные состояния. Она включает в свой состав следующие основные элементы: описание компонента АСУП и ИТ-инфраструктуры (цель, назначение, область применения и т.д.); информационные модели процессов жизненного цикла; описания технологических процессов автоматизации АСУП. При этом информационная модель является иерархической и представляет описание АСУП с различными уровнями детализации. В соответствии со структурой АСУП поддерживаются информационные модели компонентов АСУП и ИТ: сервисов, услуг, процессов, продуктов и проектов, а также систем их объединяющих. Первичным элементом информационной модели АСУП является базовая информационная модель процесса жизненного цикла. Она определяет общую структуру процесса (обязательные элементы для всех процессов): описание целей, назначения, области применения, наборов входных и выходных данных, взаимосвязей между ними, представляемых в виде документов [8,9]. На основе базовой информационной модели процесса создаются информационные модели выделенных процессов жизненного цикла путем внесения дополнительных свойств и взаимосвязей. Частная информационная модель процесса жизненного цикла является основой для автоматизации соответствующего процесса. Описания различных классов компонентов АСУП образуют иерархию информационных моделей. Информационная модель компонента АСУП в соответствии с ИПИ подходом строится на основе базовой информационной модели компонента (ИТ и БП – услуги, процесса, проекта, сервиса, системы).

Для разработки иерархической информационной модели и ее поддержки в условиях реального использования применяются две серии стандартов: ГОСТ Р ИСО 10303 [10] и ГОСТ Р ИСО 13584 [11]. Серия стандартов ГОСТ Р ИСО 10303 предназначена для определения формы однозначного представления машинно-ориентированного представления данных об изделии (информационной модели). Для информационной модели используется формальный язык EXPRESS, который позволяет описать данные и ограничения применительно к информационной модели компонентов АСУП. На основе данного языка используются четыре типа графических моделей: структуры ресурсов, прикладные функциональные модели, эталонные модели и интерпретированные модели. Для графического моделирования используется графические представления EXPRESS-G, IDEF0, IDEF1X, NIAM. Серия стандартов ГОСТ Р ИСО 13584 предназначена для интеграции информационных моделей в рамках библиотеки.

Управление АСУП на основе информационной модели. В САУ для управле-

ния используется схема «агент-менеджер», которая предполагает применение модели объекта. В результате оценивания состояния объекта информационная модель АСУП наполняется и через агента отправляется менеджеру, входящему в состав САУ. В менеджере находится обобщенная модель, описывающая состояние объекта управления в целом (рис. 1). Агент является посредником между объектом управления и управляемым ресурсом. Менеджер получает от агента управления только те данные, которые описываются его моделью. В САУ для получения данных используется множество измерительных подсистем: измерительные мониторы и датчики, средства измерения эффективности параметров автоматизированных бизнес-процессов, оснащаемых агентами управления. После анализа полученных данных происходит наполнение информационной модели АСУП. Информационная модель служит источником исходных данных для наполнения имитационных, аналитических и полунатурных моделей, используемых для прогнозирования развития АСУП и анализа результатов управленческих решений. Задача прогнозирования результатов вариантов управленческих решений является типовой при решении задач административного управления (начального выбора, модернизации, развития компонентов АСУП – создания новых сервисов и т.п.).

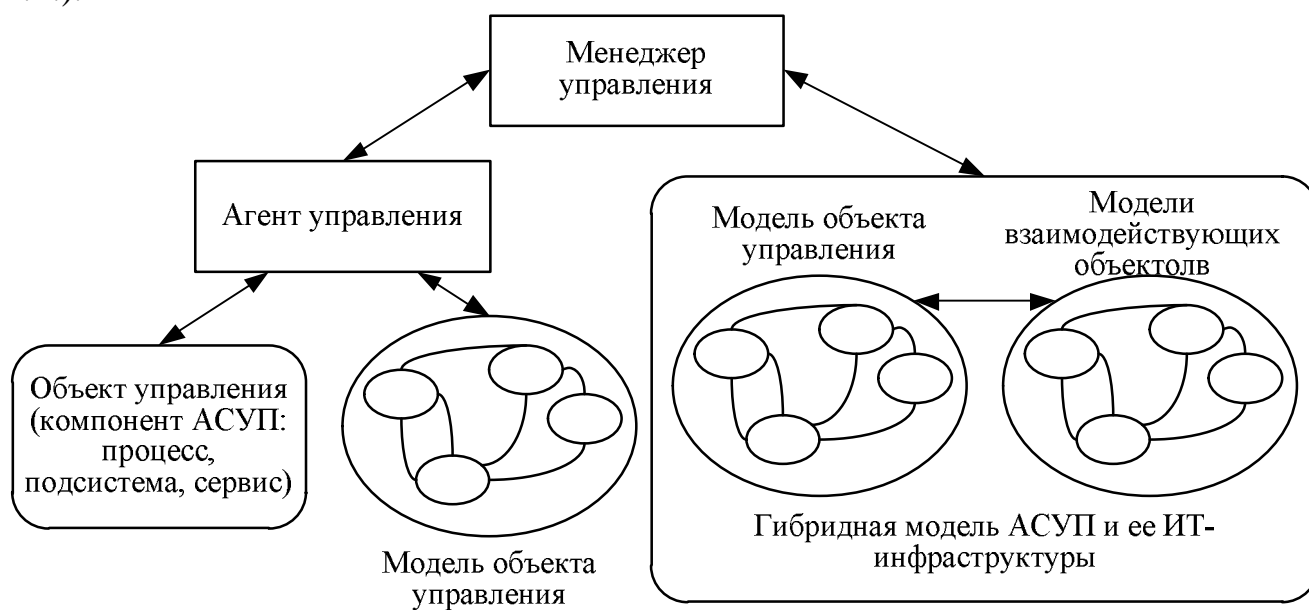


Рис. 1. Управление АСУП на основе гибридной информационной модели.

Компонент АСУП функционирует не обособленно, а во взаимодействии с несколькими другими, а также с внешней средой. В результате в процессе анализа возникает необходимость одновременно использовать несколько взаимодействующих моделей, которые в зависимости от условий и исследуемых компонентов, а также задач и ситуаций управления могут быть реализованы в разных средах моделирования и запущены на удаленных серверах. Это приводит к необходимости интеграции моделей, среди них удаленных, что определяет создание гибридных, в том числе иерархических, моделей, а также соответствующей инфраструктуры распределенного моделирования в составе САУ [12, 13].

Управление гибридной моделью АСУП в составе САУ. Множество инфор-

мационных, аналитических и имитационных моделей компонентов АСУП образуют облако моделей (многие из которых могут быть удаленными и потребляться в виде сервисов), представленное на рис. 2. В процессе управления используются гибридные модели, которые позволяют комплексно оценить варианты решения и прогнозировать развитие АСУП.

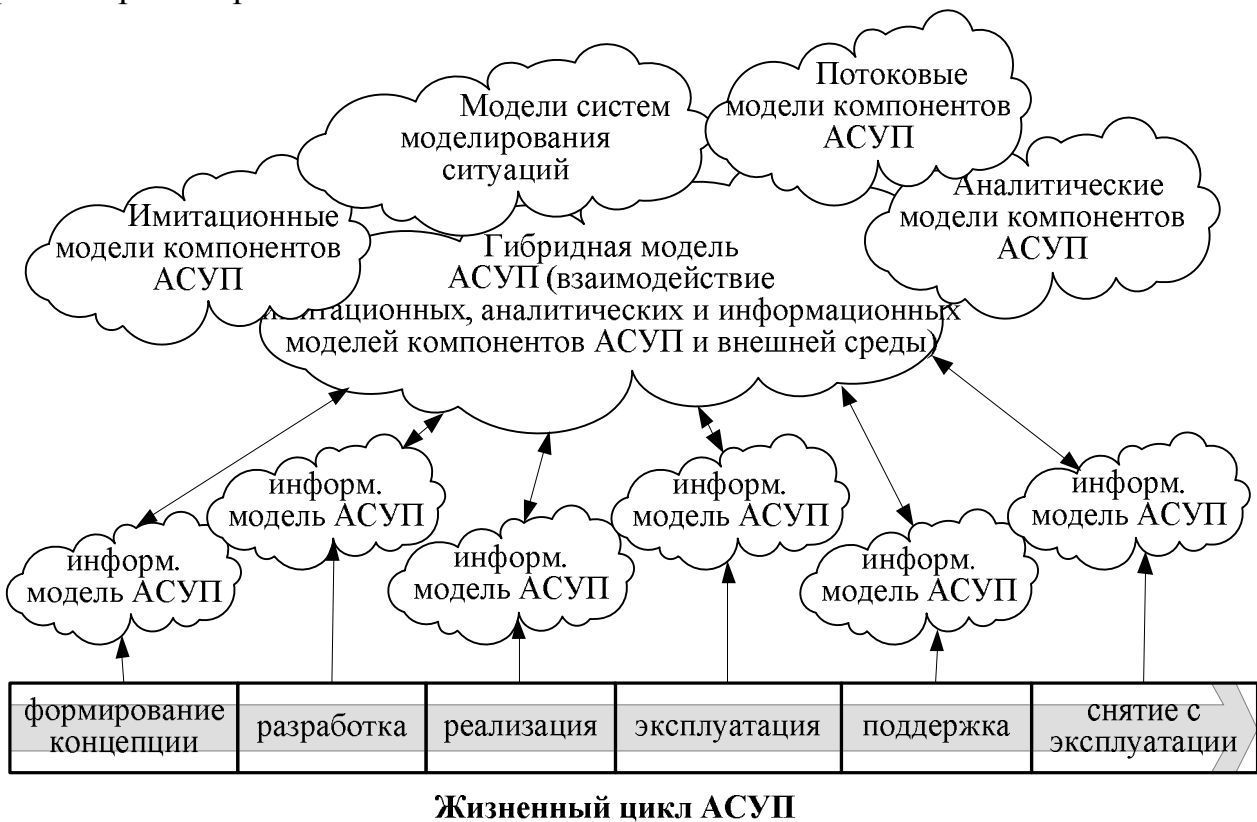


Рис. 2. Гибридная модель АСУП.

Управление гибридными моделями осуществляется с использованием системы автоматизации, являющейся составной частью виртуальной системы гибридного моделирования, входящими в состав САУ (рис. 3).

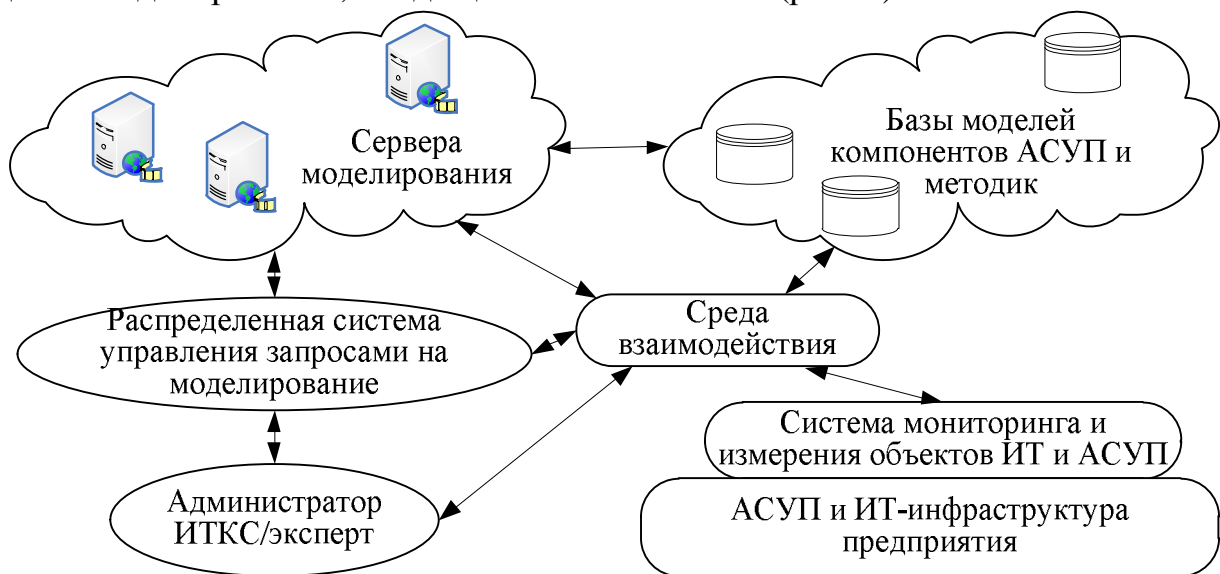


Рис. 3. Виртуальная система гибридного моделирования.

Вариант такой системы для управления программным обеспечением предложен в [14]. Гибкость модели определяется возможностью ее адаптации под существующую структуру АСУ конкретного предприятия за счет структурной и параметрической настройки, а также формирования комплексов моделей. При этом обеспечивается возможность внедрения дополнительных моделей, в том числе агрегированных, для описания новых компонентов АСУП и ИТ-инфраструктуры.

Виртуальная система гибридного моделирования включает средства локального и удаленного моделирования, базы моделей и методик моделирования, систему управления запросами на моделирование. Представленная система реализует вариант распределенной среды моделирования.

Виртуальная система административного управления

Широкое использование моделирования в виртуальных САУ АСУП приводит к трансформации модели ее организации к виду, представленному на рис. 4.



Рис. 4. Макромодель организации виртуальной САУ.

Виртуальная САУ включает в свой состав персонал системы административного управления и комплексную систему администрирования. Выпускаемым продуктом являются состояния АСУП. Комплексная система администрирования в настоящее время строится по сервис-ориентированной технологии в рамках модели ITSM [15]. Ее основой являются комплекс инструментальных средств, моде-

лей компонентов АСУП и ИТ-инфраструктуры, методов и методик административного управления. Инструментальные средства предназначены для автоматизации, информатизации и интеллектуализации административного управления. Основными компонентами САУ, реализующими указанные функции, являются: виртуальная система гибридного моделирования, виртуальная система очно-заочной экспертизы, система активного интеллектуального мониторинга, система оперативного интеллектуального анализа данных.

Управление АСУП как продуктом заключается в анализе потребностей пользователей ИТ-инфраструктуры и бизнес-процессов, разработке с последующим внедрением набора сервисов заданного качества в состав ИТ-инфраструктуры предприятия. При этом проводятся активные мероприятия по выявлению и формированию потребностей маркетинговыми методами. Выпуск новых и поддержание существующих сервисов осуществляются с использованием соглашений об уровне обслуживания (*service layer agreement – SLA*). Внедрение сервисов осуществляется по аналогии с распространением ИТ-продуктов. При этом отслеживаются параметры внедрения (доля пользователей, использующих сервис, доля времени использования сервиса) и эффект от внедрения – как положительный, так и отрицательный (например, сокращение или увеличение времени на выполнение операций в рамках автоматизируемого бизнес-процесса).

Активное определение потребностей пользователей и требований бизнес-процессов предприятия, и реализация сервисов для их удовлетворения на основе интеллектуального анализа на гибридных моделях, реализуемое в рамках концепции виртуальной САУ, позволяет повысить:

- эффективность удовлетворения требований пользователей ИТ-инфраструктуры за счет их более качественного анализа;

- адекватность нового состояния АСУП состоянию предприятия и внешней среды за счет реализации наиболее актуальных сервисов и их точной настройки;

- оперативность реагирования на изменение бизнес-процессов предприятий при изменении условий внешней среды за счет непрерывной оценки состояния АСУП.

Заключение

Использование ИПИ-подхода к управлению развитием АСУП на всех этапах ЖЦ позволяет повысить эффективность управления за счет создания комплексной информационной модели и поддержания на ее основе гибридной модели АСУП, используемой в целях интеллектуального анализа состояния ИТ-инфраструктуры и бизнес-процессов предприятия. Моделирование дает возможность оперативно получать срезы по текущему состоянию АСУП и ее компонентов, прогнозировать развитие АСУП и на основе прогноза осуществить выбор направлений развития. Виртуализация САУ путем представления в виде виртуального предприятия позволяет перейти к активному поиску направлений совершенствования с их последующей реализацией в виде стандартизованных ИТ-сервисов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соломенцев Ю.М., Павлов В.В. Моделирование иерархии целей функционирования производительных систем в CALS-технологиях // Вестник МГТУ Станкин – 2009. – № 1. – С. 98-101.
2. Олейник А.И., Марков П.Н. Анализ процессов организации ИТ-инфраструктуры в Российских компаниях // Перспективы науки. – 2010. – № 3. – С. 73-76.
3. Губанов Н.Г. Анализ методов информационной поддержки принятия решений управления жизненным циклом сложных технических объектов // Вестник Самарского ГТУ: технические науки. – 2006. – №41. – С. 12-18.
4. Котляр Л.М., Вильданов А.Н. Оптимизация использования совокупных ресурсов информационной системы управления предприятием // Фундаментальные исследования. – 2004. – № 5. – С. 22-25.
5. Буров Д.А., Остроух А.В., Попов Д.И. Проблемы и перспективы внедрения компонентов CALS-технологий на промышленных предприятиях // Научный вестник Московского гос. техн. ун-та гражданской авиации. – 2008. – № 130. – С. 138-146.
6. Кольцова А.А. Современная организация и управление бизнес-процессами на основе CALS-технологии // Научный вестник Московского гос. техн. ун-та гражданской авиации. – 2005. – № 88. – С. 106-109.
7. Колмыкова О.Н. Жизненный цикл CALS-технологии // Вестник Тамбовского университета. Серия «Гуманитарные науки». – 2008. – № 3. – С. 38-40.
8. ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Автоматизированные системы. Стадии создания.
9. Лунаев В.В. Процессы и стандарты жизненного цикла сложных программных средств. Справочник. Серия «Управление качеством». – М.: Синтег, 2006.
10. ГОСТ Р ИСО 10303-1-99. Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1. Общие представления и основополагающие принципы.
11. ГОСТ Р ИСО 13584-1-2006 Системы автоматизации производства и их интеграция. Библиотека деталей. Часть 1. Обзор и основные принципы.
12. Alur R., Dang T., Esposito J., Hur Y. and other. Hierarchical modeling and analysis of embedded systems // Proceedings of the IEEE. – 2003. – Vol. 91, №1. – P.11-28.
13. Claeys F.H.A., Vanrolleghem P.A. Hierarchical modeling of complex systems: a hybrid approach combining the best of flattening and component-based modeling // 18 world IMACS/MODSIM congress, Cairns, Australia, – 2009. – P. 1087-1093.
14. Логинов И.В. Автоматизация процессов сопровождения программного обеспечения / Гришаков В.Г., Логинов И.В. // Известия ОрелГТУ. Информационные системы и технологии. – 2010. – №2. – С. 5-13.
15. Курц А.Л., Фридман А.Л., Андерс Б.Н., Фандюшина Н.А., Чумаков Л.Я. Принципы построения средств управления ИТ-инфраструктурой на примере модели ITSM компании HP // Системы и средства информатики. – 2008. – Т.18. – № 2. – С. 69-85.

Статья представлена к публикации членом редколлегии А.Д. Плутенко.

E-mail:

Гришаков Вадим Геннадьевич – vg@academ.msk.rsnet.ru;

Логинов Илья Валентинович – liv@vips.msk.rsnet.ru.