

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ И МЕТОДИКИ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПРОЦЕССОВ АВИАСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

© 2012 О.В. Железнов, А.А. Блюменштейн, М.С. Черников

Ульяновский государственный университет

Поступила в редакцию 02.11.2012

В статье рассмотрены перспективы использования информационно-аналитической системы мониторинга состояния конструкторского, технологического и производственного процессов авиастроительного предприятия, представлены предложения по реализации функциональных модулей ИАС, разработаны модель и методика ее внедрения.

Ключевые слова: информационно-аналитическая система (ИАС), бизнес-процесс, модель ИАС, мониторинг состояния процессов, модель данных, модель бизнес-процессов.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время современное авиастроительное предприятие не сможет адаптироваться под быстро изменяющиеся требования рынка и новейшие технологии, если не выстроит у себя качественную систему мониторинга состояния конструкторского, технологического и производственного процессов своего предприятия. Необходимость оперативного реагирования на изменения рынка производства новых изделий требует перестройки внутренних процессов авиастроительного предприятия. Практика других отраслей, положительный опыт информатизации отдельных подсистем, накопленный на предприятиях авиастроения, а также потенциальные возможности, заложенные в новых информационных технологиях, показывают, что последние с успехом могут быть использованы для повышения эффективности управления процессами авиастроительного предприятия.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Реализация адекватных современным условиям функциональных и организационных моделей для информационно-аналитической системы мониторинга невозможна без соответствующей концепции системы информационной поддержки, которая должна опираться на:

- современные подходы к моделированию сложных систем;

Железнов Олег Владимирович, аспирант кафедры математического моделирования технических систем.

E-mail: olegulsu@mail.ru

Блюменштейн Алексей Александрович, аспирант кафедры математического моделирования технических систем.

E-mail: blyumenshteyn@mail.ru

Черников Михаил Сергеевич, аспирант кафедры математического моделирования технических систем.

E-mail: chernikov.m.s@mail.ru

- информационно-аналитический характер системы;

- адекватные поставленной задаче современные сетевые информационные технологии, собственно, компьютерные сети, соответствующие инструментальные программные средства и т.д.

Дополнительный аспект актуальности настоящего исследования связан с тем, что одним из требований к системе качества современного авиастроительного предприятия является наличие и функционирование информационно-аналитической системы (ИАС) мониторинга состояния конструкторского, технологического и производственного процессов. При этом по всем процессам авиастроительного предприятия должны быть определены измеряемые показатели и методы их измерения и анализа, назначены лица или подразделения, ответственные за проведение мониторинга, а получаемые результаты должны постоянно анализироваться и сравниваться с результатами ведущих авиастроительных предприятий в стране и за рубежом, на основании чего должны предприниматься корректирующие и предупреждающие действия.

Данная проблематика была исследована авторами, были проанализированы ключевые процессы взаимодействия между подразделениями конструкторской, технологической и производственной подготовки производства. Основной целью исследования являлась разработка и апробация модели информационно-аналитической системы мониторинга состояния конструкторского, технологического и производственного процессов авиастроительного предприятия. Научная новизна исследования заключалась в построении целостной процессной модели ИАС мониторинга, основанной на анализе деятельности реального авиастроительного предприятия ЗАО «Авиастар-СП» и нацеленной на дальнейшую интеграцию с единой информационной системой поддержки жизненного цикла воздушных судов предприятия.

Исходя из актуальности, научной новизны и цели исследования были поставлены и решены следующие задачи:

- проведен анализ методов построения моделей ИАС мониторинга, определен метод построения для задач исследования;
- построены модели конструкторских, технологических и производственных процессов авиастроительного предприятия;
- разработана и описана модель ИАС мониторинга состояния конструкторского, технологического и производственного процессов, которая включает описанные процессы мониторинга, организационную модель, информационную модель, функциональные и нефункциональные требования к разработанной системе, а также методику внедрения модели ИАС мониторинга.

Построение модели ИАС мониторинга.

ИАС мониторинга состояния конструкторского, технологического и производственного процессов позволит выполнять функции по мониторингу и анализу ключевых показателей эффективности автоматизируемых бизнес-процессов в разрезе:

- проектов (заказов);
- изделий;
- уровней управления (от генерального директора до мастера);
- подразделений;
- кооперантов.

Разрабатываемая модель ИАС позволит спроектировать такую систему. При построении модели важно определиться с целями создания системы.

ИАС мониторинга состояния процессов должна создаваться как система, предназначенная для сбора данных из всех имеющихся в организации источников и предоставления руководителя выжимку из них, соотношенную с целевыми показателями процессов. Одновременно она позволяет спускаться обратно от неудовлетворительного показателя, через его составляющие к данным более низкого уровня, вплоть до первичных документов.

В результате руководитель в максимально наглядной форме, на одном экране, видит текущее состояние дел. В случае отклонения от нормы, немедленно понять причину отклонения или виновного в отклонении и выдать распоряжение на устранение причины.

Для разработки информационно-аналитической системы необходимо детальное описание требований в разрезе следующих основных составляющих модели информационно-аналитической системы (рис. 1):

- модель бизнес-процессов (организационная и функциональная);
- модель данных (информационная);
- функциональные и нефункциональные требования с учётом специфики процесса мониторинга состояния конструкторского, техно-



Рис. 1. Структура модели ИАС мониторинга

гического и производственного процессов авиастроительного предприятия

МОДЕЛЬ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Модель бизнес-процессов в рамках описания представляют собой последовательные шаги по формированию данных. Описанные бизнес-процессы ИАС мониторинга должны давать понимание того, кто, что, когда и в какой последовательности выполняет в системе для построения необходимой отчетности. При выборе методологии моделирования необходимо выполнение комплексного анализа, требующего на выходе решение по использованию того или иного метода описания бизнес-процессов.

По результатам исследования базовых функций различных инструментариев для реализации модели было решено выполнить функциональное описание процессов взаимодействия между конструкторских, технологических и производственных процессов в нотации ARIS. Результаты исследования нотаций приведены в табл. 1.

Дополнительными преимуществами использования данного инструментария для задачи моделирования являются:

- репрезентативная графика;
- наличие большого числа стандартных объектов для описания бизнес-процессов;
- возможность тестирования проекта на соответствие требованиям стандарта качества ISO 9000.

МОДЕЛЬ ДАННЫХ

Информационная модель данных для создания ИАС мониторинга состояния конструкторского, технологического и производственного процессов должна содержать следующие основ-

Таблица 1. Сравнительный анализ средств моделирования бизнес-процессов по базовым функциям

	Функциональные возможности	BPWin	Rational Rose	ARIS
1	Поддерживаемый стандарт	IDEF0, IDEF3, DFD	UML	eEPS (расширение IDEF3), ERD, UML, собственные методы в другой нотации, в которых реализован основной смысл методов IDEF, DFD
2	Наличие хороших средств графического отображения моделей	Репрезентативность моделей низка	Репрезентативность моделей низка	Репрезентативность моделей высока
3	Моделирование диаграмм различных типов	да/нет	да/нет	да
4	Функционально-стоимостной анализ	да	да/нет	да
5	Имитационное моделирование	да/нет	нет	да
6	Возможность декомпозиции объекта	да	да	да
7	Оформление проектной документации: генерация технологических и рабочих инструкций	да/нет	да	да
8	Хранение моделей деятельности предприятий	да/нет	да/нет	да
9	Контроль и обеспечение целостности проекта данных	да/нет	да	да
10	Ведение библиотеки типовых бизнес-моделей	да/нет	да/нет	да
11	Возможность групповой работы	да	да	да
12	Простота освоения продукта	Просто	Сложно	Сложно

ные конструкции:

- диаграммы «сущность-связь» (Entity-Relationship Diagrams);
- определения сущностей;
- уникальные идентификаторы сущностей;
- определения атрибутов сущностей;
- отношения между сущностями;
- супертипы и подтипы.

Элементы информационной модели данных являются входными данными для решения задачи проектирования базы данных – создания логической модели данных. Для построения модели данных можно использовать нотацию Entity-Relationship, как наиболее подходящую для целей проектирования. Она применяется для разработки реляционных баз данных и использует условный синтаксис, специально разработанный для удобного построения концептуальной схемы и обеспечивающий универсальное представление структуры данных в рамках объекта описания. Основной критерий выбора этой нотации – она обеспечивает описание, независимое от конечной реализации базы данных и аппаратной платформы.

Многомерность данных в самой ИАС мониторинга процессов должна быть разделена на три

уровня:

Многомерное представление данных – средства конечного пользователя, обеспечивающие многомерную визуализацию и манипулирование данными; слой многомерного представления абстрагирован от физической структуры данных и воспринимает данные как многомерные.

Многомерная обработка – средство (язык) формулирования многомерных запросов и процессор, умеющий обработать и выполнить такой запрос.

Многомерное хранение – средства физической организации данных, обеспечивающие эффективное выполнение многомерных запросов.

Первые два уровня в обязательном порядке должны присутствовать, а третий уровень, хотя и является широко распространенным, не обязателен, так как данные для многомерного представления могут извлекаться и из обычных реляционных структур. Его наличие будет зависеть от существующих информационных систем на авиастроительном предприятии и структуры данных, подаваемых на входе в ИАС мониторинга состояния конструкторского, технологического и производственного процессов.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Функциональные требования к ИАС мониторинга состояния процессов в окончательном виде формируются после проведения стратегического анализа, построения системы показателей и определения способов и регламентов их сбора и оценки для конкретного подразделения авиастроительного предприятия. Эта работа проводится с применением традиционных методик организационно-функционального структурирования.

Функциональные требования к ИАС мониторинга могут детализироваться по основным компонентам организационно-функциональной структуры системы. В частности, функционально ИАС мониторинга должна обеспечивать реализацию:

- регламентированного стратегического анализа ситуации, формирования критериев и показателей оценки эффективности;
- контроля и анализа состояния конструкторского, технологического и производственного процессов по ключевым показателям эффективности с возможной функцией выработки прогнозов, возможных сценариев развития и адекватных действий;
- выявления проблемных ситуаций по данным процессам;
- проведения сравнительного анализа выполнения процессов (ведение истории аналитических данных);
- координации и организации сбора, накопления, хранения информации (в том числе с применением методов и средств хранилищ данных);
- обеспечения использования интеллектуальных информационных технологий и средств статистической обработки данных (представ-

ленных в виде текстов, технико-экономических показателей, диаграмм, графиков) и др.

ВЫВОДЫ

В результате исследования, была разработана модель ИАС мониторинга состояния конструкторского, технологического и производственного процессов авиастроительного предприятия, которая включает описанные процессы мониторинга, организационную модель, информационную модель, функциональные и нефункциональные требования к ИАС мониторинга, а также методика внедрения самой модели. Использование разработанных модели и методики позволит создать ИАС мониторинга, которая повысит эффективность конструкторского, технологического и производственного процессов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Железнов О.В., Максимова О.И. Системы ВІ–инструмент управления авиастроительным предприятием // Опыт и проблемы внедрения систем управления жизненным циклом изделий авиационной техники: Материалы 2-й научно-практической конференции (г. Ульяновск, 5-6 октября 2011 г.). Ульяновск: УлГУ, 2011. С. 42-43.
2. Железнов О.В. Информационно-аналитическая система как инструмент взаимодействия подразделений в едином информационном пространстве // Опыт и проблемы внедрения систем управления жизненным циклом изделий авиационной техники: Материалы 1-й научно-практической конференции (г. Ульяновск, 6-7 октября 2010 г.). Ульяновск: УлГУ, 2010. С. 35-41.

MODELLING AND METHODS INFORMATION AND ANALYTICAL MONITORING SYSTEMS PROCESSES AIRCRAFT COMPANIES

© 2012 O.V. Zheleznov, A.A. Blyumenshteyn, M.S. Chernikov

Ulyanovsk State University

The article considers the prospects of using information-analytical system for monitoring the status of design, technology and manufacturing processes of the aircraft enterprise. Also, there are proposals to implement the functional modules of IAS and developed a model and methodology for its implementation. Keywords: information analysis system (IAS), a business process model of IAS, monitoring of processes, data model, business process model.

Oleg Zheleznov, Post-Graduate Student at the Mathematical Modeling of Technical Systems department.

E-mail: olegulsu@mail.ru

Alexey Blyumenshteyn, Post-Graduate Student at the Mathematical Modeling of Technical Systems department.

E-mail: blyumenshteyn@mail.ru

Michail Chernikov, Post-Graduate Student at the Mathematical Modeling of Technical Systems department.

E-mail: chernikov.m.s@mail.ru