

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА НА ОСНОВЕ РАЗРАБОТАННЫХ КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ АВИАСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

© 2012 О.В. Железнов, М.Н. Денисова

Ульяновский государственный университет

Поступила в редакцию 05.10.2012

В статье рассмотрены этапы разработки информационно-аналитической системы мониторинга состояния конструкторского, технологического и производственного процессов авиастроительного предприятия на основе разработанных ключевых показателей эффективности. Представлены разработанные ключевые показатели эффективности производственного предприятия, методы построения отчетов мониторинга процессов по ключевым показателям эффективности и реализация информационной модели ИАС. Ключевые слова: информационно-аналитическая система (ИАС), ключевые показатели эффективности, бизнес-процесс, модель ИАС, мониторинг состояния процессов, модель данных, информационная модель системы.

Современные условия – условия нестабильности экономики, постоянной перестройки работы предприятий под давлением конкуренции и влиянием научно-технического прогресса. Вступление промышленного производства в “информационную эпоху” развития требует внедрения новых информационных технологий в управлении, главной задачей которых является объединение и синхронизация действий всех звеньев заметно усложняющихся производственных систем для достижения поставленных целей. Необходимым инструментом оптимизации, мониторинга и согласования содержания всех процессов, происходящих на предприятии, может стать информационно-аналитическая система мониторинга процессов предприятия на основе разработанных ключевых показателей эффективности. 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, поло-

жительный 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.

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 ключевые показатели эффективности, методы их измерения и анализа, назначены лица или подразделения, ответственные за проведение мониторинга. 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, сформулированы ключевые показатели эффективности процессов и определены формулы для их подсчета. Основной целью исследования являлась разработка и апробация модели информационно-аналитической системы мониторинга состояния конструкторского, технологического и про-

Железнов Олег Владимирович, заместитель директора НИЦ СALS-технологий, аспирант кафедры математического моделирования технических систем.

E-mail: olegulsu@mail.ru

Денисова Маргарита Николаевна, техник 1-ой категории НИЦ СALS-технологий, студентка 6-го курса кафедры математического моделирования технических систем.

E-mail: yardaeva@mail.ru

изводственных 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 позволяет 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.

На рис. 1 представлены модель ИАС, отображающая основные потоки информационного обмена.

В табл.1 приведен перечень и описание основных информационных потоков в информационно-аналитической подсистеме.

Разработанная модель ИАС позволила спроектировать такую систему. При построении модели важно определиться с целями создания системы. ИАС мониторинга состояния процессов предназначается для сбора данных из всех имеющихся в организации источников и предоставления руководителю 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.

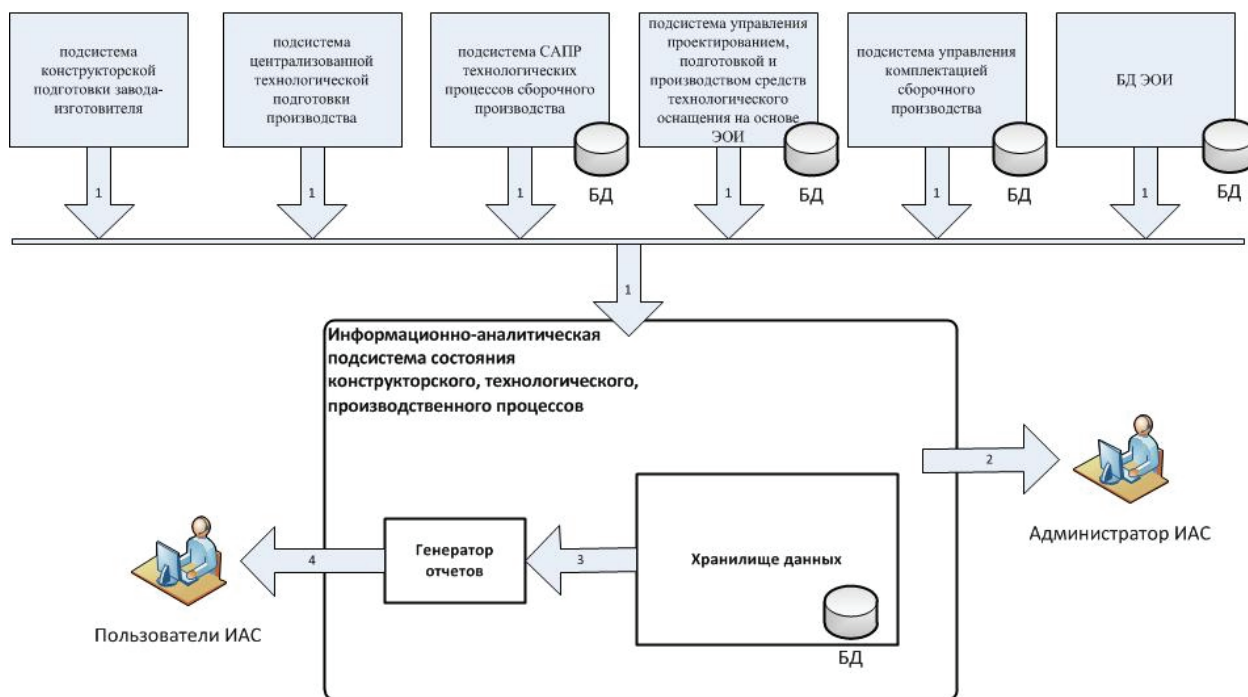


Рис. 1. Основные потоки информационного обмена между ИАС и другими подсистемами информационной системы авиастроительного предприятия

Таблица 1. Основные информационные потоки в информационно-аналитической подсистеме

№	Корреспондент 1	Корреспондент 2	Виды информационного обмена
1	Подсистема ИАС/ БД ЭОИ	Хранилище данных информационно-аналитической подсистемы	Получение данных от подсистем и БД ЭОИ для формирования ключевых показателей эффективности состояния конструкторского, технологического, производственного процессов
2	База данных информационно-аналитической подсистемы	Администратор ИАС	Настройка и администрирование базы данных ИАС
3	База данных информационно-аналитической подсистемы	Генератор отчетов	Загрузка данных для формирования отчета по запросу пользователя
4	Генератор отчетов	Пользователи ИАС	Отображение сформированных отчетов по мониторингу и анализу ключевых показателей эффективности в разрезе: проектов (заказов), изделий, уровней управления (от генерального директора до мастера), подразделений, кооперантов.

ФОРМИРОВАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ (КРІ)

Разработка правильных КРІ – проблема многих предприятий. Как правило, компании используют неверные параметры своей деятельности, значительную часть которых ошибочно называют ключевыми показателями эффективности. Истинные КРІ отслеживаются лишь очень немногими организациями. Это происходит во многих случаях потому, что руководители организаций, служащие и бухгалтеры редко дают себе труд разобраться в том, что на самом деле представляют собой ключевые показатели эффективности. Для правильной разработки перечня ключевых показателей эффективности было рассмотрено, три типа показателей деятельности предприятия:

- 1) Ключевые показатели результативности (КРІ) говорят о положении дел в целом.
- 2) Производственные показатели (PI) указывают на то, что следует делать.
- 3) Ключевые показатели эффективности (КРІ) говорят о том, как можно кардинально повысить производительность предприятия.

Ключевые показатели эффективности были сформированы проектной группой по КРІ на основе сбора показателей производственной деятельности; информации, полученной в ходе обсуждений с топ-менеджерами; просмотра материалов из архива предприятия; анализа месячных отчетов и независимых исследований. Кроме того, с помощью «мозговых штурмов» командой были

определены новые показатели. Одни производственные показатели могут служить в качестве КРІ, в то время как другие могут оказаться КРІ.

Ключевые показатели эффективности измеряются каждый час, ежедневно, а в некоторых случаях и раз в неделю. Месячные, квартальные или годовые параметры не входят в число КРІ – они не являются ключевыми для предприятия, поскольку они зачастую бывают уже не актуальными.

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ДАННЫХ

Информационная модель данных для создания ИАС мониторинга состояния конструкторского, технологического и производственного процессов должна содержать следующие основные 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 использовалась нотацию Entity-Relationship, как наиболее подходящая для целей проектирования. Она применяется для разработки реляционных баз данных и использует условный синтаксис, специально раз-

№ п/п	Наименование ключевого показателя эффективности	Процесс	Описание ключевого показателя эффективности	Входные данные (документы)
1	Своевременное выполнение графика запуска КД	КПП	Данный показатель оценивается с	1. комплексный план-график; 2. план-график запуска КД; 3. отчет о текущем состоянии документа
			№ п/п	Наименование ключевого показателя эффективности
2	Оптимальная загрузка персонала под запуск	КПП	Загрузка определяется в %.	1. отчет о текущем состоянии документа на изделие (из БД ЭОИ) – количество форматов; 2. штатное расписание УГК – численность по подразделениям; 3. ая документация – стоимость запуска одной нормативный фонд времени.
№ п/п	Наименование ключевого показателя эффективности	Процесс	Описание ключевого показателя эффективности	Входные данные (документы)
3	Своевременное проектирование и изготовление оснастки на изделие	ТПП	Данный показатель оценивается с учетом комплектности и своевременности проектирования и изготовления оснастки на изделие.	1. справка о состоянии проектирования и изготовления СТО по цехам – изготовителям и отделам - проектировщикам (форма в соответствии с РП 687.08108.003 6В); 2. Ведомость подготовки производства (ВПП), формы 0685-3 (приложение Б); 3. Ведомость заказа дублера (ВЗД) формы 0685-3; 4. Бланк заказа оснастки формы 8429 (приложение В); 5. Ведомость плазово-шаблонной оснастки (ВПШО) формы 1045 (приложение Г).

Рис. 2. Фрагмент перечня с описанием ключевых показателей эффективности

работанный для удобного построения концептуальной схемы и обеспечивающий универсальное представление структуры данных в рамках объекта описания. Основным критерий выбора этой нотации – она обеспечивает описание, независимое от конечной реализации базы данных и аппаратной платформы.

Многомерность данных в самой ИАС мониторинга процессов разделены 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.

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 частичной финансовой поддержке в рамках Государственного контракта № 12.527.11.0010 «Развитие интегрированной автоматизированной системы информационной поддержки жизненного цикла воздушных судов гражданской и транспортной авиации на основе электронного определения изделия».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Парментер Д.* Ключевые показатели эффективности. Разработка, внедрение и применение решающих показателей. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2009.
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.
3. *Каплан Р., Нортон Д.* Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию [пер. с англ. М. Павловой]. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2008. 320 с.

DEVELOPING A MODEL OF INFORMATION-ANALYTICAL MONITORING SYSTEM BASED ON KEY PERFORMANCE INDICATORS DEVELOPED MANUFACTURING PROCESSES AIRCRAFT MANUFACTURER

© 2012 O.V. Zheleznov, M.N. Denisova

Ulyanovsk State University

The article describes the stages of the development of information-analytical monitoring system design, engineering and production processes based aircraft manufacturer to develop key performance indicators. The developed key performance indicators of the production company, the methods of monitoring the processes to generate reports on key performance indicators and implementation of the information model of information and analysis system.

Keywords: information analysis system (IAS), key performance indicators, business process model of IAS, monitoring of processes, data model, information model system.

Oleg Zheleznov, Deputy Director of the Research Centre for CALS-Technology, Post-Graduate Student of the Sub-Department of Mathematical Modeling of Technical Systems. E-mail: olegulsu@mail.ru

Margarita Denisova, Technician of the First Category of the Research Centre for CALS-Technology, Student of the 6 Course of the Sub-Department of Mathematical Modeling of Technical Systems. E-mail: yardaeva@mail.ru