

# Базовые требования к ERP-системе

## в контексте импортозамещения



**Александр ЯНКОВСКИЙ,**  
заместитель генерального директора,  
АО «Системы управления»



**Андрей БЕРЮЛЯЕВ,**  
руководитель Центра экспертизы и  
разработки, АО «Системы управления»

### Что такое ERP

Определение ERP-систем интуитивно понятно всем пользователям, поскольку этот термин уже давно используется в широких кругах. Однако приведем здесь одну из возможных дефиниций, как теперь модно это делать, из Википедии: «ERP (Enterprise Resource Planning, планирование ресурсов предприятия) – организационная стратегия интеграции производства и управления трудовыми ресурсами, финансово-менеджмента и управления активами, ориентированная на непрерывную балансировку и оптимизацию ресурсов предприятия посредством специализированного интегрированного пакета прикладного ПО, обеспечивающего общую модель данных и процессов для всех сфер деятельности». Наша позиция в контексте автоматизации управления

производством – не идти по пути лоскутной автоматизации, но обеспечивать по возможности потенциальный охват одной системой основных бизнес-процессов.

Базовая ERP-система должна удовлетворять основным требованиям, которые выдвигаются предприятием и на которых мы остановимся далее. В качестве базовых компонентов для ERP должны быть выбраны системы, имеющие необходимый базовый функционал и наиболее полно представленные в области машиностроения, производства и планирования как отечественной, так и зарубежной разработки.

### Преимущества западных ERP-систем

Использование западных продуктов обусловлено целым рядом причин. Ведущие производители программного обеспечения на

Западе ведут свои разработки уже на протяжении 50 лет, при этом в них учитываются не только теоретические изыскания крупнейших научных центров, но и опыт использования соответствующего программного обеспечения на предприятиях, являющихся лидерами в своих отраслях. Таким образом, у российских предприятий появляется возможность опосредованно получить доступ к наиболее передовым методам управления бизнесом в высококонкурентной и динамично меняющейся бизнес-среде.

Такие лидеры софтверной отрасли в области машиностроения, как SAP и Infor, обладают огромными людскими и финансовыми ресурсами, которые позволяют им поддерживать на самом высоком уровне темпы развития своих программных продуктов. В качестве примера можно привести американскую корпорацию Infor, которая

занимает ведущее положение среди поставщиков программного обеспечения для машиностроительных предприятий. Только на совершенствование своей базовой ERP-системы (очередной, шестой версии программного обеспечения INFOR) компания затратила свыше 200 млн долл. США.

Имея огромный опыт в динамично развивающейся бизнес-среде, лидеры софтверной индустрии сделали упор на разработку адаптируемых решений, которые позволяют предприятиям безболезненно переходить от одной управленческой модели к другой при изменении рыночных условий, например от массового производства к мелкосерийному, от «универсального» предприятия, где обеспечивается полный цикл разработки и производства изделия, к ресурсосберегающей модели производства в рамках так называемой виртуальной корпорации и т. п., что чрезвычайно важно в существующих условиях радикальной перестройки индустриальной модели отраслей российской промышленности.

## Преимущества отечественных ERP-систем

Использование отечественных продуктов (самые распространенные на рынке – «1С», Альфа, Парус, Галактика) также обусловлено целым рядом причин. Владельцами систем являются российские собственники, соответственно существенно ниже риски приобретения, владения, поддержки, хотя при наличии российских партнеров западных компаний это фактор менее значим. Отечественные системы изначально разрабатывались с учетом специфики российского производства, учета и отчетности, правда, с одной оговоркой: во многих случаях под специфику отдельных предприятий. Как правило, языки программирования систем широко распространены и используются, на рынке имеется множество специалистов, системы могут быть достаточно легко

дописаны под нужды клиентов. Кроме того, имеется значительное количество центров поддержки и внедрения (для отдельных продуктов, например «1С»).

## Соответствие ERP особенностям производства

Важный момент – необходимость соответствия ERP-системы особенностям производственного процесса на предприятиях, для которого характерны следующие свойства:

- это сложные наукоемкие изделия, агрегаты, сервисы и документация;
- длительные жизненные циклы продукции;

- обязательность фиксации всех изменений в конструкции изделий в делах ремонта, формулярах;
- многообразие проверок, измерений, контрольных операций;
- специфика учета и диспетчеризации ремонтируемых компонентов и узлов;
- специфика планирования и учета затрат.

## Соответствие международным стандартам MRPII/ERP систем

Поскольку современная система типа ERP предназначена для поддержки работы руководителей и управленческого персо-

---

Отечественные системы изначально разрабатывались с учетом специфики российского производства, учета и отчетности, правда, с одной оговоркой: во многих случаях под специфику отдельных предприятий.

---

- уникальность конфигурации экземпляров готовой продукции;
- большое число компонентов и уровней входимости;
- большая номенклатура покупных изделий и материалов;
- большой поток конструкторских и технологических изменений;
- производство на заказ;
- сложные процессы разборки, дефектации и ремонта;
- существенная неопределенность циклов ремонтов, зависящая от выявленных в процессе дефектации неисправностей, что накладывает ограничения на планирование ремонтов;
- специфика управления производством не по спецификациям, а по дереву работ;

нала предприятия, она должна соответствовать концепциям MRPII/ERP, которые в настоящее время являются стандартами управления промышленным предприятием, а именно:

- производственная деятельность представляется как совокупность взаимозависимых бизнес-функций и бизнес-процессов, связи между которыми реализуются с помощью системы заказов;
- при осуществлении производственной деятельности учитываются ограничения на ресурсы предприятия;
- в ходе управления обеспечивается минимизация производственных циклов и оптимизация уровня материальных запасов;

- заказы на снабжение и производство формируются на основе контрактов, внешних заказов, проектов и производственных графиков;
- управление движением заказов увязывается с заданными экономическими показателями;
- управление направлено на выполнение заказов в требуемые сроки.

В функциональном плане современная ERP должна поддерживать следующие функции:

- планирование потребностей в материальных ресурсах на основе данных о составе изделий и складских запасах (MRP – Material Requirements Planning);
- формирование производственной программы в масштабах всего предприятия и управление ее выполнением на уровне подразделений (Closed Loop MRP);
- прогнозирование, планирование, учет, контроль и регулирование хода производства по всему циклу, начиная от закупки сырья и заканчивая отгрузкой готовой продукции потребителю (MRPII – Manufacturing Resource Planning);
- планирование потребностей в ресурсах и получение окончательного итога процесса формирования сбытового и производственного планов в денежном выражении (ERP – Enterprise Resource Planning);
- полноценное управление и планирование постпродажного сервисного обслуживания и проведения плановых и капитальных ремонтов выпущенной продукции или отдельных компонентов;
- реализация концепции непрерывной информационной поддержки поставок и жизненного цикла изделий (CALS – Continuous Acquisition and Lifecycle Support).

## Реализация наиболее эффективных методов управления

Базовая ERP-система должна на алгоритмическом уровне поддерживать широкий спектр современных методов управления

предприятием, в число которых входят:

- постоянный реинжиниринг бизнес-процессов (Business Process Reengineering – BPR);
- тотальное управление качеством (Total Quality Management – TQM);
- управление взаимоотношениями с потребителями (Customer Relationship Management – CRM);
- управление взаимоотношениями в цепочке поставок (SupplyChainManagement – SCM).

## Функциональные требования общего характера

Базовая ERP-система для предприятия должна позволять автоматизировать все основные бизнес-процессы. Все необходимые функциональности можно разделить на две группы:

- функциональности, характерные для систем типа MRPII (т. е.

преобразуется в планы продаж основных видов продукции, при этом производственные мощности могут не учитываться или учитываться укрупнено, сам план носит среднесрочный характер);

- планирование производства и ремонта (план продаж по видам продукции преобразуется в объемный или объемно-календарный план производства видов продукции; под «видом» здесь понимаются семейства однородной продукции; при этом в качестве планово-учетных единиц выступают изделия, но представления о них носят усредненный характер, например речь может идти обо всех изделиях определенного типа, ремонтируемых на заводе, без уточнения моделей; часто эта функциональность объединяется с предыдущей);
- формирование графика выпуска продукции (план производства преобразуется в график выпуска/ремонта продукции; как правило, это среднесрочный

---

ERP-система должна поддерживать стандарты серии ISO-9000, являющиеся пакетом международных стандартов по управлению качеством и обеспечению качества, разработанные техническим комитетом ISO/TC 176.

---

систем управления производственной деятельностью);

- функциональности, расширяющие систему до уровня ERP (т. е. полномасштабной системы управления предприятием).

В состав основных функциональностей, требуемых для управления производственной деятельностью, входят:

- планирование продаж и деятельности (бизнес-план, формируемый на стратегическом уровне корпорации или предприятия,

объемно-календарный план, задающий количества конкретных изделий/партий со сроками их изготовления);

- планирование потребностей в материальных ресурсах (в ходе планирования на этом уровне определяются в количественном выражении и по срокам потребности в материальных ресурсах, необходимых для обеспечения графика выпуска продукции);
- планирование производственных мощностей (как правило,

здесь выполняются расчеты по определению и сравнению располагаемых и потребных производственных мощностей; с небольшими изменениями эта функциональность может применяться не только для производственных мощностей, но и для других видов производственных ресурсов, способных повлиять на пропускную способность предприятия; подобные расчеты, как правило, производятся после формирования планов практически всех предыдущих уровней в целях повышения надежности системы планирования;

- оперативное управление производством (здесь формируются оперативные планы-графики; в качестве планово-учетных единиц могут выступать детали/партии, сборочные единицы глубокого уровня, деталей/партии операции и т. п.; длительность планирования от нескольких дней до месяца);
- ведение информации о составе продукции (обеспечивает управленцев и производственников информацией требуемого уровня о продукции, изделиях, сборочных единицах, деталях, материалах; обеспечивается адекватное представление различных структур изделий, полнота данных, фиксация всех изменений; особое место среди решаемых задач принадлежит задаче разуплодения для многоуровневых изделий);
- ведение информации о технологических маршрутах (для решения задач оперативного управления производством необходима информация о последовательности операций, входящих в технологические маршруты, о длительности операций, количестве исполнителей или рабочих мест для их выполнения, оснастке, приспособлениях, инструменте);
- управление затратами (оценивается работа производственных и других подразделений с точки зрения определения плановых и фактических затрат; обеспечивается связь между управлением производством и управлением финансовой деятельностью

## — Мнение специалиста —



### Борис ОЛЕФИРЕНКО,

руководитель Центра корпоративных клиентов в Санкт-Петербурге, компания «Первый БИТ»:

Импортозамещение подразумевает как минимум два основных аспекта:

- искусственное создание преимуществ на рынке для отечественной продукции в целях повышения рентабельности производства (в данном случае программных продуктов) и стимуляции развития отечественных производителей как в количественном, так и в качественном понимании;
- снижение рисков, связанных с возможным снятием с поддержки и обновления технологической платформы разработчиком программного обеспечения в связи с изменением геополитической обстановки в мире.

Представьте себе: какой-нибудь американской компании в рамках санкционной политики могут в любой момент запретить осуществлять поддержку технологической платформы. И тогда у предприятия, на котором внедрен его продукт, образуется бомба замедленного действия. Например, ОС и СУБД обновляются вендорами в целях исправления ошибок и реализации новых технологий. А ERP-система стремительно устаревает, поскольку не работает на новом ПО. Не говоря уже о теоретической возможности «информационной диверсии», когда вендор может инициировать автоматическое обновление ПО на неработоспособную версию. Вот почему полный цикл производства ПО в России просто необходим.

Занимаясь внедрением ERP-систем уже давно, могу сказать, что в настоящее время значительное количество отечественных систем, в частности и программный продукт «1С:Управление предприятием 2.0 ERP», отвечает указанным автором требованиям и может составить достойную конкуренцию иностранным продуктам.

путем решения задач планирования, учета, контроля и регулирования затрат; задача, как правило, решается в различных разрезах – по подразделениям, проектам, типам и видам продукции, изделиям и т. п.; данная информация используется для выработки управляющих решений, оптимизирующих экономические показатели предприятия).

## Функциональные требования, учитывающие специфику предприятия

Как показывает опыт, стандартного набора функциональности для машиностроительных предприятий недостаточно. Например, специфика авиаремонтного предприятия требует расширения функциональности базовой системы по следующим направлениям:

- управление многими проектами и/или контрактами;

- управление привязкой материальных объектов к проектам и/или контрактам;
- управление затратами по проекту и/или контракту и отдельным экземплярам;
- управление конфигурацией продукции с учетом применяемости компонентов в сериях и экземплярах изделий;
- управление сложными ремонтами, включающими тысячи компонентов, многоуровневые ремонтные составы, разнообразные алгоритмы дефектации, номерного и партионного учета во взаимосвязи с конечной продукцией, управления изменениями, бюллетенями, прослеживаемость изделий на всех этапах производства;
- реализация в рамках системы или в комплексе с другими системами идей и методов программно-целевого управления, ремонта и производства продукции.

## Требования к функциональности со стороны информационного обеспечения

Базовая система прямо или косвенно, с помощью заложенной в ней функциональности должна обеспечить поддержку управления всей необходимой справочно-нормативной и производственной информацией. Ниже приводится перечень основных компонентов информационного обеспечения, необходимых для нормального функционирования системы управления предприятиями ОПК:

- конструкторский состав продукции (информация о конструкторских спецификациях по всем изделиям; в планировании используются данные о шифрах чертежей, единицах измерения, применяемости; при ведении информации о составе продукции используется информация о стандартах, нормалях и др.);
- технологические маршруты (для каждого компонента состава продукции ведется информация о технологических маршрутах, материальных спецификациях, производственных циклах, в том числе для ремонтных спецификаций);
- ремонтные спецификации (данные спецификации строятся на основе структур изготовленной продукции и могут меняться как в ходе эксплуатации, так и в ходе проведения ремонтов; жестко контролируется процесс замены компонентов с указанием конкретных номеров, категорий годности, учитывается наработка и техническое состояние объектов учета);
- нормативная информация о трудоемкости (используется при определении трудоемкости по позициям заказов, заказам и цехам);
- материальный справочник (информация о материальных объектах, включая материалы и покупные изделия и полуфабрикаты);
- номенклатурные ценники на материалы и комплектующие (информация о ценах на

материально-технические ресурсы и покупные комплектующие);

- состояние запасов (с помощью методов учета запасов выполняет такие операции, как приход, инвентаризация, отпуск, выведение из запасов);
- производственные заказы (должно быть обеспечено выполнение таких функций, как открытие заказов, расчеты калькуляций, включение в производственный план, учет и контроль хода выполнения, приемка-сдача, закрытие заказов);
- заказы (наряды) на ремонт (должно быть обеспечено выполнение таких функций, как открытие заказов, расчеты калькуляций затрат на ремонт, включение в производственный план ремонта, учет и контроль хода выполнения как по работам, так и операциям, приемка-сдача, закрытие заказов. Обязательно наличие в заказах-нарядах функциональности, позволяющей проводить разборку и дефектацию компонентов и узлов, принимать решения по дальнейшим действиям, формировать дерево наряд-заказов на ремонт);
- контракты и проекты (полная информация о контрактах, проектах и связях между ними, обязательны функции всестороннего логистического контроля получения ремонтируемой продукции и поставок ее после ремонта клиенту, вплоть до места установки, монтажа и приемки);
- структура работ (описание типовых структур контрактов и проектов);
- данные о заказчиках и их характеристики;
- данные о поставщиках и их характеристики;
- данные о заказах на закупки (обеспечивает все необходимые функции по ведению заказов);
- данные о субподрядках (информация о заказах на сторону);
- финансы (данные Главной книги об основных средствах и расчетах с кредиторами и дебиторами);
- данные об организационной структуре предприятия, ресурсах, мощностях (применяется при решении задач планирования);
- данные о календарно-плановых нормативах (основная

информация – КПН на производственные или ремонтные циклы; применяются для определения запуска заказов при известных сроках выпуска; могут быть связаны как с операциями, так и с работами);

- классификаторы и кодификаторы (сведения о полной номенклатуре объектов, информация о которых вводится в систему).

## Требования к качеству

ERP-система должна поддерживать стандарты серии ISO-9000, являющиеся пакетом международных стандартов по управлению качеством и обеспечению качества, разработанные техническим комитетом ISO/TC 176. Качество системы должно быть подтверждено большим числом внедрений и продолжительным сроком эксплуатации на зарубежных и отечественных предприятиях авиационной отрасли. Очень важным параметром надежности системы является поддержка межверсионной совместимости. Фирма – поставщик программного обеспечения системы или ее партнеры должны обеспечить как технологическую, так и методическую поддержку процесса смены версий системы. Для этого необходимо, чтобы, во-первых, программный продукт в истории своей эксплуатации на предприятиях уже прошел через процедуру смены версий, во-вторых, чтобы фирма-поставщик не только поставляла набор утилит для проведения такой процедуры, но и обеспечивала либо выполнение процедуры силами своих консультантов, либо подготовку специалистов предприятия для выполнения всех необходимых действий и, в-третьих, производила контроль качества функционирования новой версии системы на предприятии.

## Средства внедрения, адаптации и расширения функциональности

Предприятие должно иметь возможность получить в составе базовой системы и применять следующий набор средств внедрения и адаптации:

- методологию проектирования и внедрения системы;
- средства проектирования и настройки моделей бизнес-функций и бизнес-процессов;
- эталонные (референтные) модели бизнес-функций и бизнес-процессов, ориентированные как на предприятия ОДК, так и на различные типы производства;
- знания и навыки, позволяющие в итоге эксплуатировать и адаптировать систему без существенных затрат на консультационные услуги и реинжиниринг бизнес-процессов.

В контексте возможностей настройки системы и разработки ее дополнительной функциональности система должна включать в себя такие средства разработки, как объектно-ориентированный язык, средства проектирования структуры БД, экранных форм, отчетов, OLAP и отчетов в ней или средства экспорта во внешнюю систему OLAP, а также средства настройки импорта данных из других систем и БД и встроенные средства документирования процесса настройки системы.

Для обеспечения эффективной интеграции с другими системами и базами данных система ERP должна иметь открытую системную архитектуру, прикладные программные интерфейсы (API), средства интеграции с другими приложениями на уровне бизнес-логики, наборы утилит импорта-экспорта данных. Система должна обеспечивать поддержку по крайней мере одного из стандартов интеграционного программного обеспечения «промежуточного слоя» (middleware), например CORBA, ION, а также предоставлять возможности по созданию единой среды формирования единой консолидированной отчетности на основе данных различных прикладных систем, на базе OLAP-технологии, единой среды с системами CAD/CAM и PDM.

## Технологические и системные требования

С учетом высоких требований к производительности и степени распределенности ERP-система

должна иметь трехуровневую архитектуру: сервер базы данных – сервер приложений – клиент. Причем инсталляции сервера БД и сервера приложений должны обеспечиваться на различных операционных системах (Windows, UNIX, Linux, OS390). Обязательны требования по возможностям масштабирования: базовая ERP-система должна обеспечивать функционирование в рамках единой системы до нескольких сотен рабочих мест.

В контексте требований к интеграции компонентов ERP-система должна обеспечивать концепцию однократного ввода данных в систему, унифицированный интерфейс пользователя, интеграцию данных в различных форматах, непротиворечивость и целостность данных по отношению к различ-

защите и безопасности, вытекающим из специфики предприятий российского ОДК.

В контексте требований к аппаратному обеспечению как клиентский, так и серверный компоненты системы должны функционировать на различных аппаратных платформах и не зависеть от какого-либо одного производителя.

## Требования к локализации и поддержке

Поскольку система должна обладать готовностью к внедрению на предприятии, она должна включать в себя задачи, связанные с национальной локализацией, т. е. поддержку русского языка в экранных формах и классификаторах, доку-

---

С учетом высоких требований к производительности и степени распределенности ERP-система должна иметь трехуровневую архитектуру: сервер базы данных – сервер приложений – клиент.

---

ным приложениям, удаленный доступ к информации в рамках предприятия, поддержку групповой работы, представление информации, предназначенной для публичного доступа, через Интернет.

Требования по информационной безопасности в последнее время все больше выдвигаются на первый план. Базовая ERP-система должна обеспечивать разграничение прав доступа к данным в соответствии с должностными инструкциями пользователей, к функциям системы в соответствии с должностными инструкциями пользователей, защиту данных от несанкционированного доступа и непреднамеренного разрушения, безопасность данных при внештатных ситуациях, соответствие требованиям по

ментацию и справку (online help) на русском языке, полную самодokumentируемость системы, когда на любой объект есть детальная метаинформация с учетом смены версий, поддержку российского законодательства в области финансового и производственно-логистического контура, внешней отчетности и иных действий, связанных с хозяйственной деятельностью. Все действия, связанные с обследованием, консалтингом и послепродажной поддержкой, должны осуществляться российской компанией, обладающей штатом персонала.

Проведенный среди ведущих российских производителей опрос на предмет соответствия представленным требованиям дал неожиданные результаты, но это уже другая история. ■