

## МЕТОДЫ ОБОСНОВАНИЯ ВЫБОРА ВАРИАНТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ



А.В. Самков,  
Смоленский филиал  
Российского экономического  
университета  
им. Г.В. Плеханова

Предложены методы предварительного выбора вариантов модернизации предприятия на основе международных стандартов управления ресурсами для ранних этапов подготовки проекта. Приведены примеры сравнения программных продуктов ведущих мировых производителей, их результаты и практические рекомендации.

**Ключевые слова:** выбор, варианты, модернизация, методы, обоснование.

В современных условиях невозможно наладить производство или ремонт высокотехнологической продукции без использования средств автоматизации и программных продуктов для управления ресурсами предприятия на основе международных стандартов MRP/ERP [1, с. 7].

Стандарты MRP/ERP формируют единое информационное пространство предприятия и определяют идеологию его управления на основе комплексного решения задач управления всеми основными направлениями деятельности предприятия (маркетинг, производство, логистика, финансы).

Основные принципы стандартов систем MRP/ERP заключаются в следующем [2, с. 2]: 1) производственная деятельность предприятия представляется как совокупность взаимозависимых бизнес-функций и бизнес-процессов, связи между которыми реализуются с помощью системы заказов; 2) при осуществлении производственной деятельности учитываются ограничения на ресурсы предприя-

тия; 3) заказы на снабжение и производство формируются на основе контрактов, внешних заказов, проектов и производственных графиков; 4) в ходе управления обеспечиваются минимизация производственных циклов и оптимизация уровня материальных запасов; 5) управление движением заказов увязывается с заданными экономическими показателями; 6) управление направлено на выполнение заказов в требуемые сроки с запланированной себестоимостью.

Указанные системы ориентированы на серийное и массовое производство. В их состав, как правило, включаются модули информационной поддержки таких функций управления основными процессами производства, как бизнес-планирование, планирование продаж, планирование производства, формирование графика выпуска продукции, планирование потребностей в материальных ресурсах, планирование производственных мощностей, оперативное управление производством, управление затратами, управление фи-

нансами. Для решения задач планирования используется информация о составе продукции и технологии ее изготовления.

Отмеченные возможности MRP/ERP нашли применение при производстве высокотехнологической продукции, например, при производстве разных типов авиационной техники (самолетов, вертолетов, авиационных двигателей и т.п.).

Продукция, выпускаемая на авиационных предприятиях, имеет свои особенности, среди которых можно выделить такие, как [2, с. 3] высокая сложность и наукоемкость изделий и агрегатов; уникальность конфигурации экземпляров готовой продукции; большое число компонентов; широкая номенклатура покупных изделий и материалов; значительный поток конструктивных и технологических изменений, большая длительность жизненных циклов, необходимость их контроля в интересах выполнения работ по сервисному обслуживанию.

Процесс производства продукции на авиационных предприятиях также имеет свои особенности [2, с. 4]: 1) разработка и/или производство под заказ; 2) проектно-ориентированный характер производства; 3) сочетание единичного и серийного типов; 4) многообразие форм организации производства; 5) многономенклатурность продукции; 6) длительные производственные циклы; 7) значительный удельный вес технической подготовки производства; 8) многообразие технологических процессов – заготовительные, сварочные, литейные, механообрабатывающие, сборочные.

Особенности управления производством продукции на авиационных предприятиях включают: 1) множественность реализуемых программ; 2) сочетание программно-целевого и линейного подходов; 3) многоуровневость (стратегическое, текущее, оперативное управление); 4) необходимость согласованного управления на уровне связей производителя с поставщиками и заказчиками; 5) множественность направлений планирования, учета и планово-учетных единиц (контракты, проек-

ты, изделия, комплекты, партии, работы, операции); 6) широкий спектр способов организации и методов управления.

В настоящее время на рынке существуют десятки комплексов программных продуктов (ПП) мирового уровня стандартов MRPII, ERP, которые можно рассматривать в качестве альтернативных для модернизации процессов управления на авиационных предприятиях.

Их применение при производстве новой авиационной техники позволяет, с одной стороны, значительно снизить себестоимость производства, сроки, повысить качество и надежность. С другой стороны, стоимость выполнения проектов модернизации авиационного предприятия на основе стандартов MRP/ERP может составлять миллионы долларов, что значительно повышает важность процесса выбора проекта и требует его обоснования.

Процедуру обоснования выбора значительно усложняет большое количество параметров и характеристик, которые постоянно обновляются и совершенствуются. Такие комплексы ПП имеют различный состав программ, функций, возможностей, характеристик, ценовые показатели, достоинства и недостатки.

Отмеченные особенности управления производством продукции на авиационных предприятиях, высокие стоимости проектов предъявляют жесткие требования к процедурам выбора проектов модернизации предприятия. Сама же задача выбора проекта модернизации предприятия на основе комплекса программных продуктов по критерию «эффективность-стоимость» является бесспорно актуальной. Решению такого класса задач посвящено большое количество исследований, отличающихся спецификой их объектов [3–6].

Наиболее широкое применение получили методы многокритериального выбора на основе метода анализа иерархий (МАИ) [3, с. 34] и метода анализа сетей МАС [4, с. 157], а также методы распознавания образов (МРО) [5, с. 69].

Применение данных методов требует квалифицированных специалистов, опре-

деленных затрат времени и проводится на ранних этапах проектного управления при обосновании лучших вариантов выбора, экономического и других эффектов, затрат и сроков окупаемости проекта. Такие исследования характеризуются системным подходом и требуют достаточно-го времени.

Следует отметить, что не каждая организация имеет возможность приобрести необходимые ПП для решения задач выбора, получить специалистов высокой квалификации для работы с такими ПП или заплатить за исследования такого рода сторонним организациям. Кроме того, такие задачи и проекты выполняются, как правило, в условиях конфиденциальности, исключающих утечку информации.

В этом случае рекомендуется воспользоваться методом на основе коэффициента потенциальных возможностей ( $K_{ПВ}$ ) сравниваемого варианта, представляемого в виде свертки сравниваемых показателей и их весовых коэффициентов [6, с. 52],

$$K_{ПВ} = \mu \sum_{q=1}^Q \eta_q \sum_{kq=1}^{M_q} \alpha_{kq} \frac{X_{kq} - X_{kq}^{баз}}{X_{kq}^{баз}},$$

где  $\alpha_{kq}$  – весовой коэффициент  $k$ -й характеристики  $q$ -го функционального блока оцениваемого комплекса ПП;  $\eta_q$  – весовой коэффициент  $q$ -го функционального блока;  $M_q$  – количество сравниваемых характеристик  $q$ -го функционального блока;  $Q$  – количество сравниваемых  $q$ -х функциональных блоков;  $X_{kq}$  – значения сравниваемых характеристик комплекса ПП,  $X_{kq}^{баз}$  – базовый уровень значений;  $\mu$  – нормировочный коэффициент.

Проиллюстрируем применение предложенного подхода на примере выбора ком-

плексов ПП ведущих мировых производителей [7, с. 62]: IFS, BAAN IV, 1С с их показателями, приведенными в таблице.

Уровень функциональности комплекса ПП оценивается десятками показателей, среди которых такие, как полнота представления процессов планирования работ, основного производственного плана, материальных потребностей и др. Для выделенных показателей по каждому варианту комплексов ПП задаются их значения и весовые коэффициенты.

Применение коэффициента потенциальных возможностей позволяет получить количественную оценку сравниваемых комплексов ПП, а затем оценить их экономическую эффективность на основе показателей затрат, прибыли и сроков окупаемости).

Результаты расчетов показывают, что значения показателя потенциальных возможностей для сравниваемых комплексов ПП фирм IFS, 1С и BAAN IV составляет соответственно 0,887; 0,868; 0,912. При этом приближенная оценка сроков окупаемости 2,1; 1,7; 2,3 года.

Полученные оценки во многом зависят от предпочтений «покупателя продукции», связанных с ее показателями и могут варьироваться при их изменениях. Кроме того, необходимо учитывать высокий уровень недостоверности рекламной информации по характеристикам предлагаемых комплексов и необходимость уточнения представленных данных.

Таким образом, можно отметить, что при обосновании решений по выбору проектов модернизации предприятия на основе международных стандартов управления ресурсами целесообразно применять как более доступные методы оценки на основе коэффициента потен-

Показатели сравнительной оценки для комплексов программных продуктов

Показатели	Комплексы ПП		
	IFS	1С	BAAN IV
Уровень функциональности комплекса ПП	0,982	0,893	0,974
Показатели надежности	0,95	0,95	0,96
Затраты на сопровождение и обслуживание, тыс. долл./год	60	30	50
Цена комплекса, тыс. долл.	300	200	250

циальных возможностей (на ранних этапах проекта, когда отсутствует полная информация об объекте), так и более точные многокритериальные методы на

основе методов анализа иерархий и анализа сетей (на дальнейших этапах проекта, когда появляется полная информация об объекте).

**Библиографический список**

1. SAP ERP. Построение эффективной системы управления / пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 346 с.
2. Бутрим Б.Н., Игнатенко В.В., Пекари, А.И., Романов А.Ю., Рыбников А.И. Внедрение системы управления класса ERP на российском авиационном предприятии. [Электронный ресурс]. URL: <http://pandia.ru/text/78/501/39340.php> (дата обращения: 15.3.2016).
3. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем // под ред. И.А. Ушакова. – М.: Радио и связь, 1991. – 224 с.
4. Семенов С.С., Харчев В.Н., Иоффин А.И. Оценка технического уровня образцов вооружения и военной техники. – М.: Радио и связь, 2004. – 552 с.
5. Самков А.В., Зятькова А.В. Методы обоснования решений по выбору состава оборудования в инновационных проектах // АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2015. – Т. 3. – С. 68–73.
6. Самков А.В., Захарченко Ю.А., Степанюк А.А. Методика выбора состава программных продуктов на основе современных стандартов управления ресурсами в корпоративных информационных системах // Научное издание. – 2012. – № 1 (13). – С. 50–54.
7. R. Wang. News Analysis: IFS Acquires Metrix To Boost Mobility And Service Management // Forbes, 13.06.2012. – P. 57–64.

**THE METHODS OF STUDY SELECTION OPTIONS  
FOR AN ENTERPRISE MODERNIZATION**

A.V. Samkov

*Smolensk branch of the Russian Economic University named after G.V. Plekhanov*

Methods of preselection enterprise upgrade options based on international management standards for the early stages of project preparation are discussed. Examples of comparison of software products of the leading world manufacturers, their results and practical recommendations are presented.

*Keywords: choice, options, upgrades, methods, study.*

**Сведения об авторе**

*Самков Алексей Викторович, доктор технических наук, профессор кафедры менеджмента и таможенного дела, Смоленский филиал Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, 214030, г. Смоленск, ул. Нормандия-Неман, 21; e-mail: sam\_a2004@rambler.ru*

*Материал поступил в редакцию 11.05.2016 г.*