

УДК 658.512.626

М. А. Разживина, аспирант  
Б. А. Якимович, доктор технических наук, профессор  
А. И. Коршунов, доктор технических наук, профессор  
ИжГТУ имени М. Т. Калашникова  
И. Ю. Тюрин  
ОАО «Ижевский мотозавод «Аксион-холдинг»

## ПЕРСПЕКТИВЫ И ЗАДАЧИ ВНЕДРЕНИЯ ERP-СИСТЕМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

*В статье рассказывается об эволюции информационных систем планирования производства, рассмотрены тенденции развития современного рынка информационных систем планирования, приведены тенденции развития ERP-систем.*

**Ключевые слова:** ERP-системы, бережливое производство, интегрированная система качества.

Усложнение основных бизнес-процессов и увеличение объема обрабатываемой информации является на сегодняшний день неотъемлемой чертой, характеризующей деятельность практически любого предприятия. Изобретение и создание новых технологий, методик, развитие средств производства, с одной стороны, способствует выпуску более качественной продукции, сокращению сроков производства, с другой – приводит к необходимости динамичной интеграции значительного числа процессов. В связи с этим все большую популярность приобретают ERP-системы, позволяющие формировать информационную модель предприятия в целом и осуществлять управление его деятельностью.

Идея применения информационных технологий для планирования производства приобрела особую популярность благодаря развитию вычислительной техники в начале 60-х годов. Первая методология MRP (Material Requirements Planning) была реализована в виде системы, позволяющей оптимально регулировать поставки комплектующих в производственный процесс, контролируя запасы на складе и саму технологию производства. Усовершенствование системы привело к созданию MRPII (Manufactory Resource Planning), которая позволяет вести эффективное планирование всех ресурсов предприятия, обладает способностью адаптации к внешним и внутренним условиям [1]. Дальнейшее развитие систем планирования класса MRPII в интеграции с модулем финансового планирования FRP (Finance Requirements Planning) привело к возникновению систем ERP (Enterprise Requirements Planning), которые позволяют наиболее эффективно планировать всю коммерческую деятельность современного предприятия. Система предоставляет возможность управлять потоками информации между всеми хозяйственными подразделениями внутри предприятия и реализовывать информационную поддержку связей с другими предприятиями [2]. На сегодняшний день рынок ERP-систем достаточно представлен, но выбор подходящей системы ограничен довольно узким кругом решений [3]. Ключом в правильном выборе подходящей ERP-системы является точное позиционирование конкретной компании относительно

карты решений того или иного производителя. Планирование проекта внедрения ERP-системы должно начинаться с определения глобальных целей предприятия. На основании данных целей определяется объем продаж, численность персонала и количество оборудования, способы производства [4]. Каждая ERP-система обладает определенной функциональностью, покрывает определенные предметные области, кроме того, производители вводят еще и отраслевую специализацию, разделение продуктов по стоимости решения, размерам бизнеса, количеству пользователей, подключенных к ERP-системе. Поэтому для правильного выбора ERP-системы предприятия зачастую нанимают профессиональных консультантов, чья задача заключается в верном позиционировании компании-клиента в многомерной матрице решений [5]. По оценке рейтингового агентства журнала «Эксперт», российский рынок консалтинга в целом сформировался. Ряд российских компаний даже создают специальные полигоны, где заказчики уже на стадии пилотного проекта могут построить модель своей информационной системы, протестировать ее, проверить совместимость программных средств и соответствие возможностей ERP-системы конкретным задачам предприятия [6, 7].

Несмотря на то, что в известных зарубежных системах, таких как SAP, Oracle, BAAN и пр., сконцентрированы последние достижения мировой практики автоматизации управления предприятием, не все специалисты рекомендуют их для внедрения на отечественных предприятиях. Основной причиной является высокая стоимость и длительный процесс внедрения подобных систем. Кроме того, следует учитывать ряд проблем, связанных с внедрением западных систем на отечественных предприятиях [8]. Все декларируемые преимущества западных систем – соответствие стандартам, комплексность предлагаемого решения, богатый опыт внедрения, высокий уровень сопровождения и сервисных услуг – в российских условиях могут обернуться недостатками, поскольку стандарты, регламентирующие деятельность и отчетность, могут иметь серьезные отличия: нормативная база имеет существенные отличия, комплексность решения может снизить гибкость

системы, опыт внедрения на Западе не обеспечивает преимуществ в России [9].

Среди основных тенденций развития российского рынка ERP-систем в 2013/2014 годах вендоры и системные интеграторы отмечают достижение рынком насыщения, что обостряет и без того жесткую конкуренцию между поставщиками решений. При этом мало кто из компаний-заказчиков внедряет систему полностью, обычно в проектах функционал платформы задействован в среднем на 30–40 %, растет спрос на узкоспециализированные блоки ERP для решения конкретных задач. В России также формируется рынок облачных ERP-технологий, развивается и мобильный доступ к системам управления предприятием [10].

К 2014 году российский рынок автоматизированных систем управления ресурсами предприятия достиг зрелости: в том или ином качестве большинство компаний среднего и крупного бизнеса уже используют ERP-системы. Например, система SAP R/3 внедрена и успешно используется в таких компаниях, как «Эльдорадо», ЗАО «Джи Эм-АВТОВАЗ», торговая сеть «Уютterra», ОАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ», ОАО «РЖД», система Oracle активно эксплуатируется в Федеральном казначействе РФ, ЦБ РФ, Сбербанке России, МВД РФ, Министерстве образования РФ, клиентами компании ЗАО «1С» являются ЗАО «Трансмашхолдинг», ОАО «КамАЗ», ООО «СИБУР – Центр Обслуживания Бизнеса». Все без исключения поставщики и внедренческие компании, опрошенные TAdviser, отметили резкое снижение востребованности ERP-продуктов в период 2012–2014 гг. Потенциальный спрос существует среди компаний среднего и малого бизнеса, но нестабильность в мировой экономике и на внешнеполитической арене не прибавляет последним энтузиазма в отношении инвестиций в долгосрочные ИТ-проекты [11].

Попытка сохранить интерес к ERP-системам в России сопровождается стремлением заказчиков к сокращению стоимости внедрения и владения систем управления ресурсами предприятия. Для достижения этих целей используются различные средства: замена ERP-системы на более «экономичную», поэтапное внедрение ERP. Кроме того, для достижения видимого экономического эффекта заказчики стремятся расширять области применения ERP, применять современные методики управления производством, активно переходить на электронный документооборот. Повышение эффективности внедрения ERP-системы также возможно и за счет интеграции ее с концепциями организации производства, такими как «бережливое производство», «точно вовремя» и «теория ограничений», а также возможностью включения модулей синхронного планирования, CRM (Customer Relationship Management) и решений для электронного бизнеса [12].

В последнее время довольно много говорится о «бережливом производстве» как методе устранения основных производственных потерь, связанных, в частности, с избыточным выпуском продукции, неэффективными затратами времени, избыточными

операциями обработки и транспортировки изделий, неэффективной логистикой, избытком материальных запасов, выпуском дефектных изделий [13]. Одним из инструментов, способствующих снижению потерь на предприятии и реализации концепции «бережливого производства», является внедренная и корректно функционирующая ERP-система. Возможность системы предоставлять данные о состоянии производства в «реальном времени» обеспечивает сбор необходимых данных для анализа текущего состояния процессов, контроля потерь, а также позволяют своевременно исключать действия, не добавляющие ценность продукту.

По данным международного форума «Управление жизненным циклом сложных инженерных объектов. Развитие конкурентоспособных технологий сооружения» [14], прошедшего в 2012 г. в Нижнем Новгороде, большинство производственных предприятий заинтересованы в применении данной концепции для сокращения издержек или снижения себестоимости продукции. Причем одна из главных проблем, с которой они сталкиваются, – выбор программного обеспечения управления данными об изделии, которое позволяет получать информацию о том, где и насколько превышены расходы, какие из них можно сократить, какие изменения следует внести в проект в случае замены производственного оборудования и т. д.

Пошаговой инструкции по выбору и внедрению ERP-системы не существует, но, тем не менее, можно выделить несколько важных моментов, на которые следует обратить внимание при выборе системы:

1. Объединение инженерных данных в единую информационную структуру объекта. В машиностроительной области конструкторы работают со сборкой изделия, состоящей из моделей деталей, поэтому на любом этапе проекта им важно иметь возможность формировать смету или спецификацию по структуре объекта. ERP-система позволяет объединить их работу в единой интегрированной компьютерной системе с общей базой данных, доступ к которой могут иметь не только конструкторы и проектировщики, но и все отделы предприятия [15]. Задача также может быть решена путем интеграции с существующими и перспективными CALS-, PLM-системами.

2. Согласованная и одновременная работа над различными этапами проекта. Как уже отмечалось выше, ERP-система позволяет создать единую базу данных, посредством которой подразделения могут легко передавать и получать информацию и тесно взаимодействовать друг с другом при формировании и принятии производственных решений.

3. Интеграция ERP-системы с внутренними бизнес-процессами организации. Зачастую реализация такой интеграции подразумевает реинжиниринг бизнес-процессов и структуры предприятия.

4. Адаптация ERP-системы в соответствии с меняющимися потребностями предприятия. Это требует четкого взаимодействия ИТ-службы предприятия с компанией, осуществляющей внедрение.

5. Поддержание ERP-системой непрерывности потока производства.

В настоящее время ни одно крупное предприятие не может обойтись без применения ERP-систем или их элементов. Они заменяют старые изолированные компьютерные системы одной унифицированной системой, состоящей из программных модулей, которые обеспечивают и перекрывают функциональность старых систем. Программы, обслуживающие финансы, производство или склад, интегрируются в одно целое, и каждому отделу можно получить информацию другого отдела. ERP-системы большинства поставщиков являются достаточно гибкими и легко настраиваемыми, их можно устанавливать, наращивать их функциональность отдельными модулями, не приобретая сразу весь пакет [16].

Конкретное решение может максимально соответствовать потребностям одной организации и совершенно не соответствовать потребностям другой, даже функционирующей в рамках той же самой отрасли. Чтобы удовлетворять современным запросам, производители осуществляют регулярную доработку и модификацию своих продуктов.

Проведение работ по внедрению полноценной системы менеджмента, основанной на концепции «бережливого производства», позволяет предприятиям, уже внедрившим MRP- и ERP-системы, использовать их на более высоком уровне эффективности. ERP – это основа современного предприятия. «Бережливое производство» – это философия управления, которая включает в себя инструментарий, позволяющий управлять бизнесом быстрее, дешевле и продуктивнее. И, хотя различия между подходами ERP и концепции «бережливого производства» существенны и акценты в них делаются разные, оба подхода могут и должны органично сочетаться друг с другом. Более того, интеграция принципов концепции «бережливого производства» с ERP-возможностями порождает высокую операционную эффективность.

Гармоничное сочетание двух подходов к управлению предприятием при поддержке ERP-системы, обеспечивающей информационное сопровождение всех бизнес-процессов предприятия и логистическое сопровождение его ресурсов, в перспективе может служить залогом стабильности и конкурентоспособности предприятия и выпускаемой им продукции на рынке.

## Библиографические ссылки

1. Дэниел О'Лири. ERP-системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия. Выбор, внедрение и эксплуатация / пер. с англ. Ю. И. Водянова. – М. : Вершина, 2004. – 272 с.
2. Пугеркин С. В., Оладов Н. А., Исаев Д. В. Точно вовремя для России. Практика применения ERP-систем. – 2-е изд. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2006. – 368 с.
3. Razzhivina M. A., Yakimovich B. A., Korshunov A. I. Application of Information technologies and Principles of lean production for efficiency improvement of machine building ENTERPRISES// POLLACK PERIODICA An International Journal for Engineering and Information Sciences, August 2015 г. – № 10 (2), 17–23.
4. Гайфуллин Б. Н., Обухов И. А. Автоматизированные системы управления предприятиями стандарта ERP/mrpii : производственное издание. – М. : Богородский печатник, 2001. – 104 с.
5. Мухтарова Г. Внедрение ERP-систем. Основные ошибки // Директор-инфо. – 2003. – № 36.
6. Рейтинговое агентство «Эксперт». – URL: <http://raexpert.ru>.
7. Bozek P., Peterka J., Bezak P., Buransky I. Robotic system teaching application. 12<sup>th</sup> IEEE International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications. December 4-5, 2014.
8. Разживина М. А., Якимович Б. А., Коришунов А. И. Анализ функционала ERP-систем на предприятиях машиностроения // Интеллектуальные системы в производстве. – 2015. – № 2 (26). – С. 71–75.
9. Петров Ю. А., Шлимович Е. Л., Ирюпин Ю. В. Комплексная автоматизация управления предприятием: Информационные технологии – теория и практика. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 160 с.
10. TAdviser. – URL: // <http://www.tadviser.ru>.
11. TAdviser. – URL:// <http://www.tadviser.ru>.
12. Рейтинговое агентство Эксперт. – URL: <http://raexpert.ru>.
13. Разживина М. А., Якимович Б. А., Коришунов А. И. Концепция бережливого производства – особый «генетический код» // Вестник ИжГТУ. – 2014. – № 4 (64). – С. 139–143.
14. II Международный научно-практический форум Multi-D engineering: «Управление жизненным циклом сложных инженерных объектов. Развитие конкурентоспособных технологий сооружения – 2012». – URL: <http://www.niaep.ru>.
15. Пугеркин С. В., Оладов Н. А., Исаев Д. В. Точно вовремя для России. Практика применения ERP-систем. – 2-е изд. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2006. – 368 с.
16. Bozek P., Knazik M., Stollmann V. Modern Planning and Control and Virtual Verification of Process Continuity of a New Production Line, Applied Mechanics and Materials, Vol 708, pp. 167-172, Dec. 2014.

\*\*\*

Razzhivina M. A., Post-graduate, Kalashnikov ISTU

Yakimovich B. A., DSc in Engineering, Professor, Rector, Kalashnikov ISTU

Korshunov A. I., DSc in Engineering, Professor, Vice-rector, Kalashnikov ISTU

Tyurin I. Yu., First deputy General Director – Executive Director of «Izhevsk motor plant «Axion-holding»

### Opportunities and goals of ERP systems implementation on machine building company and instrument engineering factory

The article deals with development of information systems of planning production. Data are given about development trend of contemporary market of planning information systems and ERP systems.

**Keywords:** ERP systems, lean production, integrated quality system.

Получено: 29.10.15