УДК 338.4

DOI: 10.18384/2310-6646-2018-1-84-91

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

Сазонов А.А., Арсеньева Н.В., Углова Л.А.

*Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)
125080, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4, Российская Федерация*

Аннотация. В этой статье рассматривается проблема внедрения технологий непрерывной информационной поддержки жизненного цикла изделий на предприятиях авиационной промышленности. Авторами убедительно доказано, что интеграция автоматизированной системы управления производством заключается в прогрессировании уровня эффективности создания и применения наукоёмких технологий в производстве. На основе проведённого исследования в работе структурированно изложена концепция поддержки процессов жизненного цикла производства изделий в границах интегрированной единой информационной среды.

Ключевые слова: экономическая эффективность, информационные технологии, единая многофункциональная система, интегрированная информационная среда, жизненный цикл изделия.

TO THE ISSUE OF ECONOMIC EFFICIENCY OF INTRODUCTION OF INFORMATION TECHNOLOGIES INTO THE RUSSIAN AVIATION INDUSTRY

A. Sazonov, N. Arsenjeva, L. Uglova

*Moscow Aviation Institute (National Research University)
4, Volokolamskoe highway, Moscow, 125080, Russian Federation*

Abstract. The article deals with the problem of introducing the technologies of continuous information product life cycle support at the enterprises of aviation industry. The authors convincingly proved that the integration of an automated control system for production consists in improving the level of making and applying high technologies to production. On the basis of the conducted research the concept of product life cycle support within the integrated uniform information environment is structurally stated.

Key words: economic efficiency, information technologies, uniform multipurpose system, integrated information environment, product life cycle.

Одной из актуальных проблем для отечественной авиационной промышленности является эффективное с экономической точки зрения внедрение информационных систем по всему жизненному циклу изделий. Авиационная промышленность производит сложную наукоёмкую продукцию с длительным

жизненным циклом. Направление развития авиастроительных предприятий находится в прямой зависимости с комплексным применением результатов инновационной деятельности [5, с. 1012]. Под воздействием постоянно возрастающей конкуренции на рынках авиационной техники инновации, в том числе и в области производства, выступают системообразующим фактором, который обеспечивает эффективную деятельность предприятий авиационного комплекса.

Сегодня авиационная промышленность нуждается во внедрении информационных систем по всему жизненному циклу создания продукции [4, с. 970]. Вначале планировалось произвести стандартизацию форматов представления данных, содержащихся в информационных системах, применяемых на разных стадиях жизненного цикла военной авиатехники. Главной целью этой стандартизации являлось упрощение процедуры размещения заказов на поставку изделий и запчастей. Однако вскоре выяснилось, что недостаточно согласовать стандарты описания изделий и процессов, а необходимо также формализовать процедуры организации проектирования, производства и эксплуатации авиатехники, сблизить подходы государственных ведомств и предприятий и заставить поставщиков и заказчиков авиатехники говорить и думать на одном языке.

Российские авиастроительные предприятия также уделяют значительное внимание прогрессу в уровне эффективности создания и применения наукоемких технологий в производстве путём внедрения информационной поддержки жизненного цикла изделий. Повышение эффективности от внедрения технологий выражается [1, с. 260] в значительном улучшении качества продукции за счёт более точного и полного анализа информации, минимизации материальных и временных затрат на разработку и изготовление продукции, существенном снижении уровня затрат на эксплуатацию в связи с использованием функций интегрированной логистической поддержки.

Для достижения эффективного уровня взаимодействия промышленных автоматизированных систем необходима разработка комплексного информационного пространства в границах как отдельных предприятий, так и объединения предприятий. Структурная унификация наименований и перечня сущностей, атрибутов и отношений в определённых предметных областях является необходимым базисом для начала разработки единого электронного описания изделий в информационном пространстве. Это приведёт к повышению качества инновационных разработок и значительно сократит срок выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ [2, с. 35].

Основные базовые принципы комплексной информационной поддержки заключаются в следующем [8, с. 135]:

- 1) в комплексной информационной поддержке жизненного цикла изделия при помощи применения интегрированной информационной среды, позволяющей значительно сократить затраты на его создание;
- 2) в стандартизации информационного описания за счёт информационной интеграции объектов управления;
- 3) в организации безбумажной системы представления информации, использовании электронно-цифровой подписи;

4) в проведении параллельных инженерных разработок внутри жизненного цикла, что приведёт к улучшению качества продукции;

5) в комплексной модернизация существующих бизнес-процессов.

Базовые управленческие технологии заключаются в организации проектного менеджмента, управлении ресурсами и планировании качества, интеграции логистической системы поддержки, включающей организацию документального сопровождения закупок и поставок авиационной техники, комплектующих и запасных частей и других материалов.

Интегрированная информационная среда – это комплекс баз данных, в которых содержится информация об изделиях, производственной среде, ресурсах и процессах внутри предприятия [7, с. 84]. Особое внимание при этом уделяется обеспечению корректности, актуальности, безопасности и доступности данных только для тех субъектов производственно-хозяйственной деятельности, которые участвуют непосредственно в осуществлении жизненного цикла изделия. Информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий реализуется на всех стадиях процесса производства. В авиастроении особое внимание уделяется организации производственного процесса, а также посттехническому обслуживанию выпускаемой продукции. Производственным процессам в авиастроении присущи значительные затраты, которые складываются из затрат на организацию и поддержание эффективного уровня научно-технического обеспечения процесса производства, а также затрат от внедрения инновационных технологий.

Системы автоматизации проектирования успешно применяются в авиационной промышленности уже несколько десятилетий. Этап рабочего проектирования изделий является наиболее изученным с точки зрения экономической эффективности информационных технологий. Здесь в меньшей степени по сравнению с другими стадиями жизненного цикла актуально прогнозирование возможного эффекта, поскольку предприятиями уже накоплен значительный опыт использования информационных технологий, позволяющий построить апостериорные оценки экономической эффективности.

Ускорение рабочего проектирования и технологической подготовки производств может и не достигаться даже при наличии дорогостоящих программно-аппаратных средств, если из процесса документооборота не исключены такие процедуры, как подписание бумажных чертежей и технологических карт ответственными лицами в ходе их согласования и утверждения. В будущем компьютеры вряд ли полностью исключат ответственных лиц из процесса принятия решений. Однако документооборот должен стать полностью безбумажным, и информационные технологии позволяют это реализовать.

На этапе испытаний авиатехники внедрение принципов и технологий информационной поддержки изделия позволяет существенно сократить длительность периода испытаний и получить необходимый объём испытательных полётов по следующим причинам [6, с. 113]:

1. Появляется возможность эффективно организовать оперативный сбор и анализ информации, получаемой в полёте в реальном времени.

2. С помощью средств управления лётным экспериментом во время полёта можно оперативно изменять полётное задание.

3. Уменьшаются издержки по внесению корректив в конструкцию изделий по результатам испытаний, ускоряется и удешевляется процесс доводки изделий.

Российские авиастроительные предприятия могут получить значительный экономический и производственный эффект от применения информационных технологий поддержки жизненного цикла изделий, несмотря на то, что это требует существенных единовременных и периодических затрат, связанных с эксплуатацией информационных систем. Поэтому информационные технологии остро нуждаются в корректных методах прогнозирования экономической эффективности. Под экономической эффективностью подразумевается рассчитанное тем или иным образом соотношение затрат и результатов от их внедрения.

Исследуя вопросы эффективности информационных технологий, необходимо отметить, что их внедрение не способно приносить положительный экономический эффект, однако они способны только предоставить дополнительную информацию, а также дать инструментарий необходимый для её анализа и принятия управленческих решений. Информационные системы и экономико-математические модели должны содержать в себе следующие элементы [9, с. 20]:

1) информационные системы должны предоставлять доступ всем пользователям;

2) информационные системы обязаны быть обеспечены кондиционной информацией, т. е. соответствующей определённым нормам;

3) процессы принятия управленческих решений должны органично сочетаться и дополняться экономико-математическим моделированием.

Комплексный анализ эффективности информационных технологий проводится по следующему алгоритму [3, с. 211]:

1. Организация процедуры проведения качественного анализа новых возможностей, предоставляемых информационными технологиями, а также выявление направлений их применения с целью роста производительности и эффективности работы предприятий.

2. Организация процедуры проведения количественной оценки следующих основных показателей:

– Δ потенц – потенциальный эффект, теоретически получаемый в условиях полного использования всех возможностей предприятия, достигается путём внедрения “идеальных” информационных технологий;

– Δ дост – реальный эффект, рассчитывается на основе времени, затраченного на подготовку и обработку информации, допустимости возможной неполноты и неточности информации, значительной мерой приближенности использования экономико-математических моделей.

При анализе эффективности необходимо учитывать, что справедливо следующее неравенство: Δ дост < Δ потенц. Соотношение Δ дост/ Δ потенц показывает уровень безупречности программно-аппаратных средств и встроенных в их структурный состав экономико-математических моделей и даёт возможность не только проанализировать необходимость в использовании информационных

систем текущего уровня, но и задать вектор первоочередного модифицирования программно-аппаратных средств и экономико-математических моделей. Техничко-экономический эффект от внедрения информационных технологий в структуру отечественных авиационных предприятий может быть рассмотрен в анализе усреднённых показателей основных производственных процессов.

1. В процессе проектирования сокращение времени на проектирование составляет около 50%, на разработку технологии производства – 30%, на изучение выполнимости проекта – от 15% до 40%.

2. В процессе организации поставок комплектующих элементов и изделий оптимизация времени поиска информации составляет более 90%, неточность при её передаче – 40%, сокращения сроков прогнозирования – 70%, уменьшение стоимости получения данных – от 15% до 60%.

3. В процессе исследования сокращение производственных затрат составляет более 30%, увеличение показателей качества выпускаемой продукции (обобщающих, индивидуальных и косвенных) – 80%.

4. В процессе эксплуатационной поддержки изделия оптимизация времени изучения технической документации составляет 30%, уменьшение сроков прогнозирования информационной поддержки – 70%, а затрат технической документации – от 10% до 50%.

На стадиях маркетинговых исследований, стратегического планирования и внешнего проектирования авиатехники необходимо организовать имитационное моделирование жизненного цикла и провести согласование необходимых параметров проекта со всеми его участниками. Это позволит в значительной степени повысить точность и достоверность прогнозирования спроса, затрат, технической реализуемости проекта и, как следствие, значительно сократить риск провала проекта по причине принятия ошибочных решений на стадии внешнего проектирования. Кроме того, только существенное повышение точности прогнозирования объёмов спроса и затрат позволит обоснованно оптимизировать проектные параметры новых изделий и направления перспективных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Целесообразно организовать взаимодействие с заказчиками в рамках интерактивной системы управления взаимоотношениями с клиентами, в основе которой должен находиться интернет-сайт предприятия.

На предпроизводственных стадиях жизненного цикла авиатехники внедрение информационных технологий позволяет существенно сократить длительность рабочего проектирования, испытаний, доводки и технологической подготовки производства, что приводит к выигрышу в конкурентной борьбе. Это особенно важно, если принять во внимание эффекты блокировки на рынках авиатехники. Более ранний выход новых изделий на рынок также позволяет существенно улучшить показатели инвестиционной привлекательности авиационных проектов.

Статья поступила в редакцию 13.12.2017 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Внучков Ю.А., Шевченко М.И. Стратегия развития логистической системы корпорации // Научные труды (Вестник МАТИ). 2012. № 19 (91). С. 259–264.
2. Джамай Е.В., Сазонов А.А., Ладоскин М.П. Исследование теоретических аспектов комплексной автоматизации научно-производственной деятельности на предприятиях наукоёмких отраслей // Насосы. Турбины. Системы. 2015. № 3 (16). С. 32–41.
3. Джамай Е.В., Сазонов А.А., Петров Д.Г. Адаптация метода функционально-стоимостного анализа для автоматизации управления предприятием (на примере авиационной промышленности) // Вестник Университета (Государственный университет управления). 2016. № 2. С. 210–212.
4. Желтенков А.В., Моттаева А.Б., Жангуразов А.Р. Управление организационными изменениями на промышленных предприятиях: проблемы и концепции // Экономика и предпринимательство. 2017. № 2–2 (79–2) С. 968–972.
5. Желтенков А.А., Янов И.Е., Жангуразов А.Р. Проблемы реализации производственных программ в авиационной промышленности // Экономика и предпринимательство. 2017. № 2–2 (79–2). С. 1012–1016.
6. Клочков В.В. CALS-технологии в авиационной промышленности: организационно-экономические аспекты: монография. М.: Московский государственный университет леса. 2008. 124 с.
7. Клочков В.В. Организационно-экономические аспекты внедрения CALS-технологий в авиационном двигателестроении // Технология машиностроения. 2006. № 5. С. 81–86.
8. Найшулер Б.И. Информационные технологии управления наукоёмким производством. Казань: Казанский технический университет им. А.Н. Туполева. 2007. 143 с.
9. Судов Е.В., Левин А.И., Давыдов А.Н., Барабанов В.В. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России. М.: НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика». 2002. 129 с.

REFERENCES

1. Vnuchkov Yu.A., Shevchenko M.I. [Corporation's Strategy Logistics Development]. In: *Nauchnye trudy (Vestnik MATI)* [Scientific Works (Bulletin of the MATI)], 2012, no. 19 (91), pp. 259–264.
2. Dzhamai E.V., Sazonov A.A., Ladoshkin M.P. [The Study of the Theoretical Aspects of Automation Scientific and Industrial Activity at the Enterprises of Knowledge-Intensive Industries]. In: *Nasosy. Turbiny. Sistemy* [Pumps. Turbines. Systems], 2015, no. 3 (16), pp. 32–41.
3. Dzhamai E.V., Sazonov A.A., Petrov D.G. [The Adaptation of the Method of Functional-Cost Analysis for the Automation of Enterprise Management (By Example of Aviation Industry)]. In: *Vestnik Universiteta (Gosudarstvennyi universitet upravleniya)* [Bulletin of the University (State University of Management)], 2016, no. 2, pp. 210–212.
4. Zheltenkov A.V., Mottayeva A.B., Zhanguرازov A.R. [The Organizational Change Management at Industrial Enterprises: Problems and Concepts]. In: *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economics and Entrepreneurship], 2017, no. 2–2 (79–2), pp. 968–972.
5. Zheltenkov A.A., Yanov I.E., Zhanguرازov A.R. [Problems of Production Programs Implementation in Aviation Industry]. In: *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economics and Entrepreneurship], 2017, no. 2–2 (79–2), pp. 1012–1016.
6. Klochkov V.V. *CALS-tehnologii v aviatsionnoi promyshlennosti: organizatsionno-ekonomicheskie aspekty* [CALS-Technologies in Aviation Industry: Organizational and Economic Aspects]. Moscow, MSUL Publ., 2008. 124 p.

7. Klochkov V.V. [Organizational and Economic Aspects of Introduction of CALS-Technologies in Aircraft Engineering]. In: *Tekhnologiya mashinostroeniya* [Technology of Mechanical Engineering], 2006, no. 5, pp. 81–86.
8. Naishuler B.I. *Informatsionnye tekhnologii upravleniya naukoemkim proizvodstvom* [Information Technology Management Science-Intensive Production]. Kazan: KSTU named after A.N. Tupolev Publ., 2007. 143 p.
9. Sudov E.V., Levin A.I., Davydov A.N., Barabanov V.V. *Kontseptsiya razvitiya CALS-tekhnologii v promyshlennosti Rossii* [The Concept of Development of CALS-Technologies in Russian Industry]. Moscow, NITS CALS-tekhnologii “Applied Logistics” Publ., 2002. 129 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Сазонов Андрей Александрович – кандидат экономических наук, доцент кафедры производственного менеджмента и маркетинга Московского авиационного института (Национального исследовательского университета);
e-mail: Sazonovamati@yandex.ru

Арсеньева Наталья Валерьевна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры производственного менеджмента и маркетинга Московского авиационного института (Национального исследовательского университета);
e-mail: natars2002@yandex.ru

Углова Лидия Алексеевна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики промышленности, учёта, анализа, аудита Московского авиационного института (Национального исследовательского университета);
e-mail: Lidiya_uglova@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Andrey A. Sazonov – PhD in Economics, associate professor at the Department of Production Management and Marketing, Moscow Aviation Institute (National Research University);
e-mail: Sazonovamati@yandex.ru

Natalia V. Arsenjeva – PhD in Economics, associate professor at the Department of Production Management and Marketing, Moscow Aviation Institute (National Research University);
e-mail: natars2002@yandex.ru

Lydia A. Uglova – PhD in Economics, associate professor at the Department of Industrial Economy, Account, Analysis, Audit, Moscow Aviation Institute (National Research University);
e-mail: Lidiya_uglova@mail.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Сазонов А.А., Арсеньева Н.В., Углова Л.А. К вопросу об экономической эффективности внедрения информационных технологий в авиационной промышленности России // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2018. № 1. С. 84-91

DOI: 10.18384/2310-6646-2018-1-84-91

FOR CITATION

Sazonov A.A., Arsenjeva N.V., Uglova L.A. To the Issue of Economic Efficiency of Introduction of Information Technologies into the Russian Aviation Industry. In: *Bulletin of Moscow Region State University. Series: Economics*, 2018, no. 1, pp. 84-91

DOI: 10.18384/2310-6646-2018-1-84-91