

УДК 338.2

А. И. Тихонов

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),
Москва, e-mail: mai512hr@mail.ru

Н. В. Просвирина

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),
Москва, e-mail: nata68.92@mail.ru

С. В. Тихонова

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),
Москва, e-mail: aw226@mail.ru

РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЕВ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВИАСТРОЕНИЯ Г. МОСКВЫ

Ключевые слова: авиастроительная отрасль, государственная политика импортозамещения, модифицированные критерии эффективности импортозамещения, региональные особенности предприятий авиастроения г. Москвы.

В статье рассмотрены основные вопросы разработки модифицированных критериев эффективности импортозамещения на предприятиях авиастроения г. Москвы в современных инновационных и социально-экономических условиях (на примере импортозамещения информационных технологий и систем (ИТиС), а также соответствующего программного обеспечения (ПО)). Авторами статьи был проведен комплексный анализ нормативно-правовой базы текущей политики импортозамещения в области ИТиС и ПО для высокотехнологичных предприятий, в т.ч. предприятий авиастроения, изучение основных характеристик корпоративных информационных систем (КИС) в части автоматизации бизнес-процессов основного, вспомогательного и обслуживающего производства предприятий авиастроительной отрасли с учетом тенденции по импортозамещению, а также основные особенности отечественных предприятий авиационной промышленности города Москвы с точки зрения импортозамещения ИТиС и ПО. В результате проведенного анализа были сформулированы цель и наиболее важные задачи расчета эффективности импортозамещения ИТиС и ПО, а также предложены основные экономические показатели, которые могут быть использованы при формировании перечня модифицированных критериев импортозамещения ИТиС и ПО на предприятиях авиастроения г. Москвы, учитывающие последние изменения политической и социально-экономической ситуации и требования текущей политики в области импортозамещения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Также авторами настоящей статьи был сформирован типовой подробный алгоритм импортозамещения ИТиС и ПО на предприятии авиастроения г. Москвы. Кроме того, был рассмотрен пример внедрения в рамках стратегии импортозамещения отечественного ПО на базе платформы 1С в Публичном акционерном обществе «Объединенная авиастроительная корпорация» (далее ПАО «ОАК»), а также основные выгоды и преимущества такого импортозамещения ИТиС и ПО на предприятиях авиастроительной отрасли г. Москвы.

A. I. Tikhonov

Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow,
e-mail: mai512hr@mail.ru

N. V. Prosvirina

Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow,
e-mail: nata68.92@mail.ru

S. V. Tikhonova

Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow,
e-mail: aw226@mail.ru

DEVELOPMENT OF IMPORT SUBSTITUTION EFFICIENCY CRITERIA AT MOSCOW AIRCRAFT ENTERPRISES

Keywords: aircraft manufacturing industry, state import substitution policy, modified criteria for the effectiveness of import substitution, regional characteristics of aircraft manufacturing enterprises in Moscow.

The article considers the main issues of developing modified criteria for the effectiveness of import substitution at Moscow aircraft manufacturing enterprises in modern innovative and socio-economic conditions (using the example of import substitution of information technologies and systems (ITS), as well as the corresponding software (SW). The authors of the article conducted a comprehensive analysis of the regulatory framework for the current import substitution policy in the field of ITS and software for high-tech enterprises, including aircraft manufacturing enterprises, studied the main characteristics of corporate information systems (CIS) in terms of automating business processes of the main, auxiliary and maintenance production of aircraft manufacturing enterprises, taking into account the trend in import substitution, as well as the main features of domestic enterprises of the aviation industry of Moscow from the point of view of import substitution of ITS and software. As a result of the analysis, the goal and the most important tasks of calculating the effectiveness of import substitution of ITS and software were formulated, and the main economic indicators were proposed that can be used in forming a list of modified criteria for import substitution of ITS and software at Moscow aircraft manufacturing enterprises, taking into account the latest changes in the political and socio-economic situation and the requirements of the current policy in the field of import substitution of information and communication technologies (ICT). The authors of this article also developed a typical detailed algorithm for import substitution of ITS and software at an aircraft manufacturing enterprise in Moscow. In addition, an example of implementation of domestic software based on the 1C platform in the United Aircraft Corporation Public Joint Stock Company (hereinafter PJSC UAC) within the framework of the import substitution strategy was considered, as well as the main benefits and advantages of such import substitution of ITS and software at aircraft manufacturing enterprises in Moscow.

Введение

Импортозамещение на предприятиях авиастроения чаще всего ассоциируется с разработкой и производством воздушных судов и запчастей к ним, а также другой наукоемкой авиационной продукции (НАП). Однако это еще и огромный рынок авиационных информационных технологий и систем (ИТиС), а также соответствующего программного обеспечения (ПО) [2].

В последние годы в ряде стран, включая Россию и Китай, наблюдается усиление государственной политики импортозамещения в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на высокотехнологичных предприятиях, в т.ч. на предприятиях авиастроения. Это связано с необходимостью обеспечения безопасности и независимости в области технологий и комплектующих для авиационной промышленности.

В частности, многие государства активно поддерживают развитие отечественных производителей программного обеспечения, электронных компонентов, систем управления и других технологий, необходимых для авиационной отрасли. Это позволяет уменьшить зависимость от импорта и обеспечить стабильное развитие и конкурентоспособность отечественного авиапрома.

Такие меры включают в себя поддержку научных исследований, разработок и инноваций, а также стимулирование местного производства и инвестиций в отечественные технологии. Государства также предоставляют льготы и государственные заказы на разработку и производство отечественной техники и оборудования для авиационной отрасли.

Такие тенденции свидетельствуют о стремлении к укреплению своей технологической независимости в авиационной отрасли и развитию национального инновационного потенциала.

Импортозамещение ИТиС и ПО на предприятиях авиастроения – это процесс замены импортных продуктов на отечественные аналоги с целью снижения зависимости от иностранных поставщиков, повышения безопасности и независимости разработки и производства НАП, а также сокращения затрат на приобретение и обновление ИТиС, ПО и оборудования.

Экономическое обоснование импортозамещения ИТиС и ПО для предприятий авиастроения связано с минимизацией рисков, связанных с санкциями и другими изменениями внешней политики, нестабильностью курса иностранной валюты, а также возможностью улучшения качества, безопасности и эффективности производственных процессов. Внедрение отечественных решений также способствует развитию российской индустрии информационных технологий, созданию новых рабочих мест и повышению конкурентоспособности на мировом рынке.

Особенности импортозамещения информационных технологий для предприятий авиастроения включают в себя необходимость адаптации отечественных решений под специфику авиастроительной отрасли и региона, учет особых требований к безопасности и надежности систем, а также слаженное взаимодействие с другими участниками производственного процесса. Важно также обеспечить поддержку и обновление продуктов и услуг на протяжении всего жиз-

ненного цикла как разрабатываемой и производимой наукоемкой авиационной продукции, так и самих предприятий в целом.

Материалы и методы исследования

Нормативно-правовая база импортозамещения в области ИТис и ПО в авиационной промышленности включает ряд основных законов, указов и прочих нормативных актов, регулирующих процесс замещения импортных ИТис и ПО отечественными аналогами и создание конкурентоспособных российских ИТис и ПО, опережающих импорт.

1. Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 N 127-ФЗ (последняя редакция) [23].

2. Федеральный закон «О промышленной политике в Российской Федерации» № 488-ФЗ от 31.12.2014 г. [24].

3. Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» [21].

4. Указ Президента РФ от 30.03.2022 N 166 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» [22].

5. Распоряжение Правительства РФ от 04.12.2014 г. № 2475-р «О стратегии развития авиационной промышленности в Российской Федерации до 2025 года» [13].

6. Приказ Минпромторга России от 02.08.2021 N 2914 «Об утверждении Плана мероприятий по импортозамещению в отрасли гражданского авиастроения Российской Федерации на период до 2024 года» [12].

7. Распоряжение Правительства РФ от 26 июля 2016 г. №1588-р о планах перехода на отечественное ПО [14].

8. Постановление Правительства РФ от 16 сентября 2016 г. № 925 «О приоритете товаров российского происхождения, работ, услуг, выполняемых, оказываемых российскими лицами, по отношению к товарам, происходящим из иностранного государства, работам, услугам, выполняемым, оказываемым иностранными лицами» [9].

С 1 сентября 2019 действуют новые правила национального режима при закупке радиоэлектронной продукции по Закону № 44-ФЗ, дополняющие существующее Постановление Правительств РФ от 16 сентября 2016 г. № 925 [11].

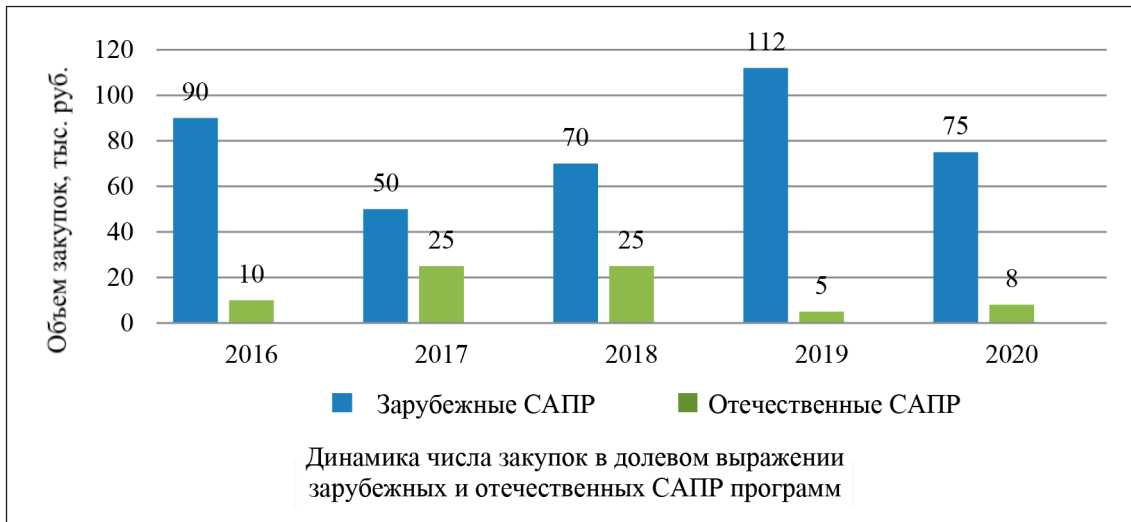
Импортозамещение ИТис и ПО должно стать частью последующей цифровизации

и цифровой трансформации предприятий авиастроения. Однако не все популярные западные продукты уже имеют полноценные отечественные аналоги. На то, чтобы их создать, потребуется еще как минимум 10 лет. Все отечественные решения базируются на ряде определенных технологий. Иностранцы вендоры создавали их много лет. Российские компании пока не успели достигнуть такой зрелости. Однако в России отечественным технологиям даются законодательные преимущества. Больше всего грантов в 2019-2020 гг. получили разработчики систем планирования ресурсов предприятия (ERP), систем распознавания на базе искусственного интеллекта, систем сбора, хранения, обработки, анализа, моделирования и визуализации массивов данных в части систем бизнес-анализа (BI, ETL, EDW, OLAP, Data Mining, DSS), систем управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием и внедрением в части CAD, CAM, CAE, EDA, PLM и др., систем управления процессами организации (MES, АСУ ТП (SCADA), ECM, EAM) и средства обеспечения информационной безопасности и защиты данных [8].

Анализ уровня импортозамещения ИТис на примере систем автоматизированного проектирования (САПР) в 2016 – 2020 гг. по данным Единой информационной системы в сфере закупок представлен на рисунке.

Далее в таблице 1 в качестве примера приведены краткие характеристики корпоративных информационных систем (КИС) в части автоматизации бизнес-процессов основного производства предприятий авиастроительной отрасли с учетом тенденции по импортозамещению [27].

«К декабрю текущего года уже свыше половины всех компаний станут использовать отечественный софт для организации своей деятельности. Хотя еще два года назад их было чуть больше трети», – сказал премьер-министр России Михаил Мишустин на пленарном заседании IX конференции «Цифровая индустрия промышленной России» (ЦИПР), проходившей 21–24 мая 2024 года в Нижнем Новгороде. Он также напомнил, что по поручению президента РФ Владимира Путина, к 2030 г. на отечественное программное обеспечение должны перейти большинство российских высокотехнологичных предприятий, в т.ч. предприятий авиастроительной отрасли.



*Анализ уровня импортозамещения ИТ-С на примере систем автоматизированного проектирования (САПР) в 2016–2020 гг.
Источник: по данным Единой информационной системы в сфере закупок [6]*

Таблица 1

Краткие характеристики КИС в части автоматизации бизнес-процессов основного производства предприятий авиастроительной отрасли с учетом тенденции по импортозамещению [27]

Галактика	<ul style="list-style-type: none"> - соответствие концепции ERP и стандарту MRP-II - возможность быстрого внедрения - широкие функциональные возможности - интеграция с другими информационными системами - для реализации поставленной задачи может использоваться модуль «Контроллинг» контура «Управление производством»
ПАРУС	<ul style="list-style-type: none"> - четкое разграничение оперативно-управленческих и учетных задач - использование единой базы данных - принцип однократности ввода исходной информации - интеграция с web-технологиями (возможность выхода в интернет) - интеграция с другими информационными системами - для реализации задачи используется контур «Техническая подготовка производства»
Флагман	<ul style="list-style-type: none"> - более 500 клиентов - соответствие концепции ERP и стандарту MRP-II - единое информационное пространство - использует ОС: Windows, СУБД: OracleDatabase или SQLServer - для реализации задачи используются подсистемы «Техническая подготовка производства», «Календарное планирование», «Управление цехом» контура «Управление производством»
1С: Предприятие	<ul style="list-style-type: none"> - соответствие концепции ERP и стандарту MRP-II - использование единой базы данных - широкие функциональные возможности - интеграция с другими информационными системами - для реализации поставленной задачи может использоваться модуль «Контроллинг» контура «Управление производством»

Инвестиции компаний всех отраслей в цифровые технологии за четыре последних года выросли более чем на 80% и достигли свыше 4 трлн руб. За это время объем средств, направленных на развитие ИТ-инфраструктуры, увеличился на треть – до 1,5 трлн руб. А на внедрение программных продуктов – в 2,5 раза [4].

В Москве расположены ведущие инженерные центры и конструкторские бюро авиационной отрасли, где московские специалисты занимаются разработкой и проектированием наукоемкой авиационной продукции, в т.ч. самолетов и вертолетов, двигателей к ним, бортовых систем и авиационного оборудования, которые затем

производятся на заводах по всей России. Столица активно содействует развитию авиационной промышленности, где более 50 тыс. жителей заняты на более чем 40 промышленных предприятиях, а также в научно-исследовательских институтах и опытно-конструкторских бюро [19, 20]. Так, крупнейшая в стране ПАО «ОАК» Госкорпорации «Ростех» является одним из крупнейших игроков на мировом рынке авиастроения. Предприятия, входящие в структуру этой корпорации, производят самолеты таких всемирно известных брендов как «Су» (бывшее ПАО «Компания «Сухой» за время существования выпустило порядка 100 модификаций самолетов, 60 из которых производились серийно) [7], «МиГ» (практически каждый самолёт, созданный в ОКБ «МиГ», носил статус первого отечественного в своей области) [7], «Ил» (ПАО «Ил» за время существования разработало более 210 и создало более 140 типов самолетов разных модификаций [7], «Ту» (в ПАО «Туполев» разработано более 300 моделей и модификаций самолетов) [7], «Як», «Бе» а также новые – SJ-100 и МС-21.

ПАО «ОАК» совместно с партнерами по отрасли и российскими разработчиками ведет работу по созданию отраслевой цифровой среды для проектирования, испытаний и производства авиационной техники на базе отечественных программных продуктов.

В 2022 году по решению Правительства РФ на базе ОАК был создан Индустриальный центр компетенций (ИЦК) «Авиастроение», председателем которого является глава ОАК Слюсарь Ю.Б. [5].

В рамках ИЦК «Авиастроение» реализуются три особо значимых проекта. Проект «Внедрение единой информационной среды для управления процессами разработки изделий авиационной техники на основе подходов и методов системной инженерии и управления их жизненным циклом» позволит доработать и внедрить отечественную PLM-систему на базе существующей платформы T-FLEX [5].

Система лежит в основе единой информационной платформы комплекса T-FLEX PLM. Обеспечивает комплексное решение задач автоматизации технического документооборота и управления всей информацией об изделии на всех этапах его жизненного цикла. Платформа T-FLEX PLM даёт возможность организовать единую среду про-

ектирования, планирования и подготовки производства, решая полный спектр задач как отдельных предприятий, так и корпоративных заказчиков [6].

По словам главы ОАК Слюсаря Ю.Б., корпорация завершает этап создания технического проекта, затем после настройки системы разработчиком перейдет к опытно-промышленной эксплуатации [5]. Планируется запараллелить процессы доработки самой отечественной платформы T-FLEX и проектирование на ее базе уже отработанных модулей, отдельных агрегатов, систем, элементов фюзеляжа и планера. Функционал платформы позволяет это сделать. Еще один проект – разработка и внедрение импортонезависимой СУР-платформы (системы управления ресурсами) «тяжелого класса» для авиастроения, в контур которой будут включены модули по управлению материально техническими ресурсами и управлению качеством продукции производственных предприятий и опытных конструкторских бюро. Решение проектируется на платформе 1С. Третий проект ИЦК «Авиастроение» реализует ЦАГИ в интересах предприятий ОПК. Институт ведёт разработку программно-аппаратного комплекса виртуального моделирования, использующего отечественные суперкомпьютерные решения на базе программного продукта «ЛОГОС», разработанного в Росатоме [5].

В целом, особенности отечественных предприятий авиационной промышленности города Москвы с точки зрения импортозамещения ИТиС и ПО включают в себя:

1. Наличие сильного научно-технического потенциала. Москва является научным и технологическим центром страны, где расположены ведущие университеты, научные институты и конструкторские бюро. Это позволяет предприятиям авиационной промышленности города иметь первоочередной доступ к новейшим отечественным разработкам в части ИТиС и ПО.

2. Наличие развитой инфраструктуры в области разработки и производства авиационной техники, а также ИТиС и ПО. Это позволяет московским предприятиям авиастроения работать в тесном сотрудничестве с ведущими научными и производственными центрами, а также быстро внедрять новые технологии и решения.

3. Наличие квалифицированной рабочей силы. В Москве сосредоточены высшие

учебные заведения, где готовят специалистов по авиационной технике и технологиям, в т.ч. информационным. Это позволяет предприятиям авиационной промышленности привлекать квалифицированных специалистов и обеспечивать высокий уровень информатизации производства.

4. Активную поддержку государства в области развития отечественного производства информационных технологий и систем для авиапромышленности. Это выражается, например, в предоставлении льгот и субсидий компаниям, занимающимся разработкой и производством ИТ-продукции.

5. Специфику работы авиастроительных предприятий в Московском регионе – наличие большого количества договоров с государственными заказчиками, высокая конкуренция на рынке и высокие требования к качеству продукции, что определяет выход на первый план задач информатизации и цифровизации, а в последующем и цифровой трансформации этих предприятий.

В целом, для успешного импортозамещения ИТиС и ПО на предприятиях авиационной промышленности города Москвы необходимо провести анализ потребностей этих предприятий, специфику их производственно-хозяйственной и инновационной деятельности, а также общие и специализированные требования к информационным системам. На основе этого анализа могут разрабатываться новые решения или модифицироваться уже существующие, чтобы они удовлетворяли потребностям этих предприятий.

Кроме того, для успешного импортозамещения необходимо обеспечить поддержку разработки и внедрения отечественных ИТиС и ПО, а также провести обучение сотрудников предприятий для работы с новыми технологиями.

Импортозамещение информационных технологий для предприятий авиастроения позволит уменьшить зависимость от иностранных поставщиков, снизить издержки и повысить конкурентоспособность отечественного производителя.

Далее рассмотрим основные критерии эффективности импортозамещения ИТиС и ПО на предприятиях авиастроения.

Как уже было написано ранее, импортозамещение ИТиС и ПО на предприятиях авиастроения является одним из ключевых направлений стратегии развития данной от-

расли. Основной целью данного процесса является уменьшение зависимости от импорта ИТиС и ПО и повышение устойчивости отечественного производства.

Основными задачами расчета эффективности импортозамещения ИТиС и ПО на предприятиях авиастроения могут быть:

1. Оценка экономической эффективности замещения импорта ИТиС и ПО. Для этого необходимо провести анализ затрат на производство отдельных компонентов ИТиС и ПО, сравнивая их стоимость при импорте и при производстве на отечественном предприятии.

2. Оценка качества и технических характеристик замещаемых компонентов ИТиС и ПО. При этом необходимо учитывать соответствие отечественных разработок в области ИТиС и ПО международным стандартам и требованиям заказчиков.

3. Оценка стратегических выгод от импортозамещения ИТиС и ПО. Данную задачу можно рассматривать с точки зрения повышения безопасности процессов разработки и производства НАП, сокращения времени поставок компонентов ИТиС и ПО и производственных и бизнес-процессов, а также снижения рисков зависимости от внешних поставщиков.

4. Оценка социальных и экологических выгод от импортозамещения ИТиС и ПО. Важно учитывать влияние данного процесса на уровень занятости, уровень доходов населения и уровень загрязнения окружающей среды.

Для разработки критериев эффективности импортозамещения на предприятиях авиастроения г. Москвы можно использовать следующие основные показатели:

1. Снижение зависимости от импорта.

Анализ доли импортных компонентов ИТиС и ПО в общем объеме закупок предприятия позволит оценить уровень зависимости от импорта и эффективность мер по его снижению. Данный критерий позволяет оценить насколько успешно предприятие смогло заменить импортируемые компоненты и материалы на отечественные аналоги.

Формула расчета:

$$Из = S_{ИТК\ имп} / S_{ИТК\ общ.} \times 100\%, \quad (1)$$

где Из – зависимость предприятия авиастроения от импорта ИТиС и ПО; $S_{ИТК\ имп}$ – сумма импортных компонентов ИТиС и ПО;

$S_{\text{ИК общ.}}$ – общая сумма используемых на предприятии компонентов ИТиС и ПО.

Либо

$$Y_{\text{ИЗ}} = S_{\text{ИК имп0}} - S_{\text{ИК имп1}} / S_{\text{ИК имп0}} \times 100\%, \quad (2)$$

где $Y_{\text{ИЗ}}$ – уменьшение зависимости предприятия авиастроения от импорта ИТиС и ПО; $S_{\text{ИК имп0}}$ – объем импортируемых комплектующих ИТиС и ПО до внедрения импортозамещения; $S_{\text{ИК имп1}}$ – объем импортированных комплектующих ИТиС и ПО после внедрения импортозамещения.

2. Увеличение доли отечественных компонентов ИТиС и ПО на рынке. Мониторинг рынка и анализ доли отечественных компонентов ИТиС и ПО в отрасли позволит оценить успешность импортозамещения и конкурентоспособность предприятия.

3. Снижение затрат на производство (издержек). Анализ изменения затрат на производство в результате импортозамещения ИТиС и ПО позволит определить экономическую эффективность данного процесса. Импортозамещение ИТиС и ПО должно привести к уменьшению затрат на производство за счет использования более дешевых и доступных отечественных компонентов ИТиС и ПО.

Формула расчета:

$$\mathcal{E}_{\text{П}} = Z_{\text{ИК имп.}} - Z_{\text{ИК отеч.}}, \quad (3)$$

где $\mathcal{E}_{\text{П}}$ – экономия на производстве; $Z_{\text{ИК имп.}}$ – затраты на импортные компоненты ИТиС и ПО; $Z_{\text{ИК отеч.}}$ – затраты на отечественные компоненты ИТиС и ПО.

Либо

$$\Delta \mathcal{E}_{\text{П}} = Z_{\text{ИК сред.мес.0}} - Z_{\text{ИК сред.мес.1}} / Z_{\text{ИК сред.мес.0}} \times 100\%, \quad (4)$$

где $\Delta \mathcal{E}_{\text{П}}$ – снижение затрат на производство; $Z_{\text{ИК сред.мес.0}}$ – средний ежемесячный объем затрат на производство до внедрения импортозамещения ИТиС и ПО; $Z_{\text{ИК сред.мес.1}}$ – средний ежемесячный объем затрат на производство после внедрения импортозамещения ИТиС и ПО.

4. Увеличение конкурентоспособности продукции.

Производство с использованием отечественных компонентов ИТиС и ПО может повысить конкурентоспособность наукоемкой авиационной продукции на рынке за счет сокращения сроков поставки и обеспечения высокого качества этой продукции.

5. Рост объема производства НАП.

Для расчета этого критерия можно использовать формулу:

$$V_{\text{ОП}} = V_{\text{НАП1}} - V_{\text{НАП0}} / V_{\text{НАП0}} \times 100\%, \quad (5)$$

где $V_{\text{ОП}}$ – рост объема производства НАП; $V_{\text{НАП1}}$ – объем произведенной НАП после внедрения импортозамещения ИТиС и ПО; $V_{\text{НАП0}}$ – объем произведенной НАП до внедрения импортозамещения ИТиС и ПО.

6. Увеличение прибыли авиастроительного предприятия.

Успешное импортозамещение ИТиС и ПО должно способствовать росту прибыли предприятия авиастроения за счет снижения затрат и увеличения выручки от продажи конкурентоспособной продукции.

Важно учитывать, что для каждого конкретного предприятия авиастроения могут быть разработаны дополнительные критерии эффективности импортозамещения ИТиС и ПО, в зависимости от специфики его производственно-хозяйственной деятельности (ПХД) и особенностей.

В результате проведенного выше исследования авторами настоящей статьи был сформирован типовой подробный алгоритм импортозамещения ИТиС и ПО на предприятии авиастроения г. Москвы:

1. Проведение текущего анализа внешней и внутренней среды, а также региональных, организационных и производственных особенностей функционирования предприятия авиастроения, а также его стратегических целей и задач, прежде всего, в части автоматизации и цифровизации.

2. Формирование общих и специальных требований к ПО основных и вспомогательных бизнес-процессов предприятия.

3. Проведение анализа текущего программного обеспечения на предприятии авиастроения и выявление устаревших версий, несоответствия требованиям безопасности, сложности в поддержке, отсутствие необходимых функций и других недостатков ИТиС и ПО.

4. Выбор альтернативного программного обеспечения, которое соответствует требованиям предприятия и предоставляет необходимые функции для последующей продуктивной деятельности.

5. Составление плана импортозамещения ИТиС и ПО, включающего в себя этапы подготовки к замене, обучения персонала, тестирование нового программного обеспе-

чения, запуска его в работу и последующего сопровождения и мониторинга.

6. Обучение персонала предприятия работе с новым программным обеспечением, проведение тестирования его работы на тестовых стендах и обеспечение поддержки в процессе перехода на новую платформу.

7. Запуск нового программного обеспечения в работу на предприятии и проведение мониторинга его работы, чтобы выявить возможные проблемы и своевременно решить их.

8. Оценка экономической эффективности импортозамещения ИТис и ПО на предприятии авиастроения в части сравнения затрат на замену ПО с экономическими выгодами от увеличения производительности, сокращения расходов на обслуживание устаревших программ и повышения качества продукции.

9. Проведение анализа полученной информации и составление выводов о целесообразности импортозамещения программного обеспечения на данном конкретном предприятии авиастроения с точки зрения экономической эффективности и целесообразности.

10. Принятие решения о завершении процесса импортозамещения ИТис и ПО или его корректировке в случае необходимости.

И, как итог данного исследования, авторами был разработан перечень модифицированных критериев эффективности импортозамещения ИТис и ПО на предприятиях авиастроения г. Москвы, учитывающий последние изменения политической и социально-экономической ситуации и требования текущей политики в области импортозамещения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), куда входят следующие основные критерии:

1. Степень снижения зависимости от импорта ИТис и ПО на предприятии в течение определенного периода времени (например, за отчетный период).

2. Уровень удовлетворенности пользователями от внедрения отечественных программных решений.

3. Эффективность использования отечественных ИТис и ПО по сравнению с зарубежными аналогами.

4. Уровень информационной безопасности и защиты данных при использовании отечественных ИТис и ПО.

5. Уровень конкурентоспособности предприятия на рынке авиастроения с использованием отечественных ИТис и ПО.

6. Сокращение затрат на приобретение и обновление ИТис и ПО при переходе на отечественные аналоги в течение определенного периода времени (например, за отчетный период).

7. Степень адаптации отечественных ИТ решений к специфике отрасли авиастроения и потребностям конкретного предприятия (в долях или процентах, экспертная оценка).

8. Уровень поддержки и развития отечественного программного обеспечения производителями.

9. Уровень вовлеченности предприятия в программы государственной поддержки для импортозамещения ИТис и ПО.

10. Уровень устойчивости работы всех информационных систем предприятия при переходе на отечественные технологии.

И, в заключение, рассмотрим пример внедрения модуля по управлению качеством на базе платформы 1С в ПАО «ОАК» (на примере задачи автоматизации обработки претензий заказчиков одного из подразделений, ранее использовалось импортное ПО – SAP QM (Quality Management)).

Основные задачи управления качеством продукции на предприятии представлены в таблице 2.

Бизнес-процесс после внедрения модуля показан в таблице 3.

Основные показатели сравнительной оценки ПО, а также экономической эффективности проекта импортозамещения, т.е. до – с зарубежным ПО и после – с отечественным ПО представлены далее в таблицах 4 и 5.

Отдельно стоит отметить, что на сегодняшний день доступ к ресурсам компании SAP на территории России ограничен. Немецкий производитель оповестил ведущих клиентов о прекращении техподдержки, доступа к обновлениям и патчам безопасности с 2024 года [18].

Также приведем пример типового алгоритма перехода с SAP ERP в 1С:ERP [18]:

1. Анализ текущей системы и бизнес-процессов предприятия.

2. Разработка стратегии перехода.

3. Настройка системы и тестирование. Реализуется моделирование бизнес-процессов предприятия в системе 1С:ERP, формирование технического задания, проектных решений.

4. Внедрение конфигурации 1С:ERP.

Таблица 2

Задачи подсистемы управления качеством продукции авиастроительного предприятия

Задача	Цель	Периодичность	Современное состояние автоматизации
Входной контроль сырья и материалов	Обеспечение соответствия входящих материалов установленным стандартам качества	На каждой партии	Частичная автоматизация (использование 1С: ERP Управление предприятием после импортозамещения зарубежного ПО в этой области)
Контроль производственного процесса	Обеспечение соблюдения технологических процессов на всех этапах производства	Ежедневно	Низкий уровень автоматизации
Оценка соответствия готовой продукции	Подтверждение соответствия готовой продукции установленным стандартам и требованиям	На каждой партии	Частичная автоматизация (ручной контроль с использованием электронных журналов)
Ведение документации и отчетности	Формирование отчетов по результатам контроля качества	Еженедельно, ежемесячно	Частичная автоматизация (электронные таблицы и документы)
Анализ и управление качеством	Анализ данных контроля качества для принятия управленческих решений	Ежемесячно, при необходимости	Низкий уровень автоматизации

Таблица 3

Структура бизнес-процесса обмена данными между отделом эксплуатации и отделом качества после внедрения 1С [28]

Ответственный за внесение данных	Схема процесса	Указания
Отд. Эксплуатации	<pre> graph TD Start[Начало] --> Step1[1. Ввод первичных данных] Step1 --> Step2[2. Формирование отчета] Step2 --> Step3[3. Представление результатов анализа в графическом виде] Step3 --> End[Конец] </pre>	<p>Внесение данных в форму SWPDM на основании информации, полученной от потребителей</p> <p>Отчет на основании информации в PDM формируется на http://rs/Reports/</p> <p>Графический анализ данных производится в Excel на основе выгружаемых данных из Отчета</p>
Отд. Эксплуатации Отдел качества Руководство Отдел качества		

5. Обучение пользователей работе с системой 1С:ERP.

6. Интеграция, перенос данных. Осуществляется перенос данных из SAP в 1С:ERP, организация разового и регулярного переноса данных. Нередко возникают сложности из-за несовместимости форматов данных двух систем [26].

7. Ввод системы в эксплуатацию.

8. Постоянная поддержка и обслуживание 1С:ERP.

Основные преимущества перехода с SAP QM (Quality Management) на 1С:

1. Переход на отечественное ПО предполагает развитие российского ИТ-рынка и увеличение количества надежных и конкурентоспособных программных продуктов. Также импортозамещение повышает информационную безопасность, благодаря независимости и подконтрольности программного, аппаратного обеспечения и средств защиты информации.

Основные показатели сравнительной оценки ПО [18]

Задача	SAP QM (Quality Management)	1С:ERP Управление предприятием 2
Простота в использовании		Система 1С:Предприятие, как правило, проще в интеграции и использовании. Она имеет более простой и понятный интерфейс, а также требует меньше усилий и ресурсов для внедрения по сравнению с SAP.
Гибкость	SAP ERP более «жесткая», но вместе с тем она обеспечивает хорошую стандартизацию процессов.	1С:ERP более гибкая система, которая может быть легко модифицирована для удовлетворения конкретных потребностей предприятия.
Масштабируемость	SAP выигрывает в вопросе масштабируемости. Эта система лучше подходит для крупных международных корпораций, работающих в разных странах и требующих одной централизованной системы.	1С:ERP семимильными шагами и в этом контуре догоняет «большого брата».
Функциональность	SAP ERP обеспечивает более глубокую интеграцию бизнес-процессов и предоставляет большее количество отраслевых решений.	В то же время, партнеры 1С ежегодно дополняют линейку модулей и расширений для 1С:ERP, которых насчитывается уже более 140 вариаций для самых разных сфер бизнеса.
Надежность	SAP считается более надежной и корпоративно-ориентированной системой.	
Стоимость*	Реальная стоимость программного обеспечения ERP включает в себя лицензию на программное обеспечение, абонентскую плату, стоимость обучения, стоимость настройки, необходимое оборудование, а также расходы на техническое обслуживание и поддержку, другие сопутствующие услуги. При сравнении SAP ERP со своими конкурентами на мировом рынке по шкале от 1 до 10 SAP ERP оценивается 10, что намного выше, чем средняя стоимость программного обеспечения ERP в мире. По сообщениям экспертов рынка, разрыв в стоимости лицензий на 1С:ERP и SAP достигает 94%. Стоимость лицензии 1С 70–120€, корпорация SAP устанавливает цену от 2000–5000€.	Разница стоимости лицензий составляет 94%. У 1С стоимость годовой корпоративной поддержки пользователей составляет 15% от розничной цены за лицензию, у SAP – это 6% от стоимости лицензии в год. Обучение SAP ERP стоит 500\$ за 1-2 занятия, 5000\$ за 8-10 занятий. Минимальная настройка SAP ERP – интеграция с 1-2 системами – обходится заказчику в 2500 \$. Полностью настраиваемая система – интеграция SAP ERP с более чем 5 системами – \$25000. Стоимость переноса данных – 1000 записей – 500\$; 100 000 записей: 10000\$. Реальная стоимость программного обеспечения 1С в разы дешевле. ERP-система от 432 000 руб.
Длительность внедрения	SAP внедряется дольше, чем 1С:ERP в среднем в два раза	Полномасштабная миграция бизнес-процессов предприятия из SAP в «1С:ERP» занимает от 6 месяцев.

Источник информации о ценах [25].

2. Экономия бюджета при автоматизации с помощью 1С. Лицензии немецкого вендора намного дороже и их нужно ежегодно продлевать, в то время как лицензии 1С бессрочные. Выбор в пользу 1С позволит экономить на эксплуатации, сопровождении, обновлении и масштабировании системы.

3. 1С максимально адаптирована под работу российских предприятий. Решения 1С разрабатывались под российскую модель управления бизнесом. SAP и Oracle больше

ориентированы на европейские/американские стандарты работы, поэтому заказчики часто сталкиваются со сложной для российских пользователей терминологией немецких и американских систем и большим количеством функционала, который не используется.

4. Оперативность внедрения. Специалисты по внедрению называют следующие сроки внедрения программных продуктов 1С – от 6 месяцев до года, SAP – от года до трех лет.

Основные показатели эффективности проекта импортозамещения при переходе с SAP QM (Quality Management) на 1С

Задача	SAP QM (Quality Management)	1С:ERP Управление предприятием 2
Функционал	40 лет на рынке управления качеством, охватывает практически все задачи.	Около 80% функционала SAP закрывают штатные возможности систем «1С:ERP Управление предприятием», «1С: Управление холдингом» или «1С:ERP. Управление холдингом». Оставшиеся 20% при необходимости компенсируются дополнительными модулями или доработками.
Трудоемкость рутинных процессов	Снижение на 7-9%	
Легкость обучения	Сложности в обучении из-за ухода с отечественного рынка	На рынке труда большое количество специалистов, которые могут обеспечить внедрение на хорошем уровне, плюс высокая скорость и невысокая цена процесса адаптации персонала
Поддержка системы	Затраты на содержание разработчиков решений SAP на порядок выше, чем на унифицированных и взаимозаменяемых программистов «1С», при этом численность команд внедрения и сопровождения больше [29]	От 1,5 тыс. руб. в мес.
Информационная безопасность	Поддержка безопасности отсутствует	1С обеспечивает защиту данных на уровне доступа и аутентификации, а также конфиденциальность и целостность информации
Общая оценка стоимости перехода	От 2,4 млн руб.	

5. Масштабирование, развитие и модернизация системы. Решения 1С разработаны на базе адаптивной платформы с управляемыми формами, что предоставляет широкие возможности для настройки, доработки и оперативного масштабирования.

6. Полное соответствие законодательству РФ и принципам отечественного учета.

К тому же, в случае с SAP, некоторые пользователи отмечают неточности перевода документации с немецкого на русский язык.

Выводы

В целом, основные выгоды и преимущества такого импортозамещения ИТиС и ПО на предприятиях авиастроения г. Москвы, заключаются в следующем:

1. Снижение зависимости от иностранных поставщиков. Импортозамещение ИТиС и ПО позволяет снизить риски, связанные с возможными политическими или экономическими проблемами в странах-поставщиках, а также с колебаниями валютного курса.

2. Повышение безопасности информационных систем. Использование отечественных технологий и программного обеспечения может обеспечить более надежную

защиту от кибератак и утечек конфиденциальной информации.

3. Сокращение расходов на лицензирование программного обеспечения. Развитие отечественных решений позволяет снизить затраты на лицензирование зарубежных программ и уменьшить общие расходы на ИТ.

4. Повышение конкурентоспособности предприятия. Импортозамещение ИТиС и ПО позволяет улучшить качество продукции, сократить время на разработку и снизить общие издержки.

5. Содействие развитию отечественной ИТ-индустрии. Использование российских разработок и технологий способствует развитию экономики и поддерживает отечественных производителей ИТ-решений.

Разработка модифицированных критериев эффективности импортозамещения в авиастроении в г. Москве является крайне важной задачей в современных инновационных и социально-экономических условиях. Применение таких критериев позволяет оптимизировать процесс замещения импортных ИТиС и ПО, учитывая специфику отрасли и особенности предприятий.

При разработке модифицированных критериев эффективности импортозамеще-

ния ИТис и ПО на предприятиях авиастроения г. Москвы важно учитывать следующие аспекты:

1. Надежность и качество замещающих технологий, чтобы обеспечить безопасность производства НАП и ее последующей эксплуатации.
2. Эффективность затрат на импортозамещение, чтобы обеспечить экономическую целесообразность и конкурентоспособность предприятий авиастроения.
3. Уровень технологической поддержки и обновляемости ИТис и ПО, чтобы обеспе-

чить адаптивность к изменяющимся требованиям и стандартам отрасли.

Важно учитывать также особенности адаптации импортозамещенных технологий к специфике предприятий и отрасли в целом, а также обеспечить обучение персонала для работы с новыми системами и технологиями.

В целом, импортозамещение ИТис и ПО на предприятиях авиастроения в Москве и других регионах России может принести значительные экономические и стратегические выгоды.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-28-10196, <https://rscf.ru/project/23-28-10196/>.

Библиографический список

1. Брагин Д.А. Оценка современного состояния импортозамещения в авиастроении. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.publishing-vak.ru/file/archive-economy-2023-10/b3-bragin.pdf> (дата обращения: 17.06.2024).
2. Импортозамещение авиационного ПО: как развивается рынок. [Электронный ресурс]. URL: <https://companies.rbc.ru/news/WuaPDHXlnI/importozameschenie-aviatsionnogo-po-kak-razvivaetsya-ryinok/> (дата обращения: 08.06.2024).
3. Импортозамещение в сфере ИТ. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/article/1542142/> (дата обращения: 18.06.2024).
4. Михаил Мишустин: половина компаний РФ перейдут на отечественное ПО к декабрю 2024 года. [Электронный ресурс]. URL: <https://expert.ru/news/mikhail-mishustin-pоловина-kompaniy-rf-pereydu-t-na-otechestvennoe-po-k-dekabryu-2024-goda/> (дата обращения: 17.06.2024).
5. ОАК активизирует внедрение отечественной PLM-платформы для проектирования авиационной техники. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.uacrussia.ru/ru/фыва/press-center/news/luchshie-nastavniki-predpriyatij-oak-poluchili-nagrady/oak-aktiviziruet-vnedrenie-otechestvennoy-plm-platformy-dlya-proektirovaniya-aviatsionnoy-tekhniki> (дата обращения: 18.06.2024).
6. Отечественный комплекс T-FLEX PLM представлен на конференции «Созвездие САПР». [Электронный ресурс]. URL: <https://3dtoday.ru/blogs/topsystems/otechestvennyi-kompleks-t-flex-plm-predstavlen-na-konferencii-sozvezdie-sapr> (дата обращения: 24.06.2024).
7. Официальный сайт Объединенной авиастроительной корпорации. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.uacrussia.ru/ru/corporation/> (дата обращения: 13.06.2024).
8. Поможет ли импортозамещение цифровой трансформации. [Электронный ресурс]. URL: https://events.cnews.ru/articles/2021-04-06_pomozhet_li_importozameshenie_tsifrovoy (дата обращения: 18.06.2024).
9. Постановление Правительства РФ от 16 сентября 2016 г. № 925 «О приоритете товаров российского происхождения, работ, услуг, выполняемых, оказываемых российскими лицами, по отношению к товарам, происходящим из иностранного государства, работам, услугам, выполняемым, оказываемым иностранными лицами». [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_204736/ (дата обращения: 25.06.2024).
10. Постановление Правительства РФ от 15 декабря 2020 г. № 2117 «О Центре компетенций по импортозамещению в сфере информационно-коммуникационных технологий». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400001262/> (дата обращения: 18.06.2024).
11. Постановление Правительства РФ от 10.07.2019 N 878 (ред. от 09.12.2023) «О мерах стимулирования производства радиоэлектронной продукции на территории Российской Федерации при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2016 г. N 925 и признании

утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации» (вместе с «Правилами формирования и ведения единого реестра российской радиоэлектронной продукции»). [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_329382/ (дата обращения: 23.06.2024).

12. Приказ Минпромторга России от 02.08.2021 N 2914 «Об утверждении Плана мероприятий по импортозамещению в отрасли гражданского авиастроения Российской Федерации на период до 2024 года». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401489200/> (дата обращения: 26.06.2024).

13. Распоряжение Правительства РФ от 04.12.2014 г. № 2475-р «О стратегии развития авиационной промышленности в Российской Федерации до 2025 года». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70544068/> (дата обращения: 23.06.2024).

14. Распоряжение Правительства РФ от 26 июля 2016 г. №1588-р о планах перехода на отечественное ПО. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71353164/> (дата обращения: 25.06.2024).

15. Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р. «Цифровая экономика Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 18.06.2024).

16. Российский рынок ИТ-решений для промышленности кардинально изменится за два-три года. [Электронный ресурс]. URL: https://www.cnews.ru/reviews/tsifrovizatsiya_promyshlennosti_2022/articles/rossijskij_rynok_it-reshenij_dlya_promyshlennosti (дата обращения: 18.06.2024).

17. Соловьев С.В. Преимущества и недостатки перехода на отечественное программное обеспечение // Молодой ученый. 2022. № 21. С. 211-213.

18. Сравнение SAP и 1С. [Электронный ресурс]. URL: <https://wiseadvice-it.ru/o-kompanii/blog/articles/sravneniye-sap-i-1s/> (дата обращения: 13.06.2024).

19. Тихонов А.И., Строев В.В. Государственная отраслевая политика в области импортозамещения информационных продуктов на предприятиях авиастроения // Наука Красноярья. 2023. Т. 12, № 2. С. 154-171.

20. Тихонов А.И., Просвирина Н.В. Современные способы управления производственным процессом предприятия авиационной промышленности: монография. М.: Знание-М, 2021. 179 с.

21. Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184/ (дата обращения: 25.06.2024).

22. Указ Президента РФ от 30.03.2022 N 166 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_413177/ (дата обращения: 25.06.2024).

23. Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 N 127-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11507/ (дата обращения: 25.06.2024).

24. Федеральный закон «О промышленной политике в Российской Федерации» № 488-ФЗ от 31.12.2014 г. [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_173119/ (дата обращения: 25.06.2024).

25. Шатохин М.В., Антропова Т.Г., Сурай Н.М., Сепиашвили Е.Н. Политика импортозамещения в России в условиях преодоления внешнего санкционного давления // Омский научный вестник. Серия: Общество. История. Современность. 2022. Т. 7, № 3. С. 69–76. DOI: 10.25206/2542-0488-2022-7-3- 69-76.

26. SAP ERP vs 1С:ERP. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.koderline.ru/expert/sovetny-ekspertov-raznoe/article-sap-erp-vs-1c-erp/> (дата обращения: 13.06.2024).

27. Калачанов В.Д., Ратникова Е.А., Новиков А.Н., Журкин Г.И. Стратегическое планирование авиационной отрасли в условиях импортозамещения информационных систем и технологий // Естественно-гуманитарные исследования. 2023. № 2(46). С. 115-125.

28. Ратникова Е.А., Щеулина Т.В., Кругляева Е.А., Мирошникова Е.Н. Влияние управления информационными ресурсами на качество продукции высокотехнологичных предприятий авиационной отрасли в условиях рисков и повышенных требований экономической и информационной безопасности // Вестник Академии знаний. 2023. № 2 (55). С. 180-192.

29. Мамыкин Е.К., Исмагилова Г.В. Принятие управленческого решения о переводе существующей корпоративной информационной системы управления организацией на платформу отечественного производителя // Всероссийская научная конференция молодых исследователей с международным участием «Экономика сегодня: современное состояние и перспективы развития» (Вектор-2023): сборник материалов. 2023. Ч. 3. С. 161-165.