

УДК 629.7  
ББК 65.290-86  
JEL O31

### Оценка экономического эффекта от внедрения инноваций на стадиях жизненного цикла самолета

**Самарин Андрей Владимирович**, магистрант, кафедра 101  
«Проектирование и сертификация авиационной техники»,  
Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет),  
Волоколамское шоссе, 4, Москва, Российская Федерация, 125080  
E-mail: samandrez97@mail.ru

**Гязова Марина Мухарбиевна**, кандидат экономических наук, доцент, кафедра 505  
«Инновационная экономика, финансы и управление проектами»,  
Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),  
Волоколамское шоссе, 4, Москва, Российская Федерация, 125080  
ORCID: [0000-0002-0183-2082](https://orcid.org/0000-0002-0183-2082)  
E-mail: mgyazova@gmail.com

**Аннотация:** В статье представлена концепция информационно-функциональной связи технологических инноваций с блоком показателей оценки экономического эффекта на ранних этапах жизненного цикла воздушного судна, основанная на учете количественных изменений технических показателей и эксплуатационного совершенства авиационных систем.

**Ключевые слова:** оценка влияния внедрения; технологические инновации; ранние этапы жизненного цикла самолета; показатели технического и эксплуатационного совершенства; авиационные системы; интегральный эффект.

#### Assessment of the economic effect of innovation at the stages of the aircraft life cycle

**Andrei V. Samarin**, Master's Degree student of Department 101 «Aircraft Design and Certification», Moscow Aviation Institute (National Research University),  
Volokolamskoeshosse, 4, Moscow, Russian Federation, 125080,  
E-mail: samandrez97@mail.ru

**Marina M. Gyazova**, PhD in Economic sciences, Associate Professor  
of Department 505 "Innovative Economics, Finance and Project Management",  
Moscow Aviation Institute (National Research University),  
Volokolamskoeshosse, 4, Moscow, Russian Federation, 125080,  
ORCID: [0000-0002-0183-2082](https://orcid.org/0000-0002-0183-2082)  
E-mail: mgyazova@gmail.com

**Abstract:** The article presents the concept of information-functional communication of technological innovations with a block of indicators of economic impact in the early stages of the aircraft life cycle, based on quantitative changes in technical indicators and operational perfection of aircraft systems.

**Keywords:** assessment of the impact of the introduction; technological innovations; the early stages of the aircraft's life cycle; indicators of technical and operational perfection; aircraft systems; integral effect.

#### Введение

На фоне глобальных вызовов, связанных с изменением климата, загрязнением атмосферы и сокращением объемов невозобновляемых энергоресурсов, требования к

обеспечению безопасности и экологичности полетов воздушных судов повышаются. Также с развитием мировой экономики, повышением ВВП стран количество авиаперевозок постоянно растет. Все это задает ряд прогрессивных тенденций в развитии авиастроения и делает необходимым поиск новых подходов к конструированию летательных аппаратов и внедрению оптимальных технических решений [1].

Современные вызовы предъявляют новые требования к состоянию авиационной промышленности России. Несомненно, что она является одной из важнейших высокотехнологичных и наукоемких отраслей экономики, функционирование которой напрямую связано с деятельностью большого количества смежных отраслей. В свою очередь, отечественная авиационная промышленность способна сыграть ведущую роль в инновационном прорыве, модернизации современного машиностроения, а также технологическом обновлении всей отечественной промышленности. Важнейшими задачами развития отечественного авиапрома является создание условий для обеспечения транспортной безопасности, безопасности полетов, доступности транспортной инфраструктуры для труднодоступных регионов [2]

Вполне очевидно, что одним из основных условий формирования конкурентоспособной стратегической перспективы промышленного авиационного предприятия может стать его инновационная активность, в связи с чем внедрение технических и технологических инноваций на ранних этапах жизненного цикла воздушного судна и оценка экономического эффекта от внедрения инноваций имеет большое значение.

Целью данной статьи является разработка концепции информационно-функциональной связи технологических инноваций с блоком показателей оценки экономического эффекта на ранних этапах жизненного цикла воздушного судна.

### Материалы и методы

Наиболее важным показателем конкурентоспособности воздушного судна является оценка соотношения между выполненной транспортной работой (произведение коммерческой нагрузки на среднюю дальность полета) к требуемому для этого расходу топлива. При проектировании авиационной техники важнейшим вопросом экономики является определение интегрального эффекта улучшения ее технико-экономических показателей или эффективности дополнительных инвестиций, связанных с достижением более высокого уровня технического совершенства конструкции самолета. Основными условиями повышения экономичности конструкции самолета являются: снижение веса пустого самолета, улучшение аэродинамических качеств самолета, увеличение сроков службы и достижение максимальной эксплуатационной технологичности. Экономичность двигателей характеризуется уменьшением расхода топлива, веса двигателя и увеличением ресурса двигателя.

Критерием оценки эффективности гражданских самолетов являются приведенные затраты, в основе которых лежит себестоимость тонно-километра  $C$ , которая рассчитывается по формуле:

$$C = \frac{100P}{K_{ком} * M_{ком} * V_{рейс}} \quad (1)$$

где  $P$  – стоимость эксплуатации самолета, руб./час;

$K_{ком}$  – коэффициент коммерческой нагрузки;

$M_{ком}$  – масса коммерческой нагрузки, т.;

$V_{рейс}$  – рейсовая скорость, км/ч.

Чем больше величины коммерческой нагрузки, рейсовой скорости полета и чем меньше эксплуатационные расходы в течение одного летного часа, тем меньше себестоимость перевозки. Таким образом, основными параметрами развития гражданских самолетов являются:

- увеличение коммерческой нагрузки;
- увеличение рейсовой скорости полета;
- снижение стоимости эксплуатации самолета.

Уменьшение расходов на эксплуатацию самолетов в первую очередь связано с уменьшением расхода топлива за час полета, который определяется как:

$$G_m = \frac{mg}{A} * C_p, \quad (2)$$

где  $mg$  – среднее за полет значение массы самолета;

$A$  – среднее за полет значение аэродинамического качества;

$C_p$  – среднее за полет значение удельного часового расхода топлива двигателем.

Выражение (2) свидетельствует о том, что снижение расхода топлива связано со снижением средней полетной массы самолета (за счет уменьшения массы пустого самолета), с увеличением аэродинамического качества самолета и снижением удельного расхода топлива двигателя.

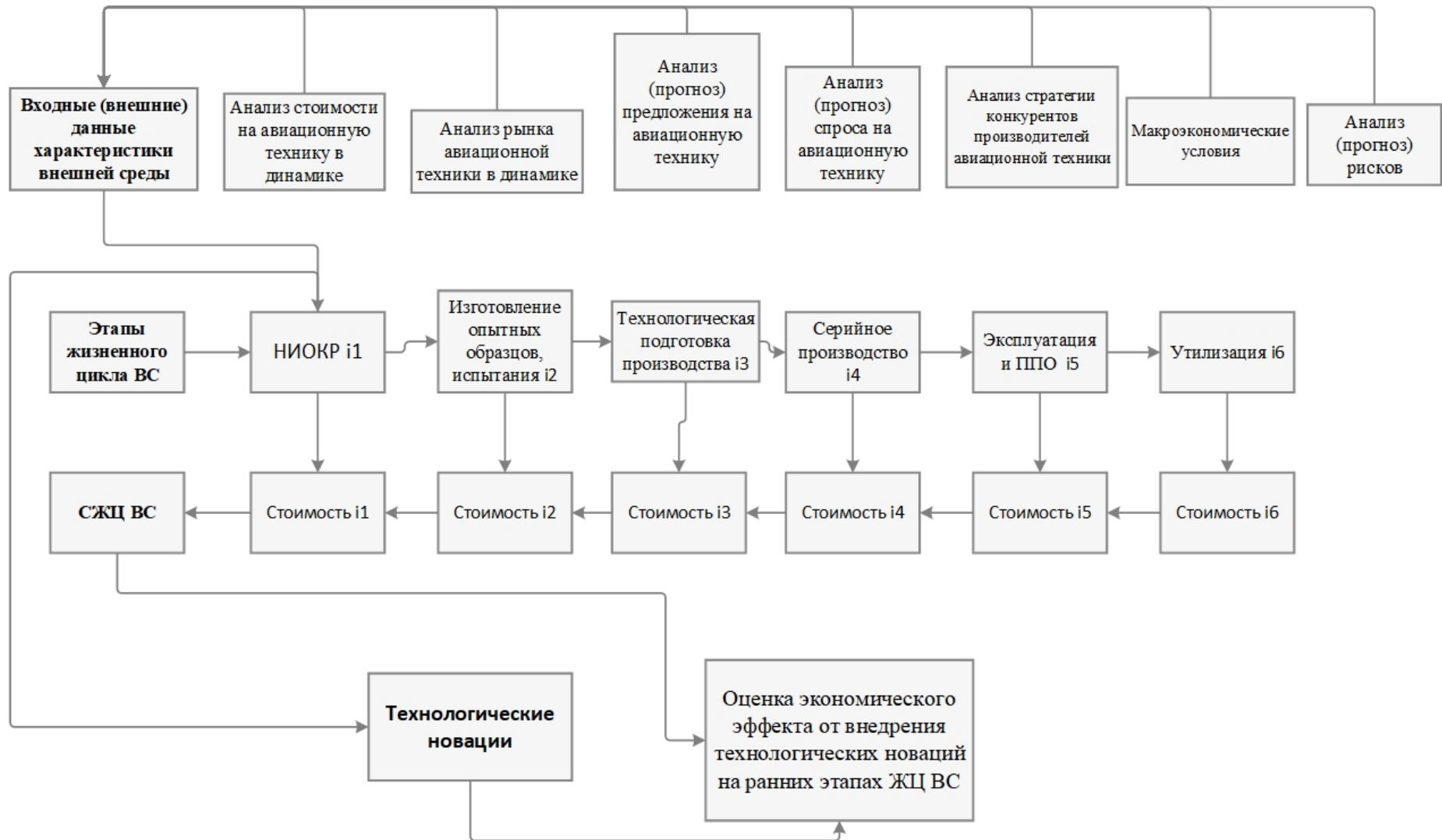
Достижение более высокого уровня технического совершенства в этих параметрах может в некоторых случаях потребовать использования новых, более инновационных, но более дорогих материалов, сложности технологии и увеличения трудоемкости производства самолетов, увеличения объема научно-исследовательских, проектных и испытательных работ, что в конечном итоге связано с дополнительными инвестициями и увеличением стоимости самолета на ранних этапах жизненного цикла. В этом случае важно, чтобы разработчик, производитель и заказчик были уверены в окупаемости капитальных вложений [4].

### Результаты

Концептуальная и функциональная связь между развитием технологических инноваций с блоком показателей оценки экономического эффекта на ранних этапах жизненного цикла воздушного судна представлена на рисунке 1, где предложена структурная модель оценки эффекта технологических инноваций на различных этапах жизненного цикла самолета, основанная на количественных изменениях технических и эксплуатационных систем самолета. В модели предусмотрены оптимальные (приемлемые, допустимые или, в негативном смысле, неприемлемые, неоптимальные) параметры технического и эксплуатационного совершенства самолета в пределах технически достижимых диапазонов. Модель построена на основе комплекса функционально-стоимостных (параметрических) зависимостей и включает в себя учет входных (оригинальных) данных – требований, установленных в техническом задании (ТЗ) по проектированию, с возможностью дальнейшего уточнения и координации. Требования ТЗ к вводу устанавливают требования к базовой (внешней) производительности авиационной техники и ее техническому и эксплуатационному уровню.

### Заключение

Предлагаемая концепция информационно-функциональной связи технологических инноваций с блоком показателей оценки экономического эффекта на ранних этапах жизненного цикла воздушного судна ориентирована на использование в отраслях авиационная промышленность и воздушный транспорт. Более широкой задачей является рассмотрение влияния развития авиационной промышленности и воздушного транспорта на другие отрасли экономики, а также расчет интегрального эффекта для ВВП страны.



**Рис. 1. Информационная и функциональная связь внедрения технологических инноваций с блоком показателей оценки экономического эффекта на ранних этапах жизненного цикла воздушного средства**

## **Литература**

1. Денисов Ю., Клубова М., Мильшина Ю. и др. Транспортные средства и системы: новые технологии авиастроения. – 2016. – № 9 (Высшая школа экономики) / [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://issek.hse.ru/trendletter/news/192541548.html>.
2. Демин С.С. Анализ и перспективы инновационного развития отечественной авиационной промышленности // Инновации и инвестиции. – 2014. – № 11 – С. 174-176. ISSN 2307-180X.
3. Дутов А.В., Шапкин В.С., Гальперин С.Б., Клочков В.В., Фридлянд А.А. О мерах по повышению конкурентоспособности авиационной техники российского производства // Научный вестник ГосНИИ ГА. – 2017. – № 16. – С. 7-14. ISSN 2309-2998.
4. Фридлянд А.А., Гязова М.М., Карапетын А.Г. Оптимизация основных требований технического задания и проектно-эксплуатационных характеристик воздушного судна на основе концепции стоимости жизненного цикла // Научный вестник ГосНИИ ГА. – 2018. – №24. – С.27-39. ISSN 2309-2998.
5. Погосян М.А., Лисейцев Н.К., Стрелец Д.Ю. и др. Проектирование самолетов: учебник. М.: Инновационное машиностроение, 2018. 864 с. ISBN 978-5-6040281-5-5.

## **References**

1. Denisov Y., Klubova M., Milshina Y. 2016. Vehicles and systems: new technologies of aircraft construction. Vol. 9 (Higher School of Economics). [Electronic resource]. Access mode: URL: <https://issek.hse.ru/trendletter/news/192541548.html>.
2. Demin S.S. 2014. Analysis and prospects of innovative development of the domestic aviation industry. Innovations and investments. Vol. 11: 174-176. ISSN 2307-180X.
3. Dutov A.V., Shapkin V.S., Galperin S.B., Klochkov V.V., Fridlyand A.A. 2017. On measures to improve the competitiveness of Russian-made aircraft. Scientific Bulletin of the State Research Institute of Civil Aviation. Vol. 16: 7-14. ISSN 2309-2998.
4. Fridlyand A.A., Gyazova M.M., Karapetyan A.G. 2018. Optimization of the basic requirements of technical specifications and design and operational characteristics of an aircraft based on the concept of life cycle cost. Scientific Bulletin of GosNII GA. Vol. 24: 27-39. ISSN 2309-2998.
5. Pogosyan M.A., Liseytsev N.K., Strelets D.Yu. 2018. Aircraft design: textbook. Innovative mechanical engineering. Moscow. 864 p. ISBN 978-5-6040281-5-5.