

Априорное оценивание целесообразности инновирования в сфере конструирования сложных технических изделий и выбор предпочтительного варианта конструкции

Apriori assessment of expediency innovations in the field of design complex technical products and the choice of the preferred design option

doi 10.26310/2071-3010.2021.277.11.010



О. Н. Дмитриев,

к. т. н., д. э. н., профессор, кафедра менеджмента и маркетинга высокотехнологических отраслей, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет) – МАИ/главный научный сотрудник, ГНЦ «ГосНИИ авиационных систем»
✉ olegdmitriev@yandex.ru

O. N. Dmitriev,

PhD of engineering sciences, full-doctor of economic sciences, professor, department of management and marketing of high-tech industries, Moscow aviation institute (national research university) – MAI/chief researcher, SSC «State research institute of aviation systems»

Рассмотрен актуальный проблемный вопрос априорного оценивания целесообразности проведения критически важных научно-исследовательских работ, влияющих на некоторые аспекты конструкционного исполнения сложных технических изделий, а также в случае их версионности — выбора их предпочтительного варианта по экономическим критериям. Произведена структуризация комплексного объекта управления, включающего парк финальных и входящих в них комплектующих изделий, а также соответствующих организационно-экономических обособлений, реализующих этапы жизненного цикла этого парка (как правило, предприятий). Сформированы требования к управляющей системе и принципы специализированного управления. Изложен методологический подход к формированию системы методов выбора предпочтительного варианта конструкционного исполнения и показана структура модельно-алгоритмического инструментария.

The current problematic issue of a priori assessment of the feasibility of conducting critical re-search work affecting some aspects of the structural design of complex technical products, as well as, in the case of their reliability, the choice of their preferred option according to economic criteria, is considered. The structuring of a complex managed object, including a fleet of final and component products included in them, as well as the corresponding organizational and economic separations that implement the life cycle stages of this fleet (as a rule, enterprises), is carried out. The requirements for the managing system and the principles of specialized management are formed. The methodological approach to the formation of a system of methods for choosing the preferred variant of the structural design is described and the structure of the model-algorithmic tools is shown.

Ключевые слова: сложные технические изделия, надежность, проектные инновации, априорное оценивание.

Keywords: complex technical products, reliability, design innovations, a priori estimation.

Введение

Проблема неприемлемости уровней надежности сложных технических изделий и их конструкционных комплектующих весьма критична. Она была таковой в СССР и осталась далекой от исчерпывающего решения в Российской Федерации (см., например, [1-6]). По некоторым позициям такого рода серьезные проблемы наблюдаются и за рубежом. При этом целесообразно упомянуть приостановки в недавнем прошлом эксплуатации ряда парков аэробусов зарубежного производства, обусловленные выявленной недостаточной безотказностью их комплектующих изделий. Некоторые из них породили катастрофы с многочисленными жертвами. Однако и в сферах сохраняемости и ремонтпригодности в мире тоже отмечаются достаточно серьезные проблемы. Конечно, вопрос с долговечностью изделий – во многом традиционно «отечественный», так как в мире достаточно давно произошел практически повсеместный переход со стратегии технической эксплуатации по назначенным характеристикам на различного рода так называемые прогрессивные стратегии технической эксплуатации (см., например, [1-7]).

Такая ситуация с недостаточной надежностью техники порождает очень много серьезных проблем (см. рис. 1).

Соответственно среди характеристик надежности изделий выделим традиционные «гостированные» безотказность, долговечность, сохраняемость и ремонтпригодность.

Расширим это множество типом (видом) стратегии технической эксплуатации (общеизвестными четырьмя стратегиями).

Как это не парадоксально, имеются и серьезные проблемы, связанные с избыточной надежностью некоторых изделий.

В некоторых случаях исследователи и проектанты ошибочно завышают характеристики надежности изделий, а именно:

- достигают уровней характеристик, чрезмерных для применения изделий по назначению (например, характеристики долговечности непереносимых конструкций комплектующих изделий оказываются больше характеристик надежности финальных изделий);
- повышают некритические характеристики, в том числе в ущерб критическим — например, долговечности. Так, в частности, по некоторым типам изделий летательных аппаратов проводились затратные и продолжительные НИР по продлению назначенного ресурса в летных часах, хотя критичной была их долговечность во взлето-посадках;

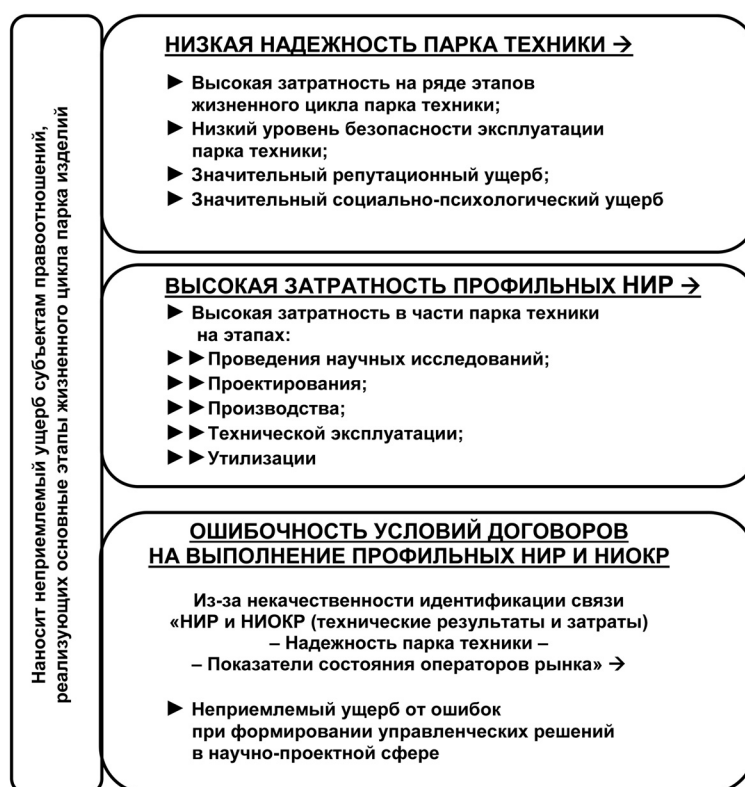


Рис. 1. Основные проблемы в области комплексирования областей «НИР и НИОКР – надежность изделий – состояние предприятий»

Источник: собственные исследования автора

- реализуют конструкции, в которых повышение надежности не окупается их удорожанием или, например, делает изделия неремонтопригодными.

Следует отметить, что наряду с проблемами надежности как таковой и стратегиями технической эксплуатации имеется ряд и других возможных видов технических инноваций, связанных с НИР.

К их числу, в частности, относятся:

- блочность и модульность конструкции изделия (см., например, обсуждение проблематики в [1-7, 9, 10]);
- резервирование комплектующих изделий (см., например, обсуждение проблематики в [1-7]).

Следует отметить, что НИР в областях, связанных с конструкционным исполнением сложных технических изделий, продолжительны, высокзатратны и порождают серьезные последствия технического и экономического характера на долгосрочную перспективу. Поэтому разработка инструментария их оптимизации, несомненно, является актуальной.

Обзор достижений предтеч и оценка их применимости

Вопросы оценивания экономической целесообразности инновирования в области конструкционного исполнения сложных технических изделий возникали, выявлялись и некоторым образом решались практически во всей истории человечества, хотя они таким образом до недавнего времени не именовались.

Раньше эти вопросы, как правило, решались эмпирическим путем — прежде всего на разного со-

вещательных площадках, на которых участники оперировали только своими экспертными соображениями и вспомогательными локальными расчетами.

Первые попытки конструкционных соотнесени в экономическом пространстве на базе научных выкладок начали предприниматься незадолго до Первой мировой войны в процессе проектирования прежде всего кораблей военно-морских флотов — в частности, здесь известен и показателен опыт Великобритании. На этот счет известно огромное количество мемуарной и околемуарной литературы. Скорее всего, анализ публикаций и рассекреченных материалов начала XX века был бы интересен, но не очень продуктивен в части даже предварительного рассмотрения.

В период Второй мировой войны достаточно активно предпринимались меры по снижению ресурсоемкости производимых вооружений и военной техники, а также обеспечительного военно-технического имущества типа грузовых автомобилей. Однако эти методы были связаны опять-таки с некоторыми соображениями «здорового смысла» или испытаниями. Так, например, оказался весьма продуктивным переход от сварных башен танков на литые, «устранение» одной путевой фары у грузовиков и т. д. Переход к установке «катюш» БМ-13 с шасси ЗиС-6 на шасси Studebaker US6, поставившихся по ленд-лизу, тоже был примером рационального переконструирования. Создание реплик германских и американских двигателей тоже получило широкое распространение, что широко освещалось и в мемуарной, и в мемуарно-художественной

литературе. Однако и в этот период методы технико-экономического обоснования не получили широкого распространения — прежде всего из-за дефицита времени на формирование решений, неразвитости математических методов и невозможности их применения не на компьютерных платформах.

На рубеже 1970-х гг. возникло новое научное направление, получившее именование «функционально-стоимостной анализ – ФСА» (см., например, работы Ю. М. Соболева – «поэлементный экономический анализ – ПЭА» [11]; работы Lawrence D. Miles – «value analysis/value engineering – VA/VE» [12]; собственно «ФСА» Е. А. Грампа [13]). С деталями можно ознакомиться, в частности, в [14].

ФСА предусматривал исследование функционального потенциала объекта в интерпретации соотношения его затратности и полезности.

Однако ФСА также был скорее аналитико-эвристическим методом, весьма отдаленно перекликающимся по способу реализации с методологией общеизвестного SWOT-анализа. Самое главное – он рассматривал только конструкционное исполнение единичного изделия, а не парк изделий, существующий в развертке его жизненного цикла, а методы моделирования парка изделий и среды реализации его жизненного цикла даже не обсуждались. К настоящему

времени феномен новомодности и ажиотации вокруг ФСА в значительной мере, скорее всего, можно признать редуцированным.

На рубеже 1980-х гг. появились крайне немногочисленные исследования, связанные с технико-экономическими обоснованиями (ТЭО) конструкционных проектных решений – в основном в отношении авиационных двигателей. В рамках этих исследований конструкционные новации интерпретировались в пространстве «надежности» и иногда – цены. Соответственно решались задачи оптимизации на конечном множестве альтернатив управленческих решений, задаваемых чаще всего диадными характеристиками типа «надежность – цена». Примером таких исследований могут служить представленные в источнике [15] результаты. На практике авторы этого исследования предпринимали продуктивные попытки наряду с оценками целесообразности повышения характеристик безотказности и долговечности решать задачи оптимизации модульности конструкции некоторых авиационных двигателей для воздушных судов гражданской авиации. Ими было представлено две имитационные модели – для моноблочного исполнения двигателей и для одноуровневого блочного. Обе – на базе метода дискретных шагов. Адекватность и прежде всего универсальность этих моделей

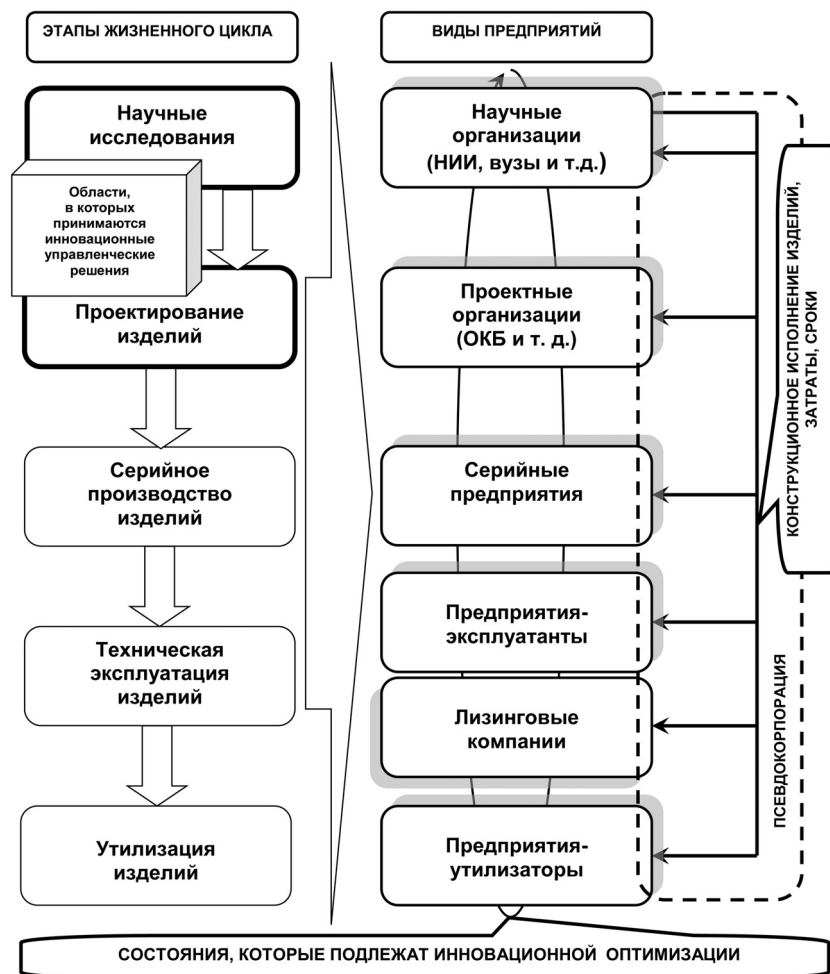


Рис. 2. Сформированная структура объекта управления

Источник: собственные исследования автора

имели существенные ограничения. К тому же выхода в пространство описания состояния предприятий-производителей и предприятий-эксплуатантов авторами не предпринималось. Во многом это было обусловлено тем, что доминировали концептуальные воззрения относительно представительности критерия оптимизации типа «стоимости жизненного цикла» одного изделия.

Отметим также объективно, что указанная публикация [15] появилась спустя почти два года после первой авторской книжной публикации [1], также не выведившей на оценки состояния задлеяствованных предприятий.

Таким образом, приходится констатировать, что полномасштабных прототипов, хотя бы существенно приближающих к решению проблемы априорного

оценивания целесообразности инновирования в сфере конструирования сложных технических изделий и выбора предпочтительного варианта конструкции, выявить в доступных источниках не удалось.

Методологический аппарат исследования

В качестве методологической основы проведенного исследования выступали:

- общая теория управления;
- системный анализ;
- теория организации;
- теория моделирования;
- теория оптимизации;
- теория информации.

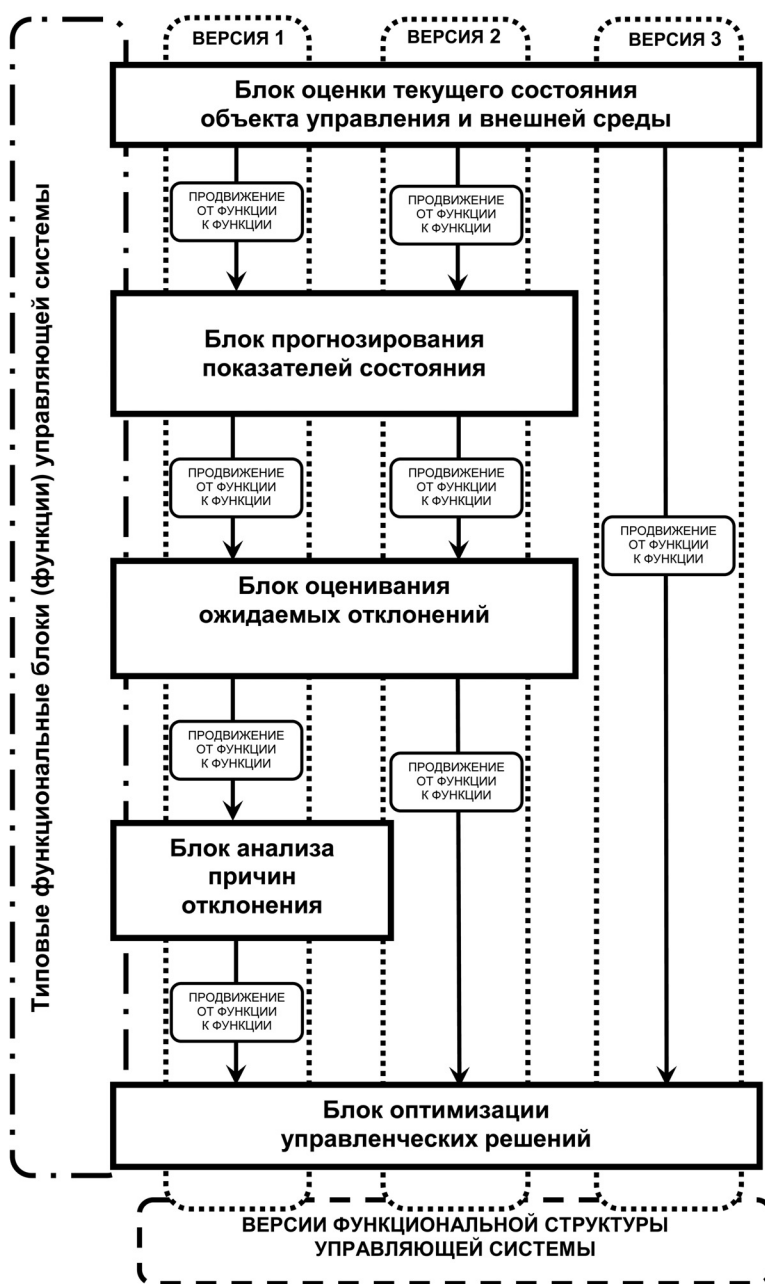


Рис. 3. Функциональная версияность структуры управляющей системы

Источник: собственные исследования автора

Результаты и их обсуждение

Структурируем объект исследований и управления, для чего осуществим суперпозицию двух очевидных подобъектов управления — парка техники на всех этапах его жизненного цикла и предприятий, реализующих эти этапы (см. рис. 2). Для второго подобъекта тем самым порождается псевдокорпорация (см., например, [8, 16]).

Очевидно, что в результатах управления этим объектом заинтересованы критически важные субъекты — перечисленные предприятия — операторы рынка, их участники и государство. Кроме того, следует принимать во внимание заинтересованность производственных смежников, страховых компаний, банков и т. д. И эти субъекты в принципе могут быть так или иначе лицами, принимающими управленческие решения в отношении проведения профильных НИР и НИОКР или, как минимум, влияющими на принятие этих управленческих решений.

В этом смысле решения по активности в направлении конструктивного исполнения техники следует

признать стратегическими, ибо они влияют существенно и продолжительно на состояние указанных выше лиц.

К управляющей системе, которая замкнута на сферу профильных НИР, предъявляется ряд жестких требований: по точности, легитимности, реактивности, эргономичности и т. д. И она должна реализовывать ряд концептуальных принципов, включая принципы научности, непротивоправности, ориентированности на высокий уровень интеллектуализации и т. д.

Эта управляющая система должна реализовывать основные функции управления в известных версиях (см., например, [17-18]) — см. рис. 3.

В рамках данной задачи достаточно реализации двух неперемещаемых функций управления: оценивания текущего состояния объекта управления и внешней среды, а также оптимизации конструктивных инновационных управленческих решений.

Рассмотрим, как концептуально реализуется выбор предпочтительного варианта конструктивного инновирования.

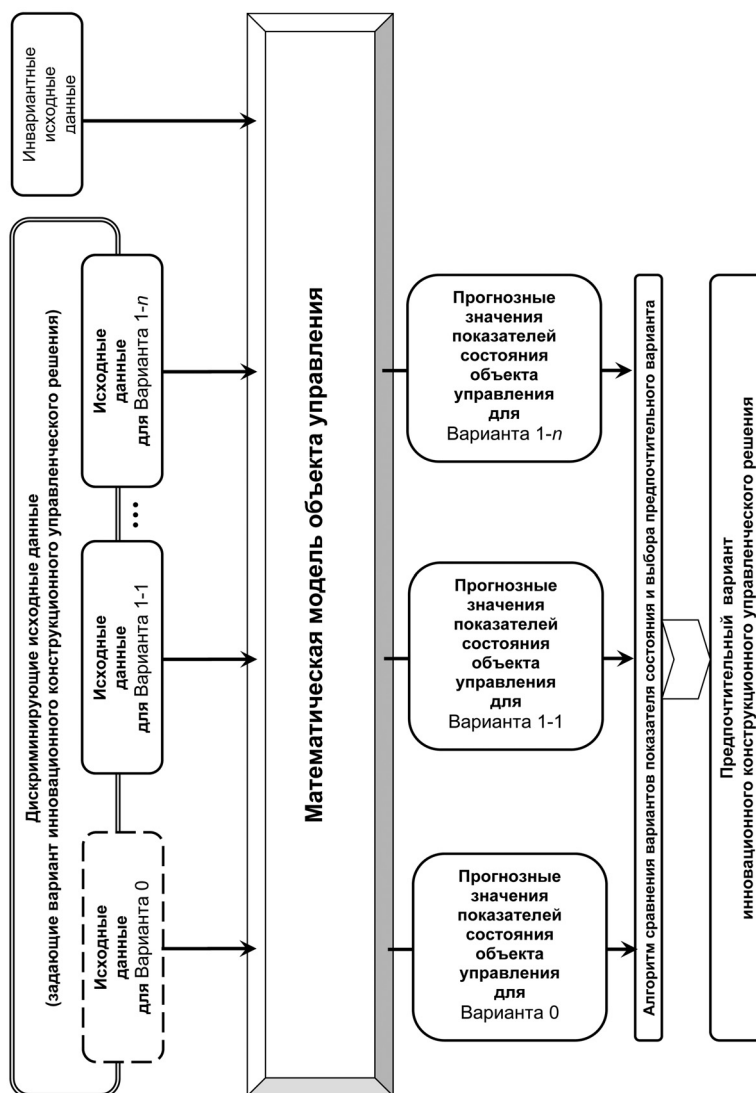


Рис. 4. Схема сравнения вариантов инновационных конструктивных управленческих решений

Источник: собственные исследования автора

Вариантов этого конструкционного инновирования может быть как минимум два.

Первый вариант (Вариант 0) предусматривает отказ от конструкционного инновирования. В случае проектирования нового изделия он может отсутствовать. Если же имеется ситуация с конструкционной трансформацией существующего (как минимум спроектированного) изделия, то он заведомо присутствует.

Остальные варианты образуют конечное множество с тем или иным числом элементов: (Вариант 1-1, ..., Вариант 1- n), где $n > 0$.

Соответственно могут быть следующие версии оптимизационного сопоставления альтернатив:

- {Вариант 0, Вариант 1-1, ..., Вариант 1- n };
- {Вариант 1-1, ..., Вариант 1- n }.

Каждый вариант задается:

- характеристиками надежности изделия и/или его комплектующих, а также стратегией технической эксплуатации (возможно, только в части исследуемых комплектующих изделий, для которых реализуется конструкционный инновационный проект);
- структурной схемной надежности финального изделия (возможно, только в части исследуемых

комплектующих изделий, для которых реализуется конструкционный инновационный проект);

- затратами на реализацию инновационного проекта (естественно, что для случая Вариант 0 они — нулевые), куда входят обеспечительные затраты для остальных видов предприятий (например, при замене типа авиационного двигателя должна выполняться конструкционная адаптация остальных компонент летательного аппарата и изменяться технология производства, а также технического обслуживания и ремонта);
- возможными выгодами, связанными с иными свойствами конструкционно трансформируемого изделия (например, его массой).

В результате получается достаточно традиционная схема компарирования вариантов, представленная на рис. 4.

В обеспечение ее реализации используется комплекс математического инструментария, структурно показанный на рис. 5.

Представление структуры имитационной модели парка техники в техническом аспекте вынесено на рис. 6, а аналитической модели финансово-экономического потенциала предприятия — на рис. 7.

В качестве моделей состояния парка техники была применена система многоцелевых имитаци-

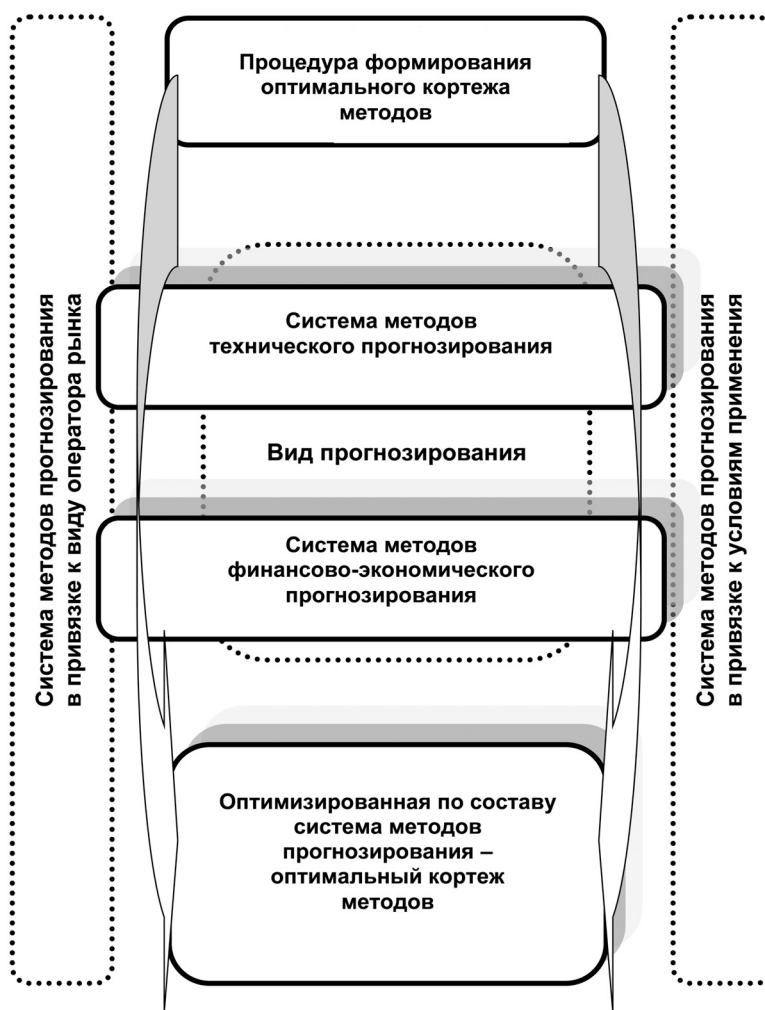


Рис. 5. Кортежная структура формирования методов прогнозирования для оценивания показателей состояния

Источник: собственные исследования автора

онных моделей состояния парка финальных и комплектующих изделий (см., например, [1-6, 8]), а моделей финансово-экономического потенциала операторов рынка — система аналитических моделей, являющихся адаптивным расширением приложений типа Projet Expert® (см., например, [8, 19]).

Апробирование результатов разработки

Результаты авторского исследования были успешно апробированы применительно к следующим управленческим ситуациям:

- рассмотрение целесообразности замены немодульных авиационных двигателей на модульные для одного типа летательных аппаратов;
- рассмотрение целесообразности замены авиационного двигателя отечественного производства на авиационный двигатель иностранного производства для одного типа летательных аппаратов;
- рассмотрение целесообразности замены металло-керамических тормозных колодок на моноуглеродные для одного типа самолетов;
- рассмотрение целесообразности замены металлических лопастей несущего винта на композитные у одного типа вертолетов;
- рассмотрение целесообразности перевода ряда базовых комплектующих на прогрессивные стратегии технической эксплуатации;

- рассмотрение целесообразности продления ряда назначенных характеристик некоторых типов авиационных двигателей и базовых комплектующих нескольких типов летательных аппаратов.

Заключение

На основании полученных в ходе выполнения авторских исследований имеются основания сформулировать следующие констатации, выводы и рекомендации:

- проблематика технико-экономического обоснования исследовательских проектов инновационного характера в области НИР и НИОКР, связанных с проектированием или перепроектированием сложных технических изделий, является актуальной. Это касается разработок в области повышения надежности, перевода на прогрессивные стратегии технической эксплуатации, блочно-модульного исполнения и т. д.;
- разработки такого профиля не являются распространенными — ни в части их создания, ни в части применения — по крайней мере, в России;
- в состав объекта, для которого должно выполняться прогнозирование, входят парк техники и предприятия, реализующие его жизненный цикл. Эти предприятия образуют псевдокорпорацию;
- в качестве концептуального метода целесообразно использовать метод оптимизации на базе математических моделей объекта управления;

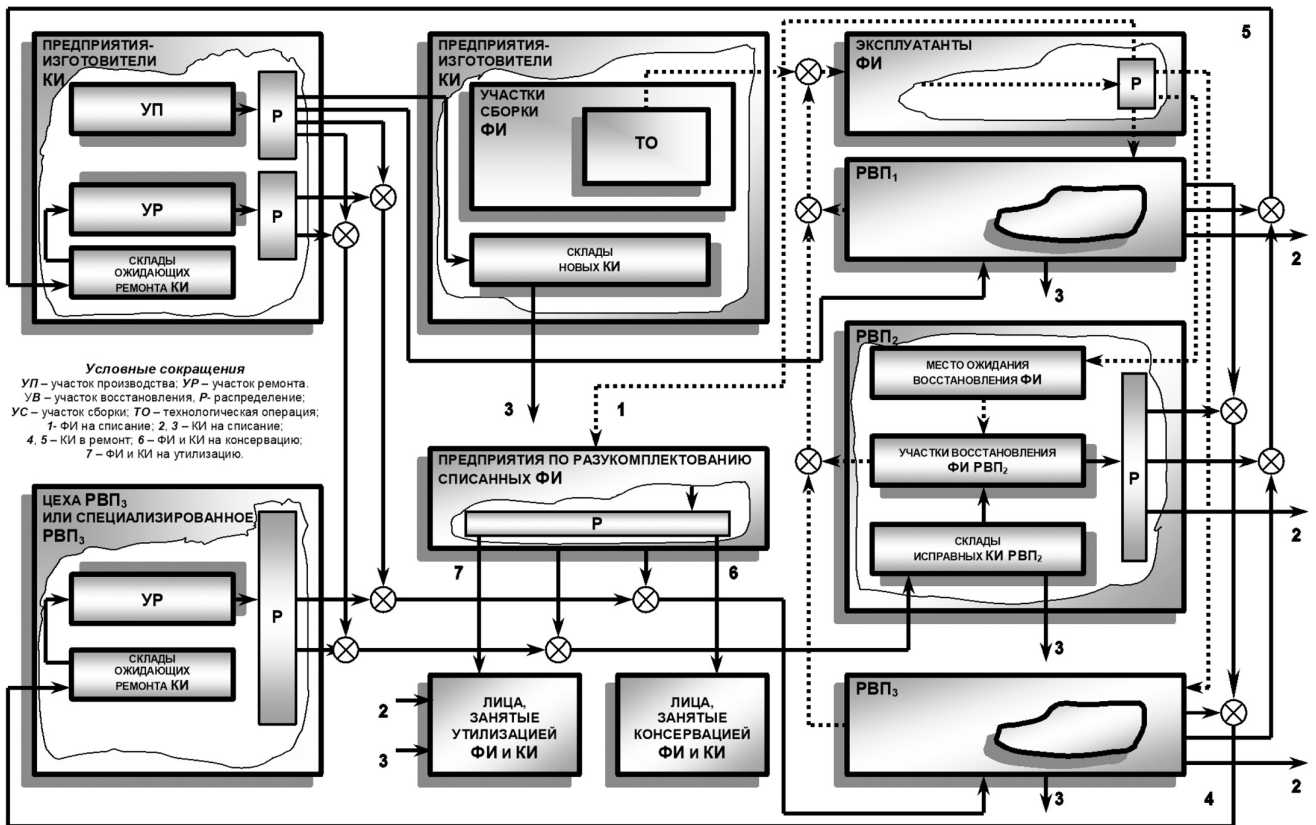


Рис. 6. Структурное представление подбъекта управления в виде парка сложных технических изделий

Источник: собственные исследования автора

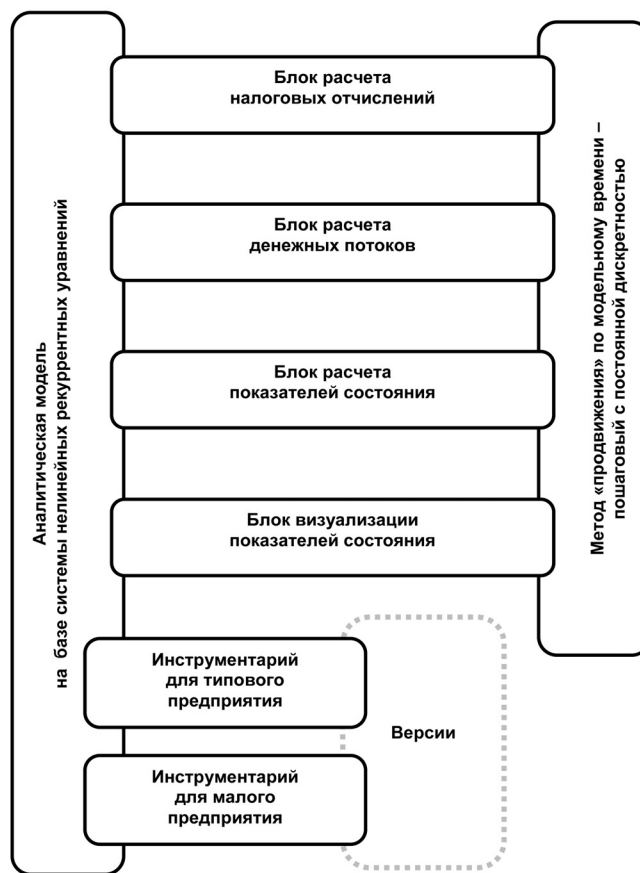


Рис. 7. Структурное представление подбъекта управления в виде финансово-экономического потенциала предприятия — члена псевдокорпорации

Источник: собственные исследования автора

- при оптимизации варианта «пустой инновации» против вариантов проектной инновации и при сопоставлении самих вариантов проектных инноваций следует задействовать две функции управления — оценивания текущего состояния объекта управления и оптимизации профильных управленческих решений;
- при проведении указанной оптимизации целесообразно базироваться на оптимизированный по составу кортеж методов прогнозирования, где первой компонентой выступает метод прогнозирования технического состояния парка изделий, а второй — метод прогнозирования финансово-экономического состояния задействованных предприятий;
- важной и пока нерешенной проблемой является проблема формирования целей управления и далее — показателей состояния и критериев оптимизации для условно сформированной псевдокорпорации;
- разработка была полноценно апробирована применительно к ряду реальных управленческих ситуаций.

Список использованных источников

1. О. Н. Дмитриев, Ю. А. Ковальков, Н. А. Малахов и др. Математическое моделирование в задачах управления обеспечением технической эксплуатации парка авиационной техники//Труды НИИ экономики, планирования и управления Министерства авиационной промышленности СССР (НИИ ЭПУ). Вып. III. М., 1987. 116 с.
2. Ю. А. Ковальков, О. Н. Дмитриев. Математические методы и модели в автоматизированном управлении качеством авиационной техники//Труды НИИ экономики, планирования и управления Министерства авиационной промышленности СССР (НИИ ЭПУ). Вып. IV. М., 1989. 136 с.
3. О. Н. Дмитриев, Ю. А. Ковальков. Обоснование управленческих решений по обеспечению технической эксплуатации авиационной техники в новых условиях//Труды НИИ экономики, планирования и управления Министерства авиационной промышленности СССР (НИИ ЭПУ). Вып. V. М., 1990. 152 с.
4. Ю. А. Ковальков, О. Н. Дмитриев. Эффективные технологии маркетинга. М.: Машиностроение, 1994. 552 с.
5. О. Н. Дмитриев. Интеллектуальная информационная технология технико-экономического обоснования маркетинговых решений. Диссертация на соискание ученой степени полного доктора экономических наук: 08.00.13 «Математические и инструментальные методы экономики». М.: НИИ экономика авиационной промышленности, 1995. 566 с.
6. О. Н. Дмитриев. Интеллектуальная информационная технология технико-экономического обоснования маркетинговых решений. М.: Гном и Д, 2002. 420 с.
7. С. Д. Бодрунов, О. Н. Дмитриев, П. В. Ершевич и др. Исследование операций поставки. В 4-х кн. СПб.: Корпорация «Аэрокосмическое оборудование», 2004. 520 с.
8. О. Н. Дмитриев, С. Х. Екшамбиев, Ж. И. Любаева и др. Стратегическое управление корпорацией (фундаментальные и прикладные проблемы). 2-е изд., испр. и доп. М.: Доброе слово, 2013. 573 с.
9. О. Н. Дмитриев, С. В. Новиков. Интеллектуальная компьютерно ориентированная технология оптимизации блочности и модульности конструкции сложных объектов в экономическом аспекте//СтанкиИнструмент – СТИН. 2019. № 1. С. 6-10.
10. O. N. Dmitriev, S. V. Novikov. Economic Optimization of the Modular Structure of Complex Objects//Russian Engineering Research. 2019. Vol. 39. № 6. P. 503-506.
11. Ю. М. Соболев. Конструктор и экономика. Пермь: Пермское книжное издательство, 1987. 100 с.
12. E. R. Miles. Lawrence Delos Miles' Techniques of Value Analysis and Engineering//Ejistics. Vol. 56. № 336/337. Athens Center of Ejistics, 1989. P. 119-121. <http://www.jstor.org/stable/43620667>.

13. Е. А. Грамп. Функционально-стоимостной анализ и его использование в промышленности зарубежных стран. М.: Информэлектро, 1971. 30 с.
14. Функционально-стоимостной анализ. Экскурс в историю. <https://www.quality.eup.ru/materialy/fsa1.htm>.
15. И. А. Никонова, В. Т. Шепель. Технико-экономическая эффективность авиационных ГТД в эксплуатации. М.: Машиностроение, 1989. 196 с.
16. O. N. Dmitriev, S. V. Novikov. Conception of Managing of Fuzzy-institutional Meso-level Organizational Separations in Context of Product Projects Internationalization//European Research Studies Journal. 2017. Vol. XX. Iss. 4B. P. 277-289.
17. О. Н. Дмитриев. Системный анализ в управлении. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Доброе слово, 2005. 200 с.
18. О. Н. Дмитриев. Стратегические проблемы и направления прогрессорского санирования управляющих систем высокотехнологического комплекса России//Микроэкономика. 2017. № 6. С. 5-24.
19. С. Д. Бодрунов, О. Н. Дмитриев, Ю. А. Ковальков. Структурное оценивание последствий реализации управленческих решений в отношении предприятия. М.: Гном и Д, 2003. 116 с.

References

1. O. N. Dmitriev, Yu. A. Koval'kov, N. A. Malakhov et al. Mathematical modeling in the tasks of managing the maintenance of the technical operation of the fleet of aviation equipment//Proceedings of the Research Institute of Economics, Planning and Management of the Ministry of Aviation Industry of the USSR (Research Institute of EPU). Iss. III. M., 1987. 116 p.
2. Yu. A. Koval'kov, O. N. Dmitriev. Mathematical methods and models in automated quality management of aviation equipment//Proceedings of the Research Institute of Economics, Planning and Management of the Ministry of Aviation Industry of the USSR (Research Institute of EPU). Iss. IV. M., 1989. 136 p.
3. O. N. Dmitriev, Yu. A. Koval'kov. Justification of management decisions to ensure the technical operation of aviation equipment in new conditions//Proceedings of the Research Institute of Economics, Planning and Management of the Ministry of Aviation Industry of the USSR (Research Institute of EPU). Vol. V. M., 1990. 152 p.
4. Yu. A. Koval'kov, O. N. Dmitriev. Effective marketing technologies. M.: Mashinostroenie [Machinery Building], 1994. 552 p.
5. O. N. Dmitriev. Intellectual information technology of feasibility study of marketing solutions: dissertation for the degree of full doctor of economics: 08.00.13 «Mathematical and instrumental methods of economics». M.: Research Institute of Economics of the Aviation Industry, 1995. 566 p.
6. O. N. Dmitriev. Intellectual information technology of feasibility study of marketing decisions. M.: Gnome and D, 2002. 420 p.
7. S. D. Bodrunov, O. N. Dmitriev, P. V. Ershvich et al. Supply operations research. In four books. St. Petersburg: Aerospace Equipment Corporation, 2004. 520 p.
8. O. N. Dmitriev, S. Kh. Ekshembiev, Zh. I. Lyubaeva et al. Strategic management of a corporation (fundamental and applied problems). 2nd edition (revised and supplemented). M.: Dobroye slovo [Kind Word], 2013. 573 p.
9. O. N. Dmitriev, S. V. Novikov. Intelligent computer-oriented technology for optimizing the blockiness and modularity of the construction of complex objects in the economic aspect// Machine Tool – StIn (STIN). 2019. № 1. P. 6-10.
10. O. N. Dmitriev, S. V. Novikov. Economic Optimization of the Modular Structure of Complex Objects//Russian Engineering Research. 2019. Vol. 39. № 6. P. 503-506.
11. Yu. M. Sobolev. Constructor and Economics. Perm': Perm' Book Publishing House, 1987. 100 p.
12. E. R. Miles. Lawrence Delos Miles' Techniques of Value Analysis and Engineering//Ekistics. Vol. 56. № 336/337. Athens Center of Ekistics, 1989. P. 119-121. <http://www.jstor.org/stable/43620667>.
13. Е. А. Грамп. Функциональный анализ и его использование в промышленности зарубежных стран. М.: Информэлектро, 1971. 30 с.
14. Functional and cost analysis. An excursion into history. <https://www.quality.eup.ru/MATERIALY/fsa1.htm>.
15. И. А. Никонова, В. Т. Шепель. Технико-экономическая эффективность авиационных ГТД в эксплуатации. М.: Машиностроение [Machinery Building], 1989. 196 с.
16. O. N. Dmitriev, S. V. Novikov. Conception of Managing of Fuzzy-institutional Meso-level Organizational Separations in Context of Product Projects Internationalization//European Research Studies Journal. 2017. Vol. XX. Iss. 4B. P. 277-289.
17. О. Н. Дмитриев. Системный анализ в управлении. 5-е издание, переработанное и дополненное. М.: Good Word, 2005. 200 с.
18. О. Н. Дмитриев. Стратегические проблемы и направления прогрессивной реабилитации управляющих систем высокотехнологического комплекса России//Микроэкономика. 2017. № 6. С. 5-24.
19. S. D. Bodrunov, O. N. Dmitriev, Yu. A. Koval'kov. Structural estimating of the consequences of the implementation of management decisions in relation to the enterprise. M.: Gnome and D, 2003. 116 p.