

34. *Техническое* описание системы LOAM. Материал фирмы SELEX Communications S.p.A (Италия), 2008.

35. *Шебшаевич В. С., Григорьев М. Н., Кокина Э. Г., Мищенко И. Н., Шишман Ю. Д.* Дифференциальный режим сетевой спутниковой радионавигационной системы // Успехи современной радиоэлектроники. 1989. № 1. С. 5 – 32.

УДК 33 : 629.7.017

**ЛОГИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ ПРАКТИКИ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ СЛОЖНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДЕКОМПОЗИЦИИ
НА ОСНОВЕ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА**

М. Н. Григорьев, И. М. Нерестюк

Балтийский государственный технический университет «Военмех» им. Д. Ф. Устинова

Процесс восстановления сложных комплексов с использованием возможностей декомпозиции в обыденной профессиональной речи чаще всего называется технический каннибализм. В его рамках часть сложных изделий разукomплектовывается для восстановления остающихся в эксплуатации, без сохранения возможностей последующего восстановления разукomплектованного изделия. В этом состоит отличие классического разукomплектования, при котором принимаются меры или делается вид, что принимаются, направленные на последующее восстановление разукomплектованного изделия. Руководящие и контрольные органы во всех странах мира борются или делают вид, что борются с этими явлениями, но, в большинстве случаев, совершенно безуспешно. Взглянув на происходящее с логистических позиций, можно констатировать, что практика массового технического каннибализма имеет более чем вековую историю. Это заставляет пристально взглянуть на объективные предпосылки этого явления.

Прежде всего, это недостаточное финансирование эксплуатации комплексов и изделий по принципу – «от возможного». При этом совершенно забывают, что их проектирование и создание велось в соответствии действующими на тот момент нормативными положениями по ремонту, обслуживанию и замене узлов и агрегатов. Их несоблюдение обязательно выведет комплекс из строя.

Вторая причина неграмотная эксплуатация и сопутствующая ей аварийность. Отсутствие хорошо обученного и натренированного персонала обязательно приведет к неграмотной эксплуатации и высокой аварийности.

Поскольку недостаточное финансирование и низкая квалификация персонала могут возникать и уже возникали на протяжении жизненного цикла ряда важных изделий, то при создании новых образцов вооружения и военной техники (ВиВТ) необходимо прорабатывать варианты управляемого технического каннибализма, позволяющего в условиях незапланированных ограничений действовать оптимально, на основе заранее продуманных решений, заложенных в ВиВТ при их создании.

Использование управляемого технического каннибализма может продлить и уже продляет жизненный цикл ВиВТ. Рассмотрим это на примере сложных авиационных комплексов в разных странах мира, накопивших как положительный, так и отрицательный опыт.

Казалась бы США вполне благополучная страна. Военный бюджет в 2015 году составлял \$560 млрд., однако, быстрое старение авиатехники вследствие активной фазы эксплуатации во время конфликтов в Афганистане и Ираке привело к тому, что в авиации Корпуса морской пехоты в том году из 276 истребителей F/A-18 Hornet к выполнению боевых задач были готовы

лишь около 30%. Из 147 вертолетов CH-53E Super Stallion исправны были только 42. Морская пехота почти 15 лет непрерывно участвовала в военных действиях за пределами страны. Авиатехника при этом изнашивается быстрее обычного, ассигнования не учитывали эти обстоятельства, возник дефицит запасных частей. Разборка одних вертолетов на детали для ремонта других стала практически нормой. Она велась стихийно под воздействием обстоятельств.

Следует обратить внимание, что технический каннибализм в таком виде возник в стране, которая обладает уникальной структурой – Центром хранения и утилизации авиатехники ВВС США (309 Aerospace Maintenance and Regeneration Group, AMARG). Он занимает 4,400 акров земли на высоте 780 м над уровнем моря на авиабазе ВВС США Девис-Монтан (Davis-Monthan Air Force Base), находящейся в черте города Тусон, округ Пима, штат Аризона. Там расположились парки хранения авиационной техники под открытым небом. Сухой климат и высокая среднегодовая температура препятствуют коррозии. База Девис-Монтан является также крупнейшим центром подготовки летчиков штурмовой авиации, там дислоцируется пилотажная группа West Coast A-10.

В Центре сегодня хранится порядка 4400 самолетов и вертолетов более 50 типов. В отдельные моменты времени количество законсервированных там самолетов достигало более 6000 единиц. Ежегодно на ремонтные предприятия и в воинские части из Центра направляется более 21 тыс. различных узлов и агрегатов. Для сокращения времени на удовлетворение поступающих заявок широко используются данные учета по каждому элементу хранения, находящиеся в памяти компьютеров центра.

Хотя база находится в ведении ВВС США, но по взаимной договоренности там хранятся самолеты, относящиеся и к ВМС, и к авиации морской пехоты, и даже к Береговой охране США. Центр является высокодоходным предприятием на \$1, израсходованный на его содержание, зарабатывается \$11 продажей запчастей и восстановленных самолетов.

В частности, повторное использование частей двигателей Pratt & Whitney TF33-P-103, установленных на стратегических бомбардировщиках В-52, позволило сэкономить до 100 тыс. долларов на каждом из 500 двигателей. Компания Pratt & Whitney давно прекратила их производство, запасов, долгие годы хранящихся на складах в законсервированном состоянии, очевидно, не хватит до 2040 года, когда В-52 собираются выводить из состава ВВС США. Надежда остается на возможности Центра, однако жизнь вмешивается в планы, так 4 января 2017 года стратегический бомбардировщик В-52 во время учебного полета в районе базы Минот (Северная Дакота) потерял двигатель, он отвалился от пилона и разлетелся при ударе о землю на мелкие фрагменты. Самолет успешно приземлился на 7 оставшихся двигателях. Если дело пойдет так и дальше, то стратегическая авиация США задолго до 2040 года, минуя фазу управляемого технического каннибализма, окажется в объятьях стихийного технического каннибализма.

Независимая Украина после распада СССР получила в свое владение парк самолетов истребителей, существенно превосходящий потребности государства, число МиГ-29 достигало 245 штук, количество Су-27 составило 74 единицы.

Скудный военный бюджет Украины поставил на повестку дня вопрос о сокращении их численности при сохранении возможной эффективности оставшихся, на роль которых по сравнению с МиГ-29 лучше подходил Су-27. У него больше: 2,5 раза – ресурс, в несколько раз – радиус действия, значительно – боевая нагрузка, 2 раза – дальность обнаружения целей с помощью бортовой РЛС. До середины нулевых годов 21 века при массовом списании в металлолом, во всяком случае, официально, других типов самолетов, число Су-27 оставалось практически неизменным. Это позволяли делать накопленные в советские годы объемы запасных частей и неизрасходованный летный ресурс самолетов. К концу этого периода перечисленное выше подошло к полному исчерпанию, поэтому на Украине прибегли к возможностям декомпозиции, поскольку необходимого финансирования для приобретения запасных частей в России не было. Как результат, в 2008 году число Су-27 составило немногим более 30 машин. Затем, якобы для получения средств на приобретение запасных частей в России, Украина к концу 2008 года продала два Су-27 в США, где их подвергли всестороннему изучению. Следы полученных от этого

денег затерлись. Эта несогласованная акция привела к тому, что Россия прекратила все поставки запчастей для Су-27, что сразу же привело к повальному выводу из эксплуатации оставшихся в строю Су-27. К 2010 году их осталось в количестве, достаточном для укомплектования одной эскадрильи, против трех эскадрилий в недалеком прошлом. В 2013 году за счет технического каннибализма провели капитальный ремонт 6 самолетов, последних оставшихся в строю.

Анализируя произошедшие события с логистических позиций, следует извлечь уроки из украинского опыта действий в условиях недостаточного финансирования и очевидного избытка материальной части.

Например, неочевидным решением является отказ от создания Центра хранения и утилизации авиатехники, подобного этой структуре в США.

Украина также не пыталась предоставлять в лизинг или аренду имеющиеся в строю истребители, что существенно бы расширило рынки сбыта среди государств, испытывающих острую потребность в авиатехнике, но не располагающими в данный момент необходимыми средствами или не желающими в длительной перспективе иметь дело с украинской техникой. Страховой бизнес Украины, возможности которого значительно больше, чем это кажется многим, мог бы обеспечить с большой выгодой для себя такие сделки необходимым покрытием.

Вопиющим по своей безграмотности было решение усложнить военно-техническое сотрудничество с Россией и отказ от скоординированных действий на международных рынках.

Отсутствие на Украине плана управляемого технического каннибализма, необходимость которого была очевидна уже в 1991 году, в значительной мере предопределила перечисленные выше упущения, результатом которых, в частности, стало противоречащее здравому смыслу сокращение в 12 раз числа Су-27 в этой стране.

Рассмотрим опыт Ирана. В этом государстве 11 февраля 1979 года произошла Исламская революция. Хорошо налаженное военно-техническое сотрудничество между Ираном и США прекратилось. К этому моменту в страну поставили 79 истребителей перехватчиков F-14A «Томкет» фирмы «Грумман», отличавшихся от аналогичных американских лишь несколькими упрощенной авионикой, но зато оснащенных двигателями TF30-P-414A, которые были гораздо безопаснее и надежнее, чем TF30-P-412, стоявшие на F-14A, принадлежавших США. Вместе с перехватчиками Иран получил 284 ракеты большой дальности AIM-54A «Феникс».

После революции в результате не до конца расследованных событий, которые часто рассматривают как диверсию, иранские F-14A утратили способность применять ракеты «Феникс» по воздушным целям. Скоро, 22 сентября 1980 года Ирано-Иракская война. К этому моменту из-за нехватки запчастей и квалифицированного персонала в боевой готовности находилось порядка 20 самолетов. Недостатки в вооружении привели к тому, что оснащенные мощной РЛС перехватчики F-14A стали применяться для наведения на цель других истребителей. По окончании войны Иран признал потерю 12 самолетов по причине сбоев в работе двигателей, полностью отрицая роль вражеского огня в их гибели.

Несмотря на все трудности и потери к началу нулевых годов 21 века Ирану удалось сохранить порядка 50 F-14A из них в первой линии до 25 самолетов. Значительная роль в этом принадлежит управляемому техническому каннибализму, широко используемому иранскими специалистами, который подкреплён хорошо спланированным использованием легальных и нелегальных закупок комплектующих за границей. Бытует мнение, что стремительное уничтожение выведенных из эксплуатации американских F-14 в Центре хранения и утилизации авиатехники ВВС США, связано с желанием предотвратить там нелегальную утечку запасных частей в Иран. Оппоненты этой точки зрения считают, что как раз списание американских F-14 создало удобную почву для нелегальных поставок запасных частей в Иран.

Нельзя отрицать роль промышленности Ирана в обеспечении F-14 запасными частями, согласно официальной точки зрения 100% потребных запчастей производятся в цехах Iranian Aircraft Industries (HESA). Круги, близкие разведывательному сообществу США, снижают это число до 70% и относят оставшееся на нелегальные поставки.

В числе работ, направленных на совершенствование иранских F-14А можно отнести попытки установить на его пилонах ракеты «Усовершенствованный Хок» класса земля-воздух, адаптацию самолета для выполнения ударных операций с помощью различного вооружения типа «воздух-поверхность». Имели место и сообщения о том, что Иран собственными силами произвел модернизацию РЛС AN/AWG-9, увеличив радиуса ее действия, а также приспособил F-14А под современные УР «воздух-воздух».

Таким образом, скоординированные усилия страны, включающие управляемый технический каннибализм в широком смысле (декомпозиция американских F-14, это элемент технический каннибализм в широком смысле), но не сводимые исключительно к нему позволили Ирану успешно поддерживать в строю значительное количество импортных самолетов и совершенствовать их характеристики, несмотря на экономические и политические санкции.

Обратимся к опыту Сирийской арабской республики, сражающейся с международным терроризмом на протяжении последних лет. В конце 80-х годов прошлого столетия Сирия успела получить из СССР на льготных условиях определенное количество вполне современной на тот момент авиационной техники, в частности, самолеты Су-24МК, Су-22М4, МиГ-23БН, МиГ-23МЛ и МиГ-29. После развала СССР у нее такая возможность пропала. Время и недостаточное финансирование делали свое дело, техника выходила из строя. Наряду с использованием неуправляемого технического каннибализма и попыткой приобрести за рубежом вполне современную технику, например, истребителей МиГ-29М/М2, истребителей-перехватчиков МиГ-31Э, учебно-боевых самолетов Як-130 у России, было решено возложить основную тяжесть борьбы с исламскими террористами на самолеты предшествующих поколений, законсервировав оставшийся парк современных.

В качестве основного боевого средства сирийской авиации в борьбе с терроризмом выбрали советский истребитель МиГ-21 и чехословацкий учебно-боевой легкий штурмовик L-39. Вследствие перехода бывших стран социалистического сотрудничества на натовские стандарты вооружения, а также политических и экономических событий в бывших республиках СССР на легальных и нелегальных рынках авиационной техники появилось большое предложение дешевых образцов второго поколения, а также еще более дешевых запасных частей к ним, полученных в результате технического каннибализма, а также со складов долгосрочного хранения. Малая насыщенность боевых порядков террористов современными средствами ПВО позволила действовать этим самолетам вполне эффективно.

Принятые меры дали возможность авиации Сирии продержаться до появления самолетов ВКС России на своей территории.

Эти результаты в определенной мере были получены вследствие творческого использования сирийскими специалистами процессов управляемого и неуправляемого технического каннибализма, как в самой стране, так и за ее пределами.

Интересные формы технического каннибализма приобрел в Индии. Британская корпорация BAE Systems после 20 лет переговоров в марте 2004 года заключила с Индией контракт стоимостью \$1,75 млрд. на поставку 66 учебно-боевых самолетов Hawk Mk 132 AJT, из которых 24 самолета поставлялись готовыми, а остальные 42 экземпляра должны были собираться на предприятии HAL в индийском Бангалоре из поставляемых британцами комплектов с окончанием работ по плану в марте 2011 года.

BAE Systems в срок выполнила свою часть контракта, поставив в 2007-2009 годах 24 готовых самолета и передав к 2010 году все сборочные комплекты. Монтаж самолетов в Бангалоре затянулась, к августу 2011 года лишь 28 машин из 42 предусмотренных контрактом были готовы. Срыв плана индийцы объяснили поставкой некачественных деталей в сборочных комплектах. Однако существовала и другая точка зрения, согласно которой индийские ВВС заказали недостаточное количество запасных частей для первых 24 самолетов. Для того, чтобы обеспечить их эксплуатацию необходимые части изымались из сборочных комплектов, поставляемых в Бангалор. В данном случае наблюдался технический каннибализм, упреждающий сборку сложных авиационных комплексов. Выразившие протест англичане были выдворены индий-

цами с завода в Бангалоре. Переговоры приобрели затяжной характер, все это время действующие самолеты обеспечивались запасными частями из состава сборочных комплектов.

Изложенное выше свидетельствует о том, что технический канибализм в различных видах достаточно широко используется в мире. Не являясь универсальным средством, он при грамотном и творческом использовании дает ожидаемые от него результаты.

Несмотря на длительное применение в авиационной практике восстановления сложных авиационных комплексов с использованием возможностей декомпозиции относится к вспомогательным методам, имеющим статус чего-то ситуативного и партизанского. Такое отношение не позволяет раскрыть все потенциальные возможности этого подхода. Предлагается организовать на систематической основе изучение практики восстановления сложных авиационных комплексов с использованием возможностей декомпозиции, как в нашей стране, так и за рубежом с тем, чтобы на основе полученных результатов сформулировать рекомендации для создания нормативной базы, позволяющей в полном объеме раскрыть возможности изложенного подхода как при эксплуатации сложных авиационных комплексов, так и при их создании.

Библиографический список

1. *Афанасьев К. А., Бойко А. М., Григорьев М. Н., Дигусов Н. Н., Охочинский Д. М., Охочинский М. Н., Чириков С. А.* Инновационно-логистический подход к развитию сложных технических систем / под ред. М. Н. Григорьева, М. Н. Охочинского. СПб: БГТУ «Военмех», 2016.
2. *Афанасьев К. А., Григорьев М. Н., Дигусов Н. Н., Матвеев С. А., Охочинский М. Н., Уваров С. А., Чириков С. А.* Логистика. Анализ перспективных задач развития вооружения и военной техники: учебное пособие / под ред. М. Н. Григорьева, С. А. Уварова. СПб: Изд-во СПб ГЭУ, 2016.
3. *Афанасьев К. А., Григорьев М. Н., Дигусов Н. Н., Охочинский М. Н., Уваров С. А., Чириков С. А.* Логистика. Методы анализа направлений развития комплексных аэрокосмических систем: учебное пособие / под ред. М. Н. Григорьева, С. А. Уварова. СПб: Изд-во СПб ГЭУ, 2016.
4. *Большая часть авиатехники морской пехоты США неисправна.* URL: <http://vpk-news.ru/news/30287>.
5. *Григорьев М. Н., Долгов А. П., Уваров С. А.* Логистика. Продвинутый курс. Учебник. Изд. 3-е, перераб. и доп. Сер. 61 Бакалавр и магистр. Академический курс. М.: 2014.
6. *Григорьев М. Н., Дигусов Н. Н., Уваров С. А.* Информационные системы и технологии в логистике: учебник. В трех томах. Том II. Информационные технологии в логистике. 2-е изд., перераб. и доп. СПб: Изд-во СПб ГЭУ, 2017.
7. *Григорьев М. Н.* Анализ развития российского сегмента мирового рынка вооружения // В сб. «Актуальные проблемы современной экономики, менеджмента и коммуникации. Материалы шестой МНПК». СПб: БГТУ «Военмех», 2009. С. 160 – 164.
8. *Григорьев М. Н.* Маркетинг продукции военного назначения - важный инструмент повышения эффективности российского ОПК // В сб. «Актуальные проблемы современной экономики, менеджмента и коммуникации. Материалы восьмой МНПК». 2012. С. 81 – 85.
9. *Григорьев М. Н.* Маркетинг. Учебник для прикладного бакалавриата, 5-е изд., перераб. и доп. Сер. 60 Бакалавр. Прикладной курс. М.: 2015.
10. *Григорьев М. Н.* Особенности продвижения на международные рынки российской вертолетной техники // В сб. «Логистические инновации в коммерции и маркетинге. Научная сессия профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов по итогам НИР 2004 г., март – апрель 2005 г.: факультет коммерции и маркетинга: сборник докладов» / под ред. И. Д. Афанасенко. СПб: 2005. С. 89 – 90.
11. *Григорьев М. Н., Дигусов Н. Н., Афанасьев К. А., Охочинский М. Н., Чириков С. А.* Логистический анализ систем противовоздушной обороны воздушного базирования // В сб. «Инновационные технологии и технические средства специального назначения. Труды IV ОНПК». СПб: БГТУ «Военмех», 2013. С. 58 – 66.

12. Григорьев М. Н., Дигусов Н. Н., Афанасьев К. А., Охочинский М. Н., Чириков С. А. Инновационно-логистический подход к развитию и совершенствованию ПВО страны // В сб. «Шестые Уткинские чтения. Труды МНТК». СПб: БГТУ «Военмех», 2014. С. 56 – 72.
13. Григорьев М. Н., Долгов А. П., Уваров С. А. Логистика. Продвинутый курс. Учебник в 2-х томах. Том 1, 4-е издание, переработанное и дополненное, Сер. Бакалавр и магистр. Академический курс. М.: 2016.
14. Григорьев М. Н., Карасев А. С., Карасев П. А., Морозова Е. Ю. Экономика научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Учебное пособие в трех томах. Том III Стимулирование, внедрение и оценка результатов НИОКР. СПб: 2016.
15. Григорьев М. Н., Краснова Е. Ю. Маркетинг в сфере экспорта продукции военного назначения. СПб: БГТУ «Военмех», 2009.
16. Григорьев М. Н., Краснова Е. Ю. Маркетинг продукции военного назначения. Учебник. СПб: 2011.
17. Григорьев М. Н., Краснова Е. Ю. Основные конкуренты российской федерации в сфере экспорта продукции военного назначения учебное пособие для вузов. СПб: 2010.
18. Григорьев М. Н., Краснова Е. Ю. Практический маркетинг в сфере экспорта вооружений. СПб: 2008.
19. Григорьев М. Н., Краснова Е. Ю. Решение проблем экспорта вооружений с помощью активного маркетинга // В сб. «Актуальные проблемы современной экономики, менеджмента и коммуникации. Материалы шестой межвузовской научно-практической конференции». СПб: БГТУ «Военмех», 2009. С. 164 – 168.
20. Григорьев М. Н., Охочинский М. Н., Дигусов Н. Н. Российские авианосцы XXI века. Логистический подход к проблеме создания // Инновации. 2016. № 3(209). С. 8 – 13.
21. Григорьев М. Н., Уваров С. А. Логистика. Базовый курс. Учебник для вузов, 1-е изд. Сер. 58 Бакалавр. Академический курс. М.: 2011.
22. Охочинский М. Н. Информационно-аналитическая работа в ракетостроении: учебное пособие для вузов. СПб: БГТУ «Военмех», 2007.
23. Охочинский М. Н. Конкурентный системный мониторинг и оценка достоверности информации // Инновации. 2011. № 3. С. 102 – 104.
24. Петров Ю. Центр обслуживания и восстановления авиатехники ВВС США // Зарубежное военное обозрение. 1990. №6. С. 43 – 45.
25. Aerospace Maintenance and Regeneration Group, Davis-Monthan Air Force Base (official website).

УДК 33 : 519.83

**ЛОГИСТИКА ИГРОВЫХ ПОДХОДОВ К ОРГАНИЗАЦИИ РЕШЕНИЯ
ОГРАНИЧЕННО ФОРМАЛИЗУЕМЫХ ЭКОНОМИКО-
УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ
И ОБОРОННОЙ ОТРАСЛЕЙ**

М. Н. Григорьев, П. М. Семичев

Балтийский государственный технический университет «Военмех» им. Д. Ф. Устинова

На современном этапе развития общества компьютерные игры перестали быть исключительно способом развлечения и представляют собой гигантскую по объему индустрию, использующую все современные достижения маркетинга и психологии. Очевидно, что ключевым трендом современного Геймдева (от англ. gaming development – развитие игр) является не