

DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-11-75-104>

УДК 338.3

Діденко М.В., Джур О.Є.

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕНЕДЖМЕНТУ ПРИ СТВОРЕННІ ТА ВИВЕДЕННІ НА СВІТОВИЙ РИНОК НАУКОЄМНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Анотація. Проаналізовані заходи щодо підвищення ефективності менеджменту при реалізації проектів створення та виведення на ринок наукоємної продукції військового призначення та пошуку шляхів підвищення ефективності менеджменту на різних етапах реалізації проекту. Проаналізований світовий досвід реалізації програми Joint Strike Fighter (JSF). Для цього була складена комплексна система оцінювання менеджменту, проведений аналіз функціонування реально існуючої системи управління створенням та виведом на світовий ринок наукоємної продукції, знайдені недоліки системи менеджменту та сформувані рекомендації щодо їх вирішення та недопущення в майбутньому. Був досліджений світовий досвід ведучих компаній Європи і світу по створенню у себе цілостних систем менеджменту, що базується на сучасних принципах проектування таких систем та ведучих ділових практиках. Представлена комплексна схема підвищення ефективності менеджменту при створенні та виведенні на світовий ринок наукоємної продукції військового призначення.

Ключові слова: система менеджменту організації, наукоємна продукція, наукоємні підприємства, міжнародний ринок, ефективність менеджменту.

Didenko Mykola, Dzhur Olha

Oles Honchar Dnipro National University

INCREASING MANAGEMENT EFFICIENCY IN CREATING AND INTRODUCING HIGH TECHNOLOGY PRODUCTS TO THE INTERNATIONAL MARKET

Summary. The article is devoted to increasing the efficiency of management in creating and launching on the world market of knowledge-intensive products, which is an integral part of innovative development of the economic system in the conditions of globalization and aggravation of economic competition. In the conditions of globalization of economy, modern development of world science and technologies, in the period of revolutionary technological changes, generated by the fourth industrial revolution and digitization of economy, the success, efficiency and competitiveness of enterprises is determined not so much by the quality of products that the consumer expects, but by the models and systems of management, systems and systems used. management of manufacturers. The leading companies in the aerospace industry now have a complex organizational structure, have different business groups and business units, work on large-scale projects of civilian and military purpose. Therefore, it becomes urgent to develop a comprehensive scheme for improving the effectiveness of management in the creation and launch of high-tech military-grade products on the world market. The article analyzes essence of experience of the leading companies developing their own systems of management, which are based on the most current approaches to the design of such systems and short practices. The problem of increasing the efficiency of management in the creation and launch of high-tech products on the world market was considered on the example of the Joint Strike Fighter (JSF) program. Therefore, the following measures were undertaken to investigate the improvement of management effectiveness in the creation and launch on the international market of knowledge-intensive military products: 1) a comprehensive management evaluation system; 2) conducted the analysis of the functioning of the real existing system of managing the creation and launching of knowledge-intensive products on the world market; 3) identified the shortcomings of the management system and formed recommendations for their solution and prevention in the future. The experience of implementing an international science-intensive military conscription project were analyzed and found ways to improve the effectiveness of project management.

Keywords: management system of organization, high technology products, high technology enterprises, international market, management effectiveness.

Постановка проблеми. Одним із головних критеріїв ефективності національної економіки, що в значній мірі визначає місце країни в світовому розподілі праці, є можливість створення наукоємної продукції із значною часткою доданої вартості. Створення такої продукції вимагає високого науково-технічного потенціалу та потребує значних капіталовкладень. Натомість, проектування та виробництво наукоємної продукції стимулює зростання технологічного рівня, вищої спеціальної освіти, формує загальну макроекономічну виробничу базу, несе інші економічні та соціальні вигоди.

В умовах глобалізації та загострення економічної конкуренції підвищення ефективності

менеджменту при створенні та виведенні на світовий ринок наукоємної продукції є невід'ємною складовою інноваційного розвитку економічної системи та має величезне практичне значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблемою підвищення ефективності менеджменту наукоємної продукції займалися такі вітчизняні та зарубіжні вчені як Воронов Н.А., Дьоміна Ю.В., Тен В.В., Карамулдіна А.А., Каліта П.Я., Кушева С.М., Павловський Марек, Мотишина М.С., Глащенко М.Е., Татичи Паоло, Мамонова О.А., Хантер Дж.Е., Тимашова Л.А., Козлова В.П., Лещенко В.А. та інші. В своїх працях дослідники приділили значну увагу детальній оцінці та пошуку шляхів підвищення ефек-

тивності менеджменту окремих організацій, їх підрозділів та проектів, які вони реалізують.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. В умовах глобалізації економіки, сучасного розвитку світової науки і технологій, в період революційних технологічних змін, породжуваних четвертою промисловою революцією та цифровізацією економіки, успішність, ефективність і конкурентоспроможність підприємств визначається не стільки якістю продукції, яку очікує споживач, скільки застосовуваними моделями і системами управління, системами менеджменту підприємств виробників.

Підприємства-лідери аерокосмічної галузі в теперішній час відрізняються складною організаційною структурою, містять у своєму складі різні бізнес-групи та бізнес-одиниці, працюють по масштабним наукоємним проектам цивільного та військового призначення. Отже, актуальним стає питання розробки комплексної схеми підвищення ефективності менеджменту при створенні та виведенні на світовий ринок наукоємної продукції військового призначення.

Постановка завдання. Метою статті є аналіз досвіду реалізації наукоємного проекту військового призначення та пошук шляхів підвищення ефективності менеджменту при створенні та виведенні на міжнародний ринок наукоємної продукції військового призначення.

Виклад основного матеріалу. В XXI ст. підприємства космічної галузі реалізують свої рішення за допомогою однієї з двох концептуальних моделей: 1) модель діяльності та розвитку підприємства як самостійного суб'єкта господарювання (не інтегрована форма); 2) модель діяльності та розвитку підприємства в складі інтегрованої форми господарювання (корпоративна і мережева). Крім того, підприємства-лідери аерокосмічної галузі, виконують масштабні наукоємні проекти в цивільній та оборонній сфері. Отже, питання ефективності менеджменту при створенні та виведенні на міжнародний ринок наукоємної продукції військового призначення потрібно розглядати комплексно у взаємодії чинників, що характеризують ефективність системи менеджменту організації та ефективність управління проектом.

Заслужує на увагу досвід провідних компаній світу зі створення у себе цілісних систем менеджменту, що базуються на сучасних підходах до проектування таких систем і кращих ділових практиках.

Наведемо концепції досконалості (КС), що відображають ділову (організаційну) культуру в версії EFQM (Європейського фонду менеджменту якості) – лідера науково-практичної думки в частині досконалих організацій на континенті [1]. Це: лідерство через бачення, натхнення і чесність (КС1); досягнення успіху через таланти людей (КС2); додавання цінності для споживачів (КС3); побудова стійкого майбутнього (КС4); розвиток організаційних здібностей (КС5); використання творчості та інновацій (КС6); адаптивне управління (КС7); стійке досягнення видатних результатів (КС8).

Моделі досконалості. Моделі досконалості це конкретизовані концепції, викладені «іншою мовою». У світі відомі сім основних моделей: австралійська, іbero-американська, індійська, сі-

гапурська, США, японська і європейська (модель EFQM). Порівняння конкретної організації з моделлю дозволяє визначити її сильні і слабкі сторони (області для удосконалення) [1].

Логіка RADAR. В рамках кожного підкритерія Моделі організації, виходячи зі своєї специфіки, стратегії і т.д., можуть використовувати найрізноманітніші ділові практики. Визначити їх ефективність допомагає логіка RADAR, що описує схему управління будь-якою діяльністю. RADAR – це абревіатура, що розшифровується як Results (результати), Approach (підходи), Deployment (поширення), Assessment (оцінювання), Refinement (поліпшення). Ця логіка є циклом вдосконалення, який можна застосувати до всієї організації.

Цільові функції і стандарти на цільові системи управління. Виходячи з рівня зрілості і розвитку, кожна організація приймає для себе базові цінності, цілі і відповідні їм цільові функції, які в найбільшій мірі ідентифікують організацію і є основою для проектування організаційних і виробничих процесів. До базових цільових функцій (ЦФ) сучасної організації відносять, наприклад: забезпечення високої якості продукції (ЦФ1); забезпечення збереження навколишнього середовища (ЦФ2); забезпечення професійної безпеки (ЦФ3); забезпечення енергозбереження (ЦФ4); забезпечення захисту інформації (ЦФ5); забезпечення мінімальної собівартості продукції (ЦФ6); забезпечення максимальної продуктивності праці (ЦФ7); інші цільові функції (ЦФП). Набір цільових функцій і їх пріоритетність у різних компаній можуть бути різними.

Ділові практики. Це напрямок вдосконалення пов'язаний з «перенесенням» з одних організацій в інші апробованих ділових практик. Особливою популярністю користується «бенчмаркінг» – процес вивчення та обміну кращими практиками. З числа найбільш відомих «комплексних підходів» до вдосконалення організацій, що представляють кращу ділову практику (в ряді випадків вже поєднують в собі також і деякі цільові функції, і культуру) можна відзначити такі, як: «6 сигма»; «ощадливе виробництво»; «5S» тощо.

Каліта П.Я. в своїй праці [1] пропонує розширену 3D-модель системи менеджменту організації, що визначає її успішність на основі досвіду фахівців в сфері управління якістю на аерокосмічних підприємствах. Обгрунтовано, що сьогоденну систему менеджменту організації потрібно розглядати, як сукупність трьох компонентів: організаційної культури, цільових функцій і ділових практик.

Здійснюючи аналіз факторів досягнення успіху при створенні нового виробу у наукоємному виробництві Хрустальов Є.Ю. відзначає, що це залежить від оптимізації строків, витрат і питань підвищення якості. Це стосується не тільки «проектування, але і виготовлення дослідних зразків, випробування, доопрацювання за результатами випробувань, підготовки серійного виробництва». Американські корпорації випередили європейців на десятиліття у виробництві винищувачів, завдяки тому, що одночасно з запуском у серію базової моделі вони відразу почали НДДКР по її модернізації, за рахунок більш значних інвестицій в ІТ рішення [2].

При дослідженні катастрофи шаттла «Челленджер», що сталася 28 січня 1986 р. і призвела до загибелі всіх 7 членів екіпажу були виділені визначальні фактори, що призвели до катастрофи, а саме: «недоліки корпоративної культури і процедури прийняття рішень NASA. Керівникам NASA з 1977 р. було відомо про потенційно небезпечні дефекти твердопаливних прискорювачів, що поставляються підрядником «Morton Thiokol», однак вони не звертали на це належної уваги. Вони також знехтували попередженнями конструкторів про небезпеку запуску корабля в умовах низьких температур того ранку і не доповіли вищестоящому начальству про ці побоювання» [3].

Отже, для підвищення ефективності менеджменту при створенні та виведенні на міжнародний ринок наукоємної продукції військового призначення пропонуємо:

1. Скласти комплексну систему оцінювання менеджменту.

2. Провести аналіз функціонування реально існуючої системи управління створенням та виводом на світовий ринок наукоємної продукції.

3. Знайти *недоліки* системи менеджменту та *сформулювати* рекомендації щодо їх вирішення та недопущення в майбутньому.

Проблему підвищення ефективності менеджменту при створенні та виводі на світовий ринок наукоємної продукції пропонуємо розглянути на прикладі реалізації програми *Joint Strike Fighter (JSF) program*. Вона являє собою проект розробки, виробництва, обслуговування та створення інфраструктури для 3200 надсучасних військових літаків 5-го покоління. Загальний бюджет програми оцінюється в 1,5 трлн. дол. до 2070 р. Свій початок програма JSF бере в 1994 р. після злиття двох американських масштабних військових програм:

1. *Common Affordable Lightweight Fighter (CALF)* – програма DARPA зі створення ударного винищувача вертикального/скороченого зльоту та приземлення для корпусу морської піхоти США та ВМФ Великобританії (1992-1994 рр.).

2. *Joint Advanced Strike Technology (JAST)* – програма Військово-повітряних та Військово-морських сил США зі створення наступного покоління ударної зброї (1993-1994 рр.).

В 1994 р. *CALF* та *JAST* були об'єднані в нову програму *Joint Strike Fighter program*. На час створення програми військово-повітряні сили США у строю мали близько 3200 літаків трьох основних класів, що розподілялись на 5 різних підтипів. Кожен підтип мав власну технологічну виробничу лінію, потребував унікальних запасних частин та комплектуючих, окремої програми підготовки пілотів та технічного персоналу, унікальної програми модернізації в подальшому та використовував різне озброєння. Перераховані фактори робили витрати на утримання та розвиток військового авіапарку занадто значними для умов мирного часу. Необхідність програми JSF була обумовлена прагненням досягти наступних цілей:

1. створення надсучасного та високоефективного авіаційного комплексу для заміни морально застарілих військових літаків США.

2. заміна одним планером трьох найбільш розповсюджених військових літаків США: винищувача, літака штурмової авіації та палубного літака.

3. зменшення вартості та часу на перезброєння військово-повітряних сил за рахунок використання уніфікованого планера та вузлів літака.

4. значна економія витрат на експлуатацію, ремонт та подальшу модернізацію технічного парку військово-повітряних сил.

Актуальність *JSF program* була обумовлена тим, що на момент отримання перших результатів програми, відповідно до аналітичних довгострокових прогнозів, в світовому ВПК повинна була скластися ситуація, що характеризується наступними обставинами:

1. Стрімкий розвиток отримують системи протиповітряної оборони, що зробить неможливим нанесення повітряних ударів без значних втрат в військовій авіаційній техніці та особовому складі.

2. Значна частина військового авіапарку США вичерпає свій технічний ресурс, буде піддана матеріальному та моральному старінню.

3. Військово-промислові комплекси основних країн-конкурентів в сфері розробки військової техніки перейдуть до створення авіаційного комплексу наступного покоління.

На момент реалізації *JSF program* мала різні альтернативи. Перш за все – це розширення уже існуючої програми літака F-22 «Raptor», перший політ прототипу якого відбувся в 1990 р. і який є першим прийнятим на озброєння у світі літаком 5-го покоління. Вибір вже технологічно опрацьованої моделі дозволив би значно скоротити часові та фінансові витрати на створення авіаційного комплексу. Проте, F-22 за своїми характеристиками – багатофункціональний винищувач, його конфігурація не дозволяла з прийнятною якістю, навіть з доопрацюванням, використовувати F-22 для заміни декількох типів авіаційних комплексів, на відміну від F-35, який належить до класу винищувача-бомбардувальника. В процесі технічного опрацювання програми перед американським керівництвом постала проблема аналогічна проблемі радянських конструкторів під час створення зенітної ракетної системи С-300: широке коло технічних вимог до кожного типу комплексу, що планувались до заміни, робила неможливим або малоефективним заміщення трьох абсолютно різних типів літаків одним. Так, основними технічними вимогами до винищувача є операційна дальність та швидкість; для літака штурмової авіації – маса корисного навантаження; для палубного літака – щонайменша довжина необхідної злітно-посадкової смуги, можливість вертикального зльоту та посадки. Перед менеджментом проекту постала проблема вибору: один універсальний літак із характеристиками, що рівні/гірші від уже прийнятих на озброєння аналогів, або три максимально уніфіковані версії одного авіаційного комплексу із провідними технічними характеристиками. Після техніко-економічного опрацювання було прийняте рішення про створення майбутнього авіаційного комплексу в трьох максимально уніфікованих конфігураціях, що відповідають специфіці виконуваних завдань.

В конкурсі на розробку перспективного авіаційного комплексу взяли участь 4 найбільші в секторі ВПК американські корпорації: McDonnell Douglas, Northrop Grumman, Lockheed Martin та Boeing. Використання конкурсної основи дозволило без зайвих фінансових витрат відібрати

двох головних кандидатів на виконання програми та опрацювати конфігурацію майбутнього авіаційного комплексу. Напрацювання компанії, що не пройшли вказаного етапу конкурсу, також надалі використовувались при проведенні програми. Таким чином Пентагону вдалося провести по суті «мозковий штурм» з ціллю визначення конфігурації майбутнього виробу без значних додаткових фінансових витрат.

В 1996 р. було заключено контракти із Lockheed Martin та Boeing. Використання двох підрядних організацій внесло фактор конкуренції при розробці перспективного авіаційного комплексу, скоротило часові та фінансові витрати на розробку та виробництво. Необхідність використання двох компаній була обумовлена тим фактом, що на той час не була в повній мірі відома концепція та весь об'єм необхідних технічних рішень для авіаційного комплексу. Керівництвом було прийнято рішення вести 2 паралельні проекти по розробці, а потім обрати технічно та економічно більш прийнятний варіант із можливим використанням напрацювань та технічних рішень іншого конкурента. Кожна компанії отримала 750 млн. дол. та завдання виготовити 2 льотні прототипи для демонстрації звичайного зльоту та посадки (STOVL), зльоту та посадки для авіаносця (CV), короткого зльоту та вертикальної посадки (STOVL), а також визначити перспективні системи озброєння для авіаційного комплексу.

Під час льотних випробувань прототип Lockheed Martin X-35B STOVL злетів із зльотної полоси довжиною 150 м., досяг надзвукової швидкості та приземлився вертикально. В 2001 р. корпорація Lockheed Martin була обрана в якості основного підрядника для продовження програми JSF. Новий авіаційний комплекс отримав назву F-35 та повинен був мати 3 модифікації: F-35A, F-35B та F-35C. Рівень уніфікації вказаних моделей досягає 70-90%.

Управління реалізацією програми проводиться двома підрозділами Міністерства оборони США: Департаментом Військово-повітряних сил (ВПС) та Департаментом Військово-морських сил

(ВМС). Персональне керівництво програмою виконується Менеджером програми та Головним директором із закупівель. Кожен департамент має право на заняття лише однієї посади. Якщо менеджер програми призначається із Департаменту ВПС, то Головний директор із закупівель повинен бути назначений зі штату Департаменту ВМС чи навпаки. В обов'язки Менеджера програми входить загальна координація виконанням програми, до обов'язків Головного директора із закупівель входить організація та розподілення робіт та грошових коштів між субпідрядниками.

Менеджмент програми JSF розподілений між двома структурами та має вигляд, представлений на рис. 1.

Наразі така система обумовлена необхідністю різних підходів до модифікацій F-35 для ВПС та ВМС. Недоліком такої системи є те, що в процесі переходу від стадії створення до масових закупівель процес управління закупівлями необхідно перевести до відповідних військових відомств. Також, недоліком є відсутність єдиного центру управління програмою, що призводить до конфлікту управління під час реалізації програми та дублювання управлінських функцій [4; 5].

Ефективним управлінським рішенням було проведення інтернаціоналізації програми. Це дозволило досягти наступних цілей:

- залучити додаткові фінансові кошти (уряд Великобританії зробив внесок у розробку авіаційного комплексу в розмірі 2,5 млрд. дол., Італії – 1 млрд. дол., Нідерландів – 800 млн. дол., Канади – 440 млн. дол., Туреччини – 175 млн. дол., Австралії – 144 млн. дол., Норвегії – 122 млн. дол., Данії – 110 млн. дол.);

- створити гарантований ринок збуту продукції (всі країни-учасники програми гарантовано стають майбутніми покупцями та операторами F-35). Зазначимо, що експлуатація такого складного виду озброєння як авіаційний комплекс вимагає регулярного технічного обслуговування, ремонту, модернізації, професійної підготовки пілотів та технічного персоналу. Також, сам факт ведення програми провідними країнами



Рис. 1. Схема менеджменту програми F-35

був використаний під час рекламної кампанії авіаційного комплексу;

– переозброєння збройних сил союзних країн на аналогічні вітчизняним авіаційні комплекси (значно полегшує ведення військово-технічного співробітництва між країнами, проведення військових навчань, обмін досвідом в т.ч. бойового використання комплексу).

Зазначимо, що окрім економічних та технічних вигід інтернаціоналізація програми принесла деякі додаткові військово-політичні переваги, що є особливою саме військово-технічного співробітництва.

Перш за все, це військово-технічна експансія. Такий складний високотехнологічний комплекс як F-35 потребує постійного технічного обслуговування, регулярного ремонту та періодичної модернізації. Продаючи авіаційний комплекс експортер продає також і вказані послуги, що будуть необхідні в майбутньому. Вони є обов'язковими, їх виконання призводить до швидкої втрати безздатності чи морального старіння техніки. Будь-який продаж озброєння створює особливі політико-економічні зв'язки між імпортером та експортером. Вказана технологічна залежність є потенційним важелем політико-економічного впливу на країни-імпортери. Так, 25 червня 2019 р. намагаючись відмовити уряд Туреччини від закупівлі російських систем протиповітряної оборони С-400, постійний представник США в НАТО Кей Бейли попередила про можливість виключення Туреччини з програми F-35 в разі закупівлі вказаних російських систем ППО [6]. 17 липня 2019 р. США виключили Туреччину із програми F-35 [7]. Тобто, участь у програмі може бути використана як важіль впливу на інших учасників.

Також, сучасні авіаційні комплекси у своєму складі мають значну кількість комп'ютерного обладнання. Це дозволяє запам'ятовувати, обробляти та передавати інформацію. 20 листопада 2017 р. старший консультант Міністерства оборони Норвегії Ларс Г'ямбл оголосив, що недавно закуплені в компанії Lockheed Martin літаки F-35 таємно передають на сервери виробника секретну інформацію [8]. На авіаційному комплексі F-35 встановлена активна фазована антенна решітка, що здатна паралельно працювати в декількох режимах, таких як активна локація, здійснення зв'язку, розповсюдження сигналів радіоелектронної боротьби та картографування. Більш того, вказана РЛС здатна здійснювати радіолокаційну розвідку, в пасивному режимі накопичувати дані про електромагнітне випромінювання наземних об'єктів і кораблів. Вказані особливості роблять можливим збирання та передачу широкого спектру військово-технічної інформації таємного характеру до виробників вказаного авіаційного комплексу. Більш того, в міжнародній практиці відомі випадки, коли виробники військової техніки за дистанційно поданою командою вимикали експортовану в зарубіжні країни техніку та обладнання (наприклад, в Іраку). Тобто, експортер такої техніки має технічну можливість в будь-який момент фактично вивести з ладу ВПС країни, якій була продана вказана техніка.

На етапі інтернаціоналізації програми вищим менеджментом було прийнято рішення

ввести систему ранжування для учасників програми. В залежності від участі в програмі та рівня її фінансування учасники програми мають наступний статус: США – головний замовник та фінансовий спонсор програми; Великобританія – партнер «рівня-1»; Італія та Нідерланди – партнери «рівня-2»; Канада, Австралія, Норвегія, Данія та Туреччина (наразі виключена із програми) партнери «рівня-3»: Японія та Ізраїль – «учасники співпраці з безпеки» (SCP). Кожен рівень відображає фінансову участь в програмі, об'єми передачі технологій та субпідрядних робіт відкритим для участі в тендерах національним компаніям. Власником ключової частини технологій є Сполучені Штати Америки.

Планування. Слабким місцем програми є неналежна якість планування як функції менеджменту. Результатом цього недоліку є постійний характер перевищень запланованих бюджетів та часових графіків робіт. Завдяки цій особливості програма в американських та світових ЗМІ отримала назву «фінансової чорної діри». Регулярні перевищення відведених бюджетів ведуть до значної критики програми, обговорень її доцільності в Конгресі, перманентних державних акцій санкційного характеру, коливань акцій компаній-підрядників, зокрема – Lockheed Martin.

Більше того, постійне порушення та зміщення часових рамок виконання програми призводить до ситуації, коли конструкція фюзеляжу літака, його комплектація, компонування та використані технічні рішення піддаються моральному старінню. Відповідно до експертних оцінок, наразі існує приблизно 7-річне відставання програми від початкових планів. Має місце і значна недооцінка виробничих потужностей та обсягу попиту на продукцію: початково було заплановано виготовлення та прийняття на озброєння до 2019 р. 1966 літаків. Виробничі плани багаторазово змінювались і, відповідно до останнього плану, кількість прийнятих на озброєння літаків F-35 до 2019 р. повинна скласти 506 шт. Відповідно до даних The Military Balance 2018, на початок 2019 р. кількість літаків F-35 на озброєнні США складає 210 шт., що становить 41,5% від запланованого, що в достатній мірі характеризує можливості з планування вищого менеджменту проекту.

Відповідно до експертних розрахунків, наведені темпи реалізації програми взагалі ставлять під загрозу можливість її окупності.

Контроль. Значні недоліки програми створення F-35 витікають із неналежної якості системи контролю. Так, на січень 2018 р. у літака F-35 виявлено 966 критичних недоліків, із яких 111 дефектів відносяться до першої категорії складності (можуть призвести до загибелі, тяжкої травми, професійного захворювання) та 855 дефектів другої категорії складності (несправності окремих елементів конструкції та бортових систем).

Фінансовий менеджмент програми JSF в цілому оцінюється як критично негативний. Загальний бюджет складає приблизно \$1,5 трлн. дол. Після багаторазових втручань державних органів та адміністрації президента вартість одного літака, порівнюючи із основним конкурентом, складає:

– F-35 на початок малосерійного виробництва без урахування вартості двигуна – 221,9 млн. дол.;

– F-35 в процесі серійного виробництва після проведення комплексних заходів щодо зменшення ціни – \$ 89 млн. дол.;

– Су-57 (російський аналог) на початок мало-серійного виробництва – 34,4 млн. дол.

Вартість програми розробки F-35 склала 59,6 млрд. дол., в той час як вартість розробки його головного конкурента Су-57 склала 2,8 млрд. дол., що майже в 20 разів менше. Очевидно, що подібна фінансова політика значно ускладнює ведення цінової конкуренції на міжнародних ринках авіаційної техніки. Беручи до уваги факт нещодавнього зниження ціни літака на 25% під натиском уряду та президента США, можна зробити висновок про значно завищену початкову норму прибутку в структурі ціни нового літака, що складала більше 25% на одного літака.

Маркетинг. Невід'ємною складовою програми F-35 є широкомасштабна маркетингова кампанія, що була розпочата на початку двохтисячних років і активно проводиться до теперішнього часу. Процес розробки авіаційного комплексу детально висвітлювався в американських та світових ЗМІ, роз'яснювались його переваги над конкурентами, комплекс позиціонується як високотехнологічний «літак майбутнього», що не має аналогів в світі.

F-35 – перший та єдиний у світі літак 5-го покоління, що пропонується для експорту в країни зарубіжжя. Для його просування на міжнародних ринках особлива увага надавалась демонстраціям F-35 на провідних світових авіасалонах, авіашоу, виставках військової продукції, як, наприклад, Le Bourget та Dubai Air Show. Для цього менеджментом було прийнято рішення про створення спеціальної демонстраційної команди, що заздалегідь відпрацьовувала демонстраційні польоти та фігури вищого пілотажу. Ефективним рішенням було проведення інтернаціоналізації програми. Участь інших країн у програмі та завчасне укладення контрактів із поставки F-35 країнам-учасникам дозволило створити гарантований ринок для ще не виготовленого продукту та широко розповсюдити географію його використання.

Процес продажу F-35 на міжнародному ринку активно підтримували державні структури США, в тому числі й Державний департамент, що за своїми функціями є аналогом МЗС. Систему маркетингу JSF в цілому можна визнати як ефективну та гнучку. Так, у відповідь на часті та широкомасштабні кампанії критики F-35 в засобах масової інформації, що стосувались ціни, недотримання часових меж програми, великої кількості технічних недоліків літака оперативно проводяться продуктивні контр-компанії. Маркетингова компанія програми має багатоплановий характер. Програма F-35 також позиціонується як створення 220000 нових робочих місць та значні вкладення коштів в науково-промисловий сектор США. На офіційному сайті Lockheed Martin в вигляді інтерактивної карти представлена структура фінансових надходжень від реалізації програми кожним штатом США.

Досягнення технічних характеристик. Головною ціллю програми JSF було створення літака 5-го покоління для заміни поточного старіючого авіаційного парку США. На організа-

ційно-підготовчому етапі менеджментом проекту була проведена оцінка поточного та прогнозування майбутнього стану військових технологій та ВПК основних країн-конкурентів. За результатами аналізу було виділено основні технічні напрямки, на розвитку яких потрібно було зосередити основні зусилля: 1) кардинальне зменшення помітності літака в радіолокаційному та інфрачервоному діапазонах в поєднанні із переходом бортових датчиків на пасивні методи збору інформації та режими зменшеної помітності; 2) багатофункціональність, висока бойова ефективність при ураженні повітряних, наземних та надводних цілей; 3) наявність кругової інформаційної системи; 4) політ на надзвуковій швидкості без використання форсажу; 5) надманевреність; 6) здатність проводити всеракурсний обстріл цілей в ближньому повітряному бою; 7) можливість вести багатоканальну ракетну стрільбу при веденні бою на значних дистанціях; 8) автоматизація управління бортовими інформаційними системами та системою постановки перешкод; 9) підвищення бойової автономності за рахунок встановлення в кабіні пілота індикатора тактичної обстановки із можливістю одночасного виводу та накладення в єдиному масштабі зображень від різних датчиків, а також використання системи телекодового обміну інформацією із зовнішніми джерелами; 10) аеродинаміка та бортові системи повинні забезпечувати можливість зміни куткової орієнтації та траєкторії руху літака без затримок і без використання чіткої координати та узгодження руху керуючих органів; 11) система управління повинна «вибачати» грубі помилки пілота; 12) літак повинен бути оснащений автоматизованою системою пілотування на рівні рішення тактичних завдань.

Виокремлення основних технічних вимог до майбутнього літака дозволило зосередити зусилля на вирішенні ключових проблем та створити унікальний авіаційний комплекс, що на рівень відрізняється від головних конкурентів.

Технології та виробництво. Основні промислові потужності для виготовлення та збирання F-35 знаходяться в США, лінії кінцевого збирання та налагодження також знаходяться в Італії та Японії. Один літак складається більш ніж з 300000 деталей. У виробництві деталей та вузлів задіяні більше 1400 компаній, в т.ч. такі корпорації як Lockheed Martin, Northrop Grumman, BAE Systems и Pratt & Whitney. Виробнича стратегія організована за принципом «flow-to-takt» (потік-такт), що передбачає переміщення вузлів та агрегатів, таких як крила чи фюзеляж, від однієї збиральної станції до іншої зі швидкістю, що рівна швидкості доставки. Вказана виробнича стратегія підвищує ефективність, зменшує витрати та зменшує час виконання робіт, одночасно синхронізуючи доставку деталей, часові рамки виконання завдань і розміщення персоналу для організації робіт на кожній ділянці виробничого ланцюга.

Іншою технічною особливістю літака є інформаційна система автономної логістики ALIS, що являє собою ефективне технічне рішення. Система дозволяє в режимі онлайн проводити діагностику літака, направляти звіти про технічне становище, формувати перелік необхідних захо-

дів технічного обслуговування та запасних частин до заміни. Програма F-35 на десятиріччя завантажила замовленнями ВПК, профінансувала програми створення багатьох ключових технологій, що можуть надалі використовуватись в суміжних сферах.

Так, ключовою складовою нового авіаційного комплексу є його інноваційність, використання проривних технологій та багатофункціональність. Головними технологічними перевагами, що значно виокремлюють F-35 від літаків 4-го покоління є наступні: 1) використання стелс-технології, що значно знижує ефективну площу розсіювання (RCS) та, відповідно, можливості щодо виявлення та обстрілу літака противником, підвищуючи його бойову живучість та даючи можливість функціонування в глибині захищених протиповітряною обороною районів противника; 2) використання активної фазованої антенної решітки (AESA), що має можливість паралельно працювати в декількох режимах та збирати величезну кількість інформації щодо радіоелектронної ситуації на полі бою; 3) наявність надсучасної системи радіоелектронної боротьби (РЕБ), що дозволяє визначати місцезнаходження та блокувати радары супротивника; 4) володіння ефективною інформаційною системою

(це дозволяє пілоту завдяки інноваційному шолому та передовому інтерфейсу та системі датчиків вести 360-градусний огляд навколо літака і навіть «бачити» через його непрозорі частини), в режимі реального часу обмінюватись та проводити аналіз інформації з космічних засобів розвідки, інших літаків, кораблів та командних центрів; 5) наявність наднадійного комунікаційного центру, що включає в себе радар AESA, систему наведення EOTS, систему з розподіленою апертурою (DAS), дисплей на шоломі (HMD) та авіоніку зв'язку, навігації та ідентифікації (CNI).

Аналоги. Наразі в світі існує лише один прямий конкурент американському літаку F-35 – це російський літак 5-го покоління Су-57, що схожий за своїми тактико-технічними характеристиками та знаходиться на стадії дрібносерійного виробництва. Китайський літак J-20, відповідно до відкритих інформаційних джерел, володіє недостатніми технічними характеристиками для отримання статусу літака 5-го покоління, а J-30 знаходиться на стадії випробувань. Японський літак X-2 знаходиться на стадії випробувань, індійсько-російський HAL AMCA, південнокорейсько-індонезійський KAI KF-X, шведський SAAB Flygsystem 2020, турецький TF-X та іранський IAIO Qaher-313 – знаходяться на стадії

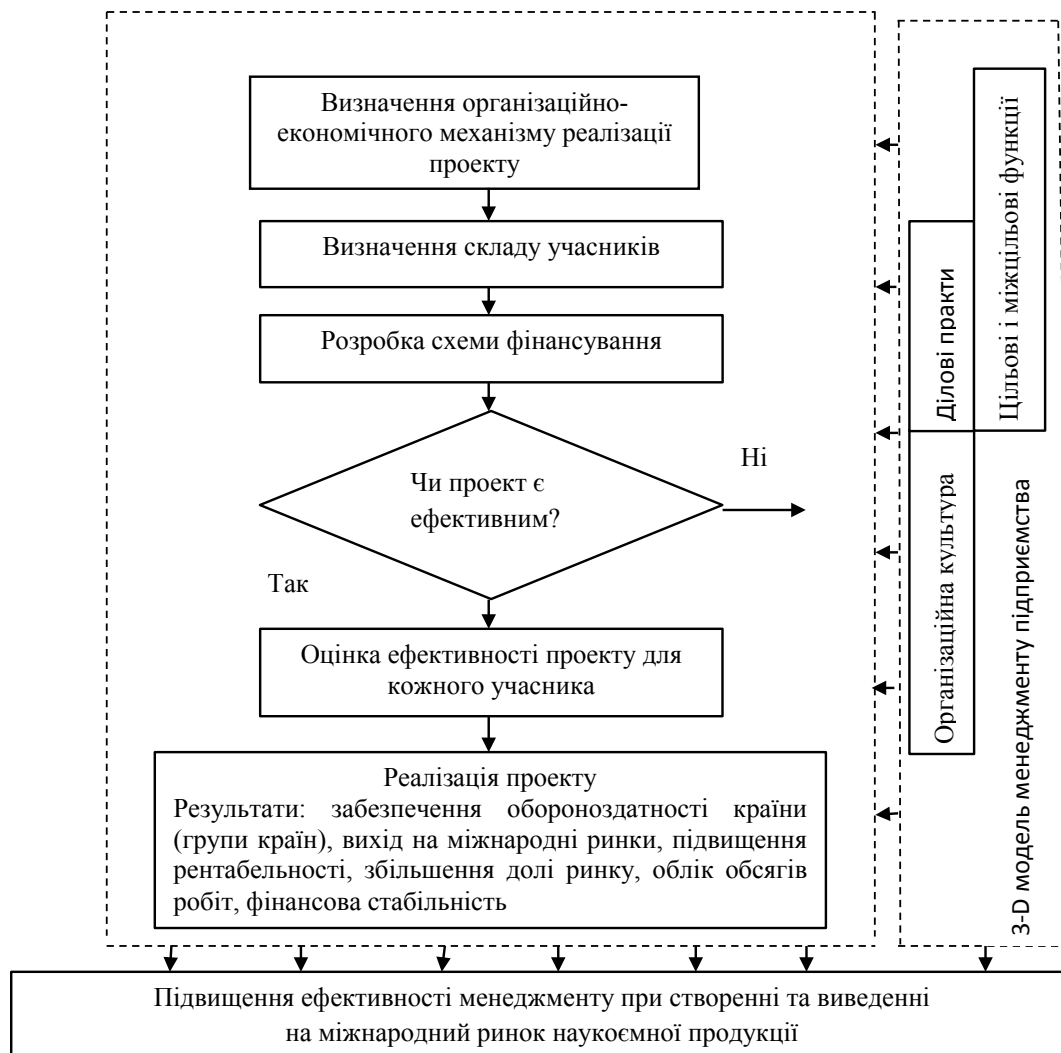


Рис. 2. Схема підвищення ефективності менеджменту при створенні та виведенні на міжнародний ринок наукоємної продукції військового призначення

проекування. В найближчий час не очікується появи на світовому ринку нових літаків 5-го покоління серійного виготовлення. Порівнюючи об'єми виробництва F-35 (більше 450 шт.) та його найближчого аналогу – Су 57 (10 шт.), а також плани щодо майбутніх об'ємів виробництва й беручи до уваги стадії виконання інших аналогічних програм, можна зробити висновок про відсутність конкуренції F-35 на міжнародному ринку в найближчий час.

Узагальнена оцінка програми створення F-35 як прикладу реалізації проекту зі створення та виведення на міжнародний ринок наукоємної продукції. Необхідність програми обумовлена потребою комплексного вирішення проблеми подальшого розвитку авіапарку Збройних сил США, уніфікації парку техніки, зменшення витрат на її оновлення, експлуатацію та модернізацію. На момент початку своєї реалізації JSF не була життєво необхідною, але вона завчасно, наперед вирішувала проблеми майбутнього.

Отже, менеджмент проекту по створенню продукції військового призначення має наступні особливості: 1) два органи управління програмою, що в цілому негативно впливає на її реалізацію; 2) інтернаціональний характер програми, що дозволило залучити додаткові фінансові та інтелектуальні ресурси, сформувати ринок гарантованих покущів до моменту випуску перших літаків; 3) недостатньо ефективна система економічного планування, про що свідчать значні прорахунки в оцінці майбутніх показників програми та регулярне значне невиконання планів; 4) недостатньо ефективна система технічного контролю, про що свідчить наявність 966 дефектів літака, із яких 111 відносяться до першої категорії; 5) недоліки організації фінансового супроводу програми, що призвели в тому числі до значно за-

вищеної вартості програми та ціни кінцевого продукту; 6) ефективна маркетингова політика, що підтримує високий імідж товару та дає змогу реалізувати на міжнародних ринках такий надмірно дорогий та «сирий» з технічної точки зору літак як F-35; 7) досягнення запланованих технічних характеристик в цілому; 8) наявність глобальної науково-виробничої системи та ліній збирання літака, 9) відсутність в теперішній час будь-якої значної конкуренції на даному сегменті ринку з боку аналогів. Виявлена специфіка реалізації наукоємного проекту військового призначення дозволила розробити схему підвищення ефективності менеджменту при створенні та виведенні на міжнародний ринок наукоємної продукції військового призначення (див. рис. 2).

Висновки з даного дослідження. Аналіз виконання складного наукоємного проекту JSF військового призначення засвідчив необхідність використання потенціалу потужних аерокосмічних компаній, субпідрядних організацій для досягнення поставленої мети. Дослідження позитивних та негативних фактів при реалізації JSF було здійснено через аналіз функцій управління проектом, менеджмент проекту і систему менеджменту організацій. Показаний вплив системи менеджменту організації через складові організаційної культури, ділових практик, цільових і міжцільових функцій на менеджмент проекту. Потребує чіткого контролю досягнення цілей і обмежень проекту при реалізації завдання підвищення ефективності менеджменту при створенні та виведенні на міжнародний ринок наукоємної продукції військового призначення. Подальшого розвитку потребує розробка ключових показників цих складових для оцінки виконання складних наукоємних проектів на різних етапах життєвого циклу продукції.

Список літератури:

1. Калита П.Я. Сучасним підприємствам космічної галузі – сучасні системи менеджменту. *Космічна наука і технологія*. 2017. Т. 23. № 4. С. 61–70.
2. Хрусталева Е.Ю. Проблемы организации и управления в наукоемких отраслях экономики России. *Менеджмент в России и за рубежом*. 2001. № 1. URL: <https://www.cfin.ru/press/management/2001-1/hrustalev.shtml> (дата звернення: 29.11.2019).
3. Википедия. Катастрофа шаттла «Челленджер». URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Катастрофа_шаттла_«Челленджер» (дата звернення: 29.11.2019).
4. Ellen Mitchell. F-35 office gets new leader. URL: <http://thehill.com/policy/defense/335236-f35-office-gets-new-leader> (дата звернення: 07.11.2019).
5. Schwartz M., Peters H.M. CRS Report R45068, Acquisition Reform in the FY2016-FY2018 National Defense Authorization Acts (NDAAs). URL: <https://fas.org/sgp/crs/natsec/R45068.pdf> (дата звернення: 28.11.2019).
6. Robin Emmot. Turkey will lose F-35 warplane if Russia arms deal goes ahead, U.S. says. URL: <https://www.reuters.com/article/us-turkey-usa-security/turkey-will-lose-f-35-warplane-if-russia-arms-deal-goes-ahead-u-s-says-idUSKCN1TQ110> (дата звернення: 08.11.2019).
7. Офіційний сайт Білого Дому. URL: <https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/statement-press-secretary-64/> (дата звернення: 08.11.2019).
8. Тучков В. F-35 научили шпионить за своими союзниками. URL: <https://svpressa.ru/war21/article/187649/> (дата звернення: 08.11.2019).
9. Демина Ю.В. Эффективность менеджмента и пути ее повышения. *Современные научные исследования и инновации*. 2011. № 4. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2011/08/1710> (дата звернення: 25.11.2019).
10. Карамулдина А. А. Эффективность менеджмента на предприятии. *Вестник КалмГУ*. 2014. № 2(22). С. 68–71. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-menedzhmenta-na-predpriyatii> (дата звернення: 25.09.2019).

References:

1. Kalita, P.Ya. (2017). Suchasnim pidpriyemstvam kosmichnoyi galuzi – suchasni sistemi menedzhmentu [Modern management systems for modern space companies are]. *Kosmichna nauka i tehnologiya*, vol. 23, no 4, pp. 61–70.
2. Hrustalev, E.Yu. (2001). Problemy organizatsii i upravleniya v naukoemkikh otraslyah ekonomiki Rossii [Problems of organization and management in science-intensive sectors of Russian economy]. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom* [Management in Russia and abroad]. No. 1. Available at: <https://www.cfin.ru/press/management/2001-1/hrustalev.shtml> (accessed 29 November 2019).

3. Wikipedia (2019). Katastrofa shattla «Chellendzher» [The crash of the shuttle Challenger]. Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/Shuttle_catastrophe_Challenger (accessed 29 November 2019).
4. Ellen Mitchell (2019). F-35 office gets new leader. Available at: <http://thehill.com/policy/defense/335236-f35-office-gets-new-leader> (accessed 7 November 2019).
5. Schwartz, M., & Peters, H.M. (2018). CRS Report R45068. Acquisition Reform in the FY2016-FY2018 National Defense Authorization Acts (NDAAs). Available at: <https://fas.org/sgp/crs/natsec/R45068.pdf> (accessed 28 November 2019).
6. Emmot Robin (2019). Turkey will lose F-35 warplane if Russia arms deal goes ahead, U.S. says. Available at: <https://www.reuters.com/article/us-turkey-usa-security/turkey-will-lose-f-35-warplane-if-russia-arms-deal-goes-ahead-u-s-says-idUSKCN1TQ11O> (accessed 8 November 2019).
7. Oficijnij sajt Bilogo Domu (2019). Available at: <https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/statement-press-secretary-64> (accessed 8 November 2019).
8. Tuchkov V. F-35 nauchili shpionit za svoimi soyuznikami [F-35 taught to spy on their allies]. Available at: <https://svpressa.ru/war21/article/187649/> (accessed 8 November 2019).
9. Demina, Yu.V. (2011). Effektivnost menedzhmenta i puti ee povysheniya [Management effectiveness and ways to increase it]. *Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovacii* [Modern research and innovation]. Available at: <http://web.snauka.ru/issues/2011/08/1710> (accessed 25 November 2019).
10. Karamuldina, A.A. (2014). Effektivnost menedzhmenta na predpriyatii [Enterprise Management Efficiency]. *Vestnik KalmGU* [Bulletin of Kalmyk State University], no. 2(22), pp. 68–71. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-menedzhmenta-na-predpriyatii> (accessed 25 November 2019).