

УДК 621.432.9

DOI: <http://dx.doi.org/10.20535/2219-3804162017114338>

Руденко Н. М.<sup>1</sup>, доцент, к.ф.-м.н., Сілакова Т. Т.<sup>2</sup>, доцент, к.ф.-м.н.

## ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ У ГАЛУЗІ АВІАЦІЙНОЇ І РАКЕТНО-КОСМІЧНОЇ ТЕХНІКИ

**En** The "information economy" characterized by one single information space, based on the information infrastructure will dominate in the information society.

Due to the inherent globality of space and aviation systems, they are the adequate tools for creating technical base of the information infrastructure.

Space setting production must typically meet the highest requirement in terms of reliability and resource products, their useful service life, weight and other characteristics. As a result, aviation industry and the RCP need to carry out innovative activity in the development of new breakthrough technologies and continuously improve their products in order to be competitive. Therefore, the principle of continuous innovation and investment is called the key principle.

State regulation of innovative development of aircraft and RCP is the activity dealing with the state functions realization carried out by using the appropriate tools. The main task of the state in regulating the innovative development of aviation industry and the RCP is to ensure efficiency, rationality, law and financial discipline in the formation, distribution, possession and use of assets aimed at promoting scientific and technological progress in the field of construction.

Thus, providing a stable, efficient operation and system construction due to innovation deals with the creating and implementing the comprehensive mechanism that can consider, coordinate and harmonize the structural elements of the construction industry. The regulatory mechanism can be created and implemented by the state.

**Ru** Сделана попытка проанализировать направления использования современных информационных систем в области авиационной и ракетно-космической техники. Рассмотрены новейшие информационные системы, которые используются в аэропортах. Автором предпринята попытка на основе анализа зарубежного опыта стимулирования разработки НИОКР в области авиационной и ракетной техники предложить направления развития АИС при условии стимулирования государством разработок НИОКР в данной сфере.

---

<sup>1</sup> НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», кафедра радіоприймання та оброблення сигналів

<sup>2</sup> НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», кафедра загальної фізики та фізики твердого тіла

### **Вступ**

Інформаційні системи, як впорядковані засоби зберігання і пошуку інформації, людина використовує дуже давно. Це і бібліотека, і словник, і енциклопедія, і довідкова служба у аеропорту тощо.

У авіації та космонавтиці на даний час автоматизовані інформаційні системи (АІС) широко використовуються для вирішення найрізноманітніших завдань, починаючи від проектування повітряних суден і закінчуючи бронюванням авіаквитків.

Питання автоматизації інформації давно є об'єктом пильної уваги наукових досліджень і методичних розробок. Такі вчені як В. В. Дерлеменко, М. Ф. Кропивко, І. М. Криворучко, В. П. Ситник, Б. К. Скірта, С. О. Тивончук, В. Ш. Рапопорт, Б. М. Якобсон і багато інших внесли вагомий вклад у розвиток інформатизації процесів управління виробництвом. Принципи, що закладені у роботах цих авторів, стали фундаментом для подальших досліджень у даній сфері.

Незважаючи на дослідження у даній сфері залишаються питання щодо стимулювання державою подальшого розвитку інформаційних систем у галузі авіаційної і ракетно-космічної техніки.

### **Постановка задачі**

Метою статті є розгляд існуючих систем автоматизації інформації у сфері авіації та надання рекомендацій щодо стимулювання державою науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт (НДДКР) у даній галузі на основі закордонного досвіду.

### **Виклад основного матеріалу дослідження**

На даний час немає єдиного визначення АІС і немає єдиної їх класифікації. Із точки зору користувача АІС – це інструмент, що дозволяє колективу фахівців здійснювати вирішення задач збору, передачі, зберігання, обробки, пошуку та надання користувачам інформації з метою прийняття рішень із управління певним видом діяльності [1].

Існують різні класифікації АІС. Призначення найбільшого поширення набули такі види систем.

1. Автоматизовані системи управління технічними об'єктами або технологічними процесами, наприклад, бортові автоматизовані системи керування польотом (*Flight Management System – FMS*), автоматизовані системи управління повітряним рухом (АС УПР).
2. Інформаційно-керуючі системи, під якими розуміють автоматизовані системи організаційного управління, тобто системи керування не обла-

- днанням, а колективами людей (наприклад, галузями, підприємствами, організаціями, підрозділами, проектами тощо).
3. Системи автоматизованого проектування (САПР) – це системи, призначені для створення нових технічних об'єктів: літаків, двигунів, автомобілів, верстатів, інструментів тощо.
  4. Інформаційно-пошукові системи, у тому числі бібліотечні системи, системи керування базами даних (СКБД) і пошукові системи Інтернет – це системи, призначені виключно для накопичення, пошуку та надання користувачам інформації без її додаткової обробки.
  5. Автоматизовані системи наукових досліджень (АСНД) призначені у основному для автоматизації завдань планування, накопичення та обробки результатів експериментів.
  6. Системи підтримки прийняття рішень (СППР) відносяться до систем штучного інтелекту і призначені для надання допомоги людині у системах управління.
  7. Геоінформаційні системи (ГІС) – походять від засобів електронної картографії, але сьогодні мають набагато більш широке застосування, наприклад, для керування транспортними системами.
  8. Автоматизовані навчальні системи (АНС) і тренажери. Широко застосовуються у навчальних закладах та спеціалізованих центрах у якості засобів навчання.

Сучасний аеропорт – це складний виробничий організм, що складається із великої кількості взаємопов'язаних і взаємозалежних підрозділів.

Практично кожен підрозділ аеропорту має у своєму розпорядженні устаткування, що дозволяє максимально ефективно використовувати час, ресурси і трудовитрати на обробку потоків пасажирів, багажу, пошти, вантажів, інформації, матеріальних і нематеріальних ресурсів. Для автоматизації управління підприємством на ринку програмних продуктів є набір відомих програмних комплексів. На даний час авіаційні підприємства застосовується обладнання фірм *VanDerLande* для обробки багажу авіапасажирів; система *DCV (Destination Coded Vehicle)* із модульним програмним забезпеченням *BAGWARE* (система контролю обробки багажу та забезпечення 100% перевірки зареєстрованого багажу), що здатна виконувати автоматичне сортування багажу по спускним жолобах, обробку та зберігання раннього багажу, а також передача даних на великі відстані між різними терміналами за допомогою центрального керуючого пристрою. У більш ніж 125 аеропортах впроваджена система управління відправками пасажирів і багажу – *DCS (Departure Control System) Astra* російського провайдера ЗАТ «Сирена-Тревел». *DCS Astra* передбачає експлуатацію як аеропортом, так і авіакомпанією і має ряд конкурентних переваг: забезпечує авіакомпанію

нії, що використовує сервер електронних квитків «Сирена-Тревел», інтерактивний формат обміну даними із *DCS*, інтегрується із будь-якими центрами бронювання авіакомпанії.

Хостовий принцип «Астри» гарантує однаковість нормативно-довідкової інформації, мінімізує ймовірність помилок введення інформації за розкладом, передавання повітряним судам, а також забезпечує відчутні економічні вигоди. Ще одним із останніх ноу-хау на ринку інформаційних технологій є рішення *Sicheck*, яке об'єднує у собі автоматичну реєстрацію пасажирів і багажу. Для огляду пасажирів і багажу використовується система *RAPISCAN* (*Rapiscan Systems* система для перевірки багажу та вантажів в аеропорту), що забезпечує повний чотирьохрівневий огляд за умови високої пропускної здатності до 7000 одиниць за годину; системи рентгеновського огляду багажу і ручної поклажі *Hi-Scan*, вироблені компанією *Smiths Heimann GmbH*; система *iLane* виробництва *Smiths Detection* для оптимізації огляду ручної поклажі пасажирів і ряд іншого обладнання російського та іноземного виробництва [2].

Для ефективного управління матеріальними і нематеріальними ресурсами аеропорту, а так само для планування їх використання у довгостроковій перспективі в аеропортах почалося впровадження системи управління ресурсами – *RMS* (*Resource Management System*). Алгоритм роботи системи полягає в обробці отриманої із баз даних інформації і складання довгострокових планів як у автоматичному режимі, так і за допомогою ручного коригування. Дана програма дозволяє визначити потребу у ресурсах на майбутнє, а також виконує оперативне планування діяльності із урахуванням фактичних ресурсів.

Будь-який рух літака із одної точки у іншу супроводжується великим обсягом офіційного документообігу. Для документального обміну інформацією про рух повітряних суден існує спеціалізована авіаційна телеграфна мережа *AFTN* (*Aeronautical Fixed Telecommunication Network*), яка працює в основному за протоколом МТК-2, хоча існують і середньошвидкісні канали передачі даних, що використовують протокол транспортного рівня *CIDIN* (*Centre for International Development Issues Nijmegen*).

Для передачі і прийому повідомлень на даний час використовують, зазвичай вже не телетайпи, а спеціалізовані автоматизовані робочі місця (АРМ). Крім телеграфної мережі у авіації існують й інші авіаційні глобальні мережі і системи, що надають сервіс для обміну інформацією між учасниками авіабізнесу. Однією із найпоширеніших є глобальна комерційна мережа, організована компанією *SITA* (*Société Internationale de Télécommunications Aéronautiques*). Ця організація є світовим лідером у сфері інформаційних і телекомунікаційних рішень для авіаційного бізнесу. Її рішення використовуються по всьому світу, наприклад, система реєстрації пасажирів *SDCS* (*Symantec Data Center Security*), система обміну повідомленнями із гарантованою доставкою *SITATEX*, автоматизована система

пошуку багажу *World Tracer*. Всі вони впроваджені й у нас. У зв'язку із тим, що мережа *SITA* будувалася не одне десятиліття, поряд із сучасними технологіями передачі даних до сих пір використовуються і вже застарілі: 1024В, X.25, *Frame Relay* [3].

Що стосується єдиного інформаційного простору аеропортів, то його немає. Не можна говорити також і про типові рішення для ІТ-інфраструктур аеропортів. Потреби у ІТ технологіях і можливість їх реалізувати для конкретного аеропорту безпосередньо залежать від пасажиропотоку. Існують комплексні готові рішення світових розробників, що автоматизують єдиним пакетом всі аспекти діяльності аеропорту «під ключ», зокрема рішення *SITA* впроваджена система реєстрації пасажирів *SITA DCS*. Вона є однією із небагатьох систем, які існує у вигляді готових рішень. Це хостова система – хост знаходиться у Атланті, а термінали встановлені на стійках реєстрації у аеропорту. Для доступу до хосту із корпоративної мережі аеропорту організований виділений, резервований канал передачі даних до найближчого вузла мережі *SITA*. Перед початком реєстрації інформація про пасажирів із системи бронювання авіакомпанії передається у розділ системи реєстрації аеропорту, із пульта, встановленого на стійці, проводиться реєстрація пасажирів на рейс – призначається місце, видається посадковий талон, реєструється багаж Крім того, можна відзначити систему *CUTE*, що дозволяє реєструвати пасажирів у системах реєстрації самих авіакомпаній, що значно спрощує управління процесом реєстрації. Це рішення дозволить у подальшому реалізувати у аеропорту технології самостійного обслуговування пасажирів, зокрема, кіоски самореєстрації і можливість реєстрації через Інтернет, а авіакомпаніям дозволить більш оперативно працювати із пасажиром, багажем, у повній мірі реалізувати всі широкі можливості роботи із електронним квитком.

*World Tracer* теж є готовим рішенням від *SITA*. Це також хостова система, доступ до хосту із корпоративної мережі аеропорту здійснюється так само, як і до хосту системи реєстрації. Усі користувачі системи (авіакомпанії, хендлінгові агентства, аеропорти) мають можливість розмістити у системі інформацію про знайдений або втрачений багаж. Для цього розроблені набори формалізованих ознак, за якими багаж можна впізнати з великим ступенем ймовірності. Після заяви пасажирів про втрату багажу і введення даних про втрачений багаж у систему, вона починає самостійно аналізувати і порівнювати інформацію про втрачений багаж із інформацією про всі знайдені речі у інших аеропортах. Як правило, межі пошуку звужують, вказуючи аеропорти, звідки рейс вилітав або куди багаж міг бути засланий. За запитом фахівця із розшуку багажу система видає інформацію про знайдені у інших аеропортах речах, ознаки яких на певний відсоток збігаються із ознаками втраченого. Після процедури уточнення багаж висилається до аеропорту, куди прилетів пасажир, найближчим рейсом. Звичайно, найпростіше шукати багаж за номером бирки. Крім неува-

жності пасажирів, причинами втрати багажу може бути зняття із ініціативи авіакомпанії частини багажу із рейсу через перевантаження. У цьому випадку авіакомпанія досилає його найближчим рейсом (такий багаж знаходиться швидко). Крім того, багаж може бути засланий на інший рейс через неуважність вантажника, або через збій автоматизованої системи управління багажем. Після того, як багаж знайдений, деякі авіакомпанії і хендлінгові агентства надають послугу безкоштовної доставки багажу «до дверей пасажирів» [4].

Світова авіаційна індустрія за десятки повоєнних років формалізувала процеси забезпечення цивільної авіації через стандарти, правила, рекомендації, формати інформаційних обмінів. Ця формалізація, на погляд фахівців, стала основною умовою для інтенсивного впровадження інформаційно-технологічних рішень у практику цивільної авіації. Зараз практично немає авіакомпаній, які не використовують системи бронювання та продажу авіаквитків. На слуху такі бренди як Габріель, Сейбр, Сирена 2, Сирена 2000 тощо. Практично у всіх аеропортах застосовуються системи інформування пасажирів, системи реєстрації пасажирів і багажу. На даний момент для надання своїм клієнтам різних інформаційних послуг кожна авіакомпанія має власний сайт у Інтернеті. Світова тенденція переходу на безпаперові технології супроводу авіаперевезень лише посилює роль інформаційних технологій.

Розглянемо наукові розробки країн СНД, які застосовуються в практиці аеропортів.

*Автоматизована інформаційна система «авіатехнічний комплекс».* Компанія «К-груп Москва» є розробником програмного комплексу та унікальної методології автоматизації бізнес-процесів технічного обслуговування і ремонту повітряних суден (ТОіР). На їх основі фахівцями компанії створений програмний продукт, призначений для використання у сфері технічного обслуговування і ремонту авіаційної техніки та різного устаткування. Автоматизована інформаційна система «авіатехнічний комплекс» розроблена фахівцями компанії «К-груп Москва» і призначена для автоматизації бізнес-процесів, пов'язаних із урахуванням всіх видів даних про повітряні судна і їх напрацювання, а також із прогнозуванням, плануванням, підготовкою і проведенням робіт із ТОіР і генерацією відповідної звітності [5].

*Інформаційно-Керуюча система (ІКС) «Ерлан».* Система експлуатується у більш ніж 60 авіапідприємств Росії і країн СНД.

Система використовується для інформаційного забезпечення технічної експлуатації всіх типів літаків і вертольотів російського виробництва, а також ряду зарубіжних.

Модульний принцип побудови ІКС дозволяє сформувати будь-яку необхідну конфігурацію у залежності від типу і чисельності парку, ор-

## **Розділ 1. Інформаційні системи**

ганізаційної структури підприємства, особливостей технологічного циклу проведення робіт, відповідно до запитів і можливостей Замовника [6].

*Глобальні супутникові навігаційні системи GPS, ГЛОНАСС, GALILEO, SBAS, GBAS.* Супутникові радіонавігаційні системи забезпечують міліметрову точність вимірювань на глобальному рівні і використовуються у фундаментальних дослідженнях, спостереженнях за рухом материків та полюсів Землі, у геодезії та картографії – для побудови кадастрів і цифрових карт. Провідну роль супутникові системи відіграють у навігації, керуванні та контролі авіаційних, морських і наземних транспортних засобів.

*Супутникові інформаційні технології (GPS/ГЛОНАСС).* Напрямок включає наукові і технічні дослідження і розробки, моделі і структурні рішення людино-машинних систем, призначених для автоматизації виробництва та інтелектуальної підтримки процесів управління і необхідної для цього обробки даних у організаційно-технологічних і розподілених системах управління для вирішення наступних завдань:

- підвищення ефективності авіаційно-хімічних робіт у агропромисловому комплексі;
- контролю та прогнозування концентрацій забруднень повітряного басейну промислового міста;
- прогнозування рівня води весняної повені.

Актуальність розвитку проблемної області даного напрямку обумовлено зростанням масштабів застосування супутникових технологій у роботах по інтенсифікації та комп'ютеризації технологічного виробництва та комплексної автоматизації виробництва й інтегрованого управління функціонуванням як мережею технологічних процесів, так і окремим підприємством у промисловому місті.

Створення на науковій основі автоматизованих виробництв та систем управління розподіленими технологічними процесами, їх послідовна ув'язка по ієрархічних рівнях й інтеграція у єдину геоінформаційну систему із оперативним управлінням підвищує якість і ефективність всіх ланок виробництва.

*Автоматизована система контролю надійності парку повітряних суден авіакомпанії.* Система призначена для автоматизації процесів збору та обробки даних про відмови та контроль надійності парку повітряних суден (ПС) авіакомпанії, а також встановлення системи формування електронних звітів у різних форматах програм *Microsoft Office (Word, Excel)* для проведення аналізу ефективності прийнятої програми технічного обслуговування.

*Автоматизована система контролю надійності парку повітряних суден України.* Система призначена для збору та обробки даних із надійності парку авіаційної техніки України на підставі планових завдань Держа-



віаадміністрації та згідно спільних європейських авіаційних вимог (JAR) для забезпечення відповідного рівня надійності авіаційної техніки (АТ) та удосконалення процедур надання звітної документації щодо виявлених дефектів та несправностей експлуатантами та організаціями із технічного обслуговування (ТО).

*Тренажерний комплекс «Експерт».* Тренажерний комплекс «Експерт» призначений для ефективного навчання студентів і підвищення кваліфікації персоналу у реальних умовах на робочих місцях аеродромно-диспетчерської вежі (АДВ), диспетчерської зони підходу (ДЗП) і районного диспетчерського центру (РДЦ) [7].

Основою розробки автоматизованих інформаційних систем є широке впровадження НДДКР у діяльність підприємства авіації та ракетно-космічної галузі. Розвиток даної галузі неможливий без стимулювання державною.

Розглянемо сучасні методи державного регулювання інноваційної активності. Прийнято виділяти два основні блоки методів державного регулювання – прямі і непрямі методи.

Пряме регулювання відбувається шляхом безпосередньої участі регулюючих органів у даному процесі. Непряме регулювання передбачає створення умов, які допоможуть досягти бажаного результату.

Всі інструменти, у залежності від ступеня їх впливу на інноваційну діяльність, у даному дослідженні розділені на три групи (табл. 1).

**Таблиця 1.**

Інструменти фінансового регулювання інноваційної діяльності

	Пряме фінансування	Непряме фінансове стимулювання
Інноваційні проекти	<ul style="list-style-type: none"> <li>– субсидії (група А);</li> <li>– гранти на наукові дослідження (група А);</li> <li>– внески у статутний капітал організацій (група А);</li> <li>– придбання зобов'язань інноваційних організацій (група А);</li> <li>– пільгові кредити і позики (група А);</li> <li>– варіанти співфінансування із приватним бізнесом (механізми венчурного фінансування і державно-приватного</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– податкові пільги (група С);</li> <li>– інвестиційний податковий кредит (група С);</li> <li>– знижені податкові ставки (група С);</li> <li>– податкові канікули (група С);</li> <li>– пільгові режими оподаткування (група С);</li> <li>– звільнення від оподаткування окремих об'єктів (група С);</li> <li>– спрощений порядок ведення бухгалтерського та податкового обліку (гру-</li> </ul>



## Розділ 1. Інформаційні системи

	Пряме фінансування	Непряме фінансове стимулювання
	партнерства) (група А)	па С); – амортизаційні пільги (група С); – страхові пільги (тарифи, внески) (група С); – митні пільги (мита, збори) (група С); – поручительства і гарантії по кредитах (група С); – пільгове ціноутворення (пільгові орендні ставки, розцінки на послуги, ін.) тощо. (Група С)
Інноваційна інфраструктура	– гранти на наукові дослідження (група В); – внески у статутний капітал організацій (група В)	– податкові пільги організаціям (група В)

*Джерело: складено автором*

Більшість витрат на пряму участь у фінансуванні інноваційної діяльності організацій здійснюється у рамках довгострокових державних програм, що містять у собі як підпрограми, так і цільові програми.

**Таблиця 2.**

Країни, у яких встановлені податкові пільги у сфері НДДКР для корпорацій [15] *Джерело: [8]*

Вид пільг	Об'ємні пільги (відносяться до всієї суми витрат на НДДКР за поточний податковий період)	Приростні пільги (відносяться до приросту витрат на НДДКР у порівнянні із середніми витратами у попередньому році)	Змішані пільги
Податкові кредити, що знижують обчислений податок на прибуток	Канада, Італія, Республіка Корея, Нідерланди	Франція, Японія, Мексика, США	Португалія, Іспанія
Податкові списання, що зменшують базу для обчислення податку на прибуток	Данія, Великобританія	Норвегія, Бельгія	Австралія, Австрія, Угорщина

У світовій практиці для фінансування інноваційної діяльності широко застосовуються позикові кошти, особливо банківські кредити. «У розвинених країнах частка банківських кредитів, як джерела фінансування інноваційно активних малих підприємств, становить 20-40%» [9].

У розвинених країнах інноваційна складова органічно вбудована у процес розширеного відтворення. Іншими словами, інноваційний розвиток – це якісно новий спосіб розширеного відтворення. Державне регулювання економічного розвитку направлено на забезпечення умов розширеного відтворення всіх секторів національної економіки із урахуванням інноваційного фактора. Система заходів державного регулювання інноваційного розвитку становить сукупність методів та заходів розширеного відтворення економіки, доповнена специфічними заходами і методами стимулювання інноваційних процесів.

Специфіка створення ракетно-космічної техніки вимагає від підприємства сучасної матеріально-технічної бази, яка у тому числі передбачає наявність спеціальних споруд, технологічного та енергетичного обладнання, транспортних засобів, інструментального оснащення, організаційних і обчислювальних засобів, унікальних композитних матеріалів. У той же час особливо важливе значення має й рівень застосовуваних технологій.

Дана проблема гостро позначається на рівні розвитку інноваційного потенціалу всіх галузей промисловості, у тому числі і ракетно-космічної. Особливістю діяльності наукомістких підприємств є те, що технології повинні бути подвійного призначення (для виробництва продукції згідно державного оборонного замовлення та випуску цивільної продукції). Додатково необхідно зазначити, що важливі технології не лише виробництва, а й технології створення продукції, як з точки зору підвищення обороноздатності країни, так із точки зору виживання в конкурентній боротьбі.

Як відзначають дослідники, світове лідерство США у сфері космічних технологій підтримується, по-перше, завдяки масштабним державним інвестиціям у створення випереджаючого технологічного доробку (перш за все у військовій сфері), а по-друге, завдяки існуванню нерозривно вбудованого у систему національного господарства механізму інноваційних процесів у військовому секторі економіки, що поєднує у собі високий рівень самоорганізації (мережеві самопідтримуючі структури), розвинену систему державно-приватного партнерства (як головного ядра механізму) і націленість на універсалізацію промислового комплексу країни на базі технологій подвійного призначення [10]. Із 90-х рр. минулого століття обмін технологіями (як *spin-off*, так і *spin-on*) придбав у США систематичний і планомірний характер, його обсяги постійно зростають, що створює мультиплікативний ефект взаємного збагачення військової і цивільної сфер. Як зазначається, стратегія подвійних технологій та інновацій сприяла зміні критеріїв, використовуваних у разі розробки військової техніки, одним із яких стає орієнтація на високоризикові дослідження [11].

Із середини першого десятиліття XXI ст. серйозні зміни зазнає стратегія розвитку цивільних космічних систем. На тлі перегляду стратегії розвитку національної пілотованої програми і скорочення державних асигнувань гостро постає питання підвищення ефективності інноваційної діяльності, підтримки технічного лідерства США, що сприяє підвищенню значимості програм розробки проривних технологій. Так, у 2009 р Національна дослідницька рада у звіті «Майбутнє Америки у космосі» відзначає, що за останні 20 років внаслідок урізання асигнувань на технологічний розвиток, а також зміщення фокусу національної космічної програми у бік комерціалізації технологічний заділ агентства серйозно постраждав. У зв'язку із цим Рада підготувала ряд рекомендацій. Пропонувалося створити програму фундаментальних досліджень (у сфері технічних наук), пов'язану із довгостроковими потребами та цілями, а також активізувати програму розробки проривних технологій, створивши у НАСА структуру, схожу із Управлінням перспективних оборонних досліджень (*DARPA*) Міноборони США для підтримки випереджаючого розвитку у сфері цивільних, подвійних і комерційних космічних програм [12].

Саме тому у 2010 р на базі НАСА було створено Відділення головного технолога (*Office of the Chief Technologist*) для забезпечення єдності управління процесом впровадження нових технологій і прямого управління їх розвитком у рамках Агентства, наділена повноваженнями стояти на чолі всієї мережі його центрів (більше десятка на даний час) і проводити єдину політику, яка націлена на практичну реалізацію інноваційних технологій.

У число завдань нового підрозділу увійшли формулювання політики НАСА у сфері розвитку нових космічних технологій, пряме управління програмами із розвитку перспективних космічних технологій; координація технологічних інвестицій у рамках Агентства; а також керівництво зусиллями із передачі технологій у цивільний сектор і створення можливостей для комерціалізації [13].

На початку 2013 р. тематика розвитку перспективних космічних технологій вийшла на більш високий рівень. У структурі НАСА був створений новий Директорат космічних технологій, під управління якого із Відділення головного технолога було передано 9 програм інноваційного розвитку, серед них Фонд центру інновацій (*Center Innovation Fund*), який розподіляє фінансування між науковими центрами НАСА для підтримки новітніх технологій і креативних ініціатив; розпочата у 2005 р. програма «Виклики сторіччя» (*Centennial Challenge*), у межах якої щорічно виділяється 10 млн. дол. на відкриті конкурси; програма розвитку революційних технологій (*Game Changing Development Program*), яка досліджує оригінальні ідеї та підходи, здатні докорінно змінити майбутні космічні програми; а також розвитку малого інноваційного бізнесу і передачі технологій за допомогою малого бізнесу [14]. Відділення головного технолога очолить

діяльність із комерціалізації та передачі технологій, розроблених Агентством, підтримуючи широкий діалог із приватним сектором і стимулюючи інновації серед співробітників НАСА.

У період 2014 - 2018 рр. за двома напрямками – Відділення головного технолога і Директорат космічних технологій – запитується 743 млн. дол. щорічно, що склало б майже дворазовий приріст у порівнянні із фінансуванням, виділеним у 2012 р. (456,3 млн. дол). [15].

Найважливішою особливістю системи управління у США є порівняно висока частка участі бізнесу у фінансуванні розвитку космічної сфери. Для стимулювання інвестиційної активності бізнесу урядом США в умовах скорочення фінансування була проведена реструктуризація галузей, задіяних у здійсненні космічної діяльності, внесено зміни до антимонопольного законодавства, які дозволили великі злиття і поглинання. Результат цього відомий: у США залишилося тільки дві корпорації, які мають повну виробничу лінійку авіакосмічних технологій – «Боїнг» і «Локхід Мартін».

Диверсифікація продукції цих корпорацій здійснюється по ряду напрямків, розвиток кожної з яких має свої особливості. Для компанії «Боїнг» властиве прагнення домогтися лідерства у відносно вузькому секторі економіки – виробництві комерційних лайнерів, а інші напрямки її діяльності спираються на технічні та технологічні досягнення у основній сфері діяльності. У компанії «Локхід Мартін» складно виділити домінуючий напрям бізнесу, так як пакет замовлень у рівній мірі розподілений між секторами космічних систем, авіації і системної інтеграції. Дані авіакосмічні корпорації вкладають у НДДКР до 10% своїх доходів. Слід зазначити, що у секторах дрібносерійного виробництва цей показник набагато вищий. Будучи каталізатором проривного технологічного розвитку, здійснення космічної діяльності приносить бізнесу доходи, на порядок вище вкладених [16]. Так за оцінками експертів, кожен долар, вкладений у програму «Аполлон», приніс від \$10 до \$14 прибутку [16].

Безумовно, слід приділити пильну увагу розвитку китайської космічної програми. На думку ряду експертів, Китай незабаром може не тільки обігнати Росію за кількістю запусків і потіснити на ринку комерційної доставки вантажів, а й зайняти місце Росії е якості другої космічної держави [17]. Розглядаючи підхід регулювання конкурентоспроможності космічного сектора, застосований у Китаї, то, на відміну від США, він ґрунтується на значному державному втручанні у сам процес регулювання. Слід зазначити, що при всій централізованості економіки Китаю та істотній перевазі державного сектора – конкуренція у ракетно-космічній сфері впроваджується практично вольовим порядком. У китайській космічній галузі на практиці реалізована модель конкуруючих бюро. Дві існуючих космічних корпорації мають пересічні функції і ведуть конкуруючі розробки (дві основні корпорації: *China Aerospace Science and Technology*

## Розділ 1. Інформаційні системи

*Corporation (CASC) і China Aerospace Science and Industry Corporation (CASIC).*

Темпи зростання ВВП Китаю мають слабкий кореляційний зв'язок порівняно із аналогічними показниками як країн Заходу, так і Сходу (рис. 1).

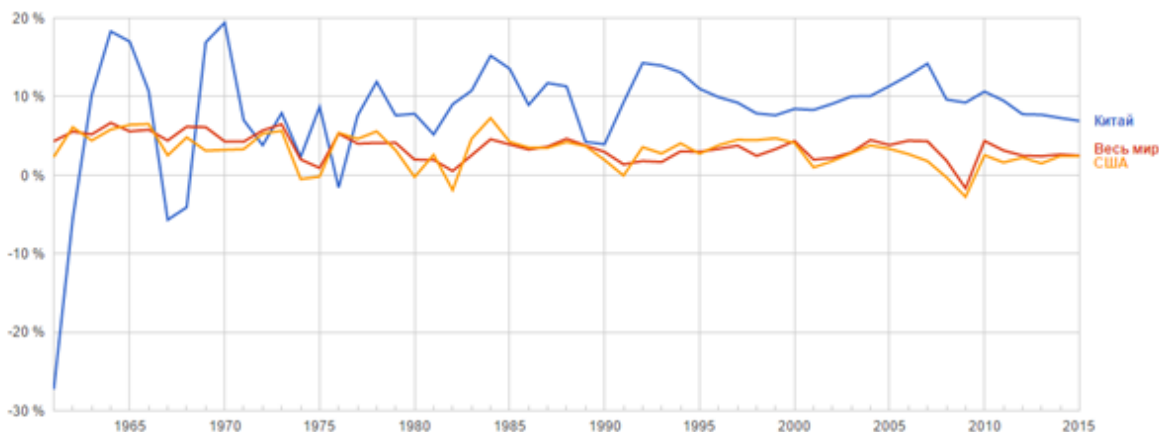


Рис. 1. Темпи зростання ВВП Китаю

У цілому китайський уряд використовує застосування різноманітних економічних механізмів державного регулювання конкурентоспроможності, таких як:

- створення особливих зон і інкубаторів для підтримки високотехнологічних галузей;
- надання різноманітних пільг, насамперед податкових сприяють розвитку високотехнологічних фірм;
- створення нової моделі управління за принципом «маленький уряд, але великі послуги» для зменшення транзакційних витрат.

Джерело: складено автором за даними [www.tradingeconomics.com](http://www.tradingeconomics.com)

У порівнянні із США і Китаєм, де, в першому випадку, метою державного регулювання конкурентоспроможності є світове лідерство, у другому – національні інтереси і послідовне вирішення завдань щодо розвитку країни на основі жорсткої дисципліни, уряди держав Євросоюзу у першу чергу розглядають питання підвищення добробуту і благополуччя населення. Перш за все доцільно уявити загальну інформацію про країни, що входять до *ESA (European Space Agency)*.

Основним механізмом державного регулювання конкурентоспроможності організацій, які виробляють наукомістку продукцію, є пряме державне фінансування НДДКР через Рамкові програми (діє 8-ма Рамкова програма) [18].

Невдача із реалізацією Лісабонської стратегії, відповідно до якої економіка ЄС до 2010 року повинна була стати найбільш конкурентоспроможною економікою у світі [19], і складна соціально-економічна ситуація змусила європейський уряд провести переорієнтацію основних цілей та ін-

дикаторів, висунутих у прийнятій новій десятирічній програмі «Європа-2020: стратегія розумного, стійкого і всеосяжного зростання», де на перший план висувається соціальна стабільність і прискорений перехід на інноваційний розвиток.

Наочним прикладом комерціалізації продукції космічного сектора і створення нової системи відносин між учасниками космічної діяльності у ЄС є взаємодія під час формування європейської глобальної навігаційної системи *Galileo*. Головним стимулом для створення такої системи послужило прагнення об'єднаної Європи до повної незалежності від можливостей Росії і США у частині космічної навігації, яка є сьогодні важливим інфраструктурним елементом забезпечення ефективності та безпеки транспортних перевезень, надання послуг широкому колу користувачів, а також забезпечення національної безпеки.

Аналіз зарубіжного досвіду застосування економічних механізмів державного регулювання, спрямованих на управління конкурентоспроможністю наукомістких галузей промисловості у таких зарубіжних країнах як США, Японія і Канада показав, що на даний час до держав, які здобули найбільших досягнень у галузі управління конкурентоспроможністю, належать США, Японія, країни ЄС, а також Китай, із постійно зростаючою економікою. Багато у чому високий рівень конкурентоспроможності зазначених держав обумовлюється значними фінансовими вкладеннями у розробку і впровадження інноваційних технологій. Так, за міжнародною оцінкою, за підсумками 2011 року загальні світові витрати на НДДКР зросли на 3,6% і склали 1,2 трлн. дол. США. Участь США у загальному об'ємі фінансування інновацій склало 34%, Японії – 12,1%, Китаю – 12,9%. Проведене дослідження дозволило зробити висновок, що значний вплив на регулювання конкурентоспроможності та створення конкурентних переваг наукомістких галузей промисловості у розглянутих країнах мають непрямі економічні механізми державного регулювання.

## **Висновки**

У інформаційному суспільстві буде домінувати «інформаційна економіка», для якої характерним є наявність єдиного інформаційного простору, що спирається на інформаційну інфраструктуру.

До продукції космічного призначення, як правило, пред'являються високі вимоги по надійності і ресурсу виробів, їх корисного терміну служби, масі і іншим характеристикам. У результаті для перемоги у конкурентній боротьбі підприємствам авіаційної галузі та РКП потрібно безперервно здійснювати інноваційну діяльність у частині розробки нових, проривних технологій, а також постійно вдосконалювати вироблену продукцію. Виходячи із цього наступним ключовим принципом назовемо принцип безперервності інноваційно-інвестиційної діяльності.

Космічні та авіаційні системи, завдяки властивій їм природної глобальності, є адекватними засобами для створення технічної бази інформаційної інфраструктури.

Державне регулювання інноваційного розвитку авіації та РКП є діяльністю по реалізації функцій держави, здійснювана із використанням відповідних інструментів. Основним завданням держави у регулюванні інноваційного розвитку авіаційних галузей та РКП є забезпечення ефективності, раціональності, законності і фінансової дисципліни під час формування, розподілу, володіння та використання активів, спрямованих на просування науково-технічного прогресу у сфері створення цієї техніки.

Формування ефективного механізму державного регулювання інноваційного розвитку АІС авіаційної галузі та РКП, основними елементами якого є суб'єкти та об'єкти регулювання, нормативно-правове, організаційне, інформаційне та фінансово-економічне забезпечення, функції, принципи, інструменти та пріоритети, дозволить поліпшити функціонування авіаційної та космічної галузі на основі інновацій. Запропоновані інструменти економічного механізму державного регулювання інноваційного розвитку приведуть до чіткої і плідної взаємодії учасників авіаційної та космічної галузі, інститутів усіх рівнів та органів самоврядування шляхом скоординованого планування, прогресивних організаційних перетворень, грамотного ціноутворення, а також кадрового, нормативного та податкового стимулювання.

Таким чином, забезпечення стабільного, результативного і системного функціонування будівництва на основі інновацій полягає у формуванні та реалізації комплексного механізму, здатного враховувати, координувати і погоджувати структурні елементи сфери будівництва. Створити і впровадити такий механізм регулювання здатна виключно держава.

### **Список використаної літератури**

1. *Уткин Б. В.* Информационные технологии управления / Б. В. Уткин, К. В. Балдин. – М.: Академия, 2008.
2. *Карасев К. А.* «Цифровой аэропорт» Планирование и оптимизация работы аэропортового комплекса // Аэропорт Партнер. – 2013. – № 3. – С. 28-30.
3. *Макарошкин И. .* Технологии будущего: IT-проекты Домодедово // Аэропорт Партнер. – 2012. – № 3-4. – С. 20-22.
4. *Сергеев Е. В.* 80 % аэропортов мира не могут ошибаться // Аэропорт Партнер. – 2013. – № 2. – С. 24-25.
5. Автоматизированная информационная система «Авиатехнический комплекс» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://kgm.su/products/ais-atk>.



6. Науково-виробниче підприємство «ЕРЛАН» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.airlan.ru/products1/>.
7. Тренажерний комплекс «Експерт» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://nau.edu.ua/ua/menu/science/naukov%D1%96-rozrobki/trenazhernij-kompleks-%E2%80%9Cekspert%E2%80%9D.html>.
8. Дагаев А. Налоговое стимулирование инноваций в предпринимательском секторе // Проблемы теории и практики управления. – М., 2004. – № 3. – С. 80-86.
9. Усенко А. М. Классификация источников финансирования инновационно-активных малых предприятий // Экономические науки. – 2009. – № 4. – С. 269-272.
10. Панкова Л. В. Инновационные процессы в военной экономике США: автореф. дис. ... д-ра экон. наук : 20.01.07 / Панкова Людмила Владимировна ; ИМЭМО РАН. М., 2007. 40 с. (На правах рукописи).
11. Панкова Л. В. Двойные технологии и инновации в военно-ориентированном секторе экономики: опыт США / Л. В. Панкова // Вопросы оборонной техники. 2009. № 5 (354). С. 69–74.
12. Foust J. America's Future in Space / Jeff Foust // Space Politics: website. 2009. July 7. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.spacepolitics.com/2009/07/07/americas-future-in-space/>.
13. Опыт NASA: инновации в космических технологиях // Новости космонавтики. 2013. № 1 (360). С. 44–47.
14. State of the Satellite Industry Report / Futron Corporation. 2012. May. P. 10. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.sia.org/wp-content/uploads/2012/05/FINAL-2012-State-of-Satellite-Industry-Report-20120522.pdf>.
15. An Overview of the National Aeronautics and Space Administration Budget for Fiscal Year 2014 / Committee on Science, Space and Technology U.S. House of Representatives. 2013. April 24. P. 12. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://science.house.gov/sites/republicans.science.house.gov/files/documents/HHRG-113-SY16-20130424-SD001%20\\_0.pdf](http://science.house.gov/sites/republicans.science.house.gov/files/documents/HHRG-113-SY16-20130424-SD001%20_0.pdf)
16. Ломакин М. И. Многомодельная обработка измерительной информации в интеллектуальных системах прогнозирования надежности космических средств / М. И. Ломакин, А. Н. Миронов, О. Л. Шестопалова // Измерительная техника. 2014. №1.
17. Соколов А., Терентьев И. Россия проигрывает космическую гонку Китаю [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://vprk.name/news/112684\\_rossiya\\_proigryivaet\\_kosmicheskuyu\\_gonku\\_kitayu.html?last](http://vprk.name/news/112684_rossiya_proigryivaet_kosmicheskuyu_gonku_kitayu.html?last).
18. Гриньов В. В. Проблеми формування інвестиційної системи в Україні / В. В. Гриньов, П. Т. Бубенко, В. А. Гусев // Економіка і прогнозування. – 2004. – № 3. – С. 127-138.

19. Синергия пространства: Региональные инновационные системы, кластеры и перетоки знания / Отв. ред. А. Н. Пилясов. Смоленск: Ойкумена, 2012. 760 с.