

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

УДК 330.322.14

СИНТЕЗ ПРОРИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ КОСМІЧНОЇ ГАЛУЗІ НА ОСНОВІ ПОЄДНАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ, НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ, ВИРОБНИЧОЇ ТА ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

О.А. Гавриш, доктор технічних наук. С.В. Войтко, доктор економічних наук.
Ю.В. Бухун. Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут»

© Гавриш О.А., 2015.

© Войтко С.В., 2015.

© Бухун Ю.В., 2015.

Статтю отримано редакцією 02.11.2015 р.

Вступ. У сучасних умовах розвитку світової економіки для підприємств космічної галузі все більш актуальним стає підвищення конкурентоспроможності виробленої продукції. Проте використання будь-яких традиційних способів розв'язання цього завдання не завжди дає очікуваний ефект. Універсальних методів, прийнятних для будь-якого підприємства, зокрема й космічного, не існує. У той же час практика показує, що найбільших успіхів досягають ті підприємства, які у своїй діяльності широко використовують нові (проривні) технології, сучасні підходи в управлінні, результати наукових досліджень і розроблень або інші науково-технічні досягнення, прагнуть до освоєння нових напрямів, створення нових видів продукції, тобто здійснюють інноваційну діяльність.

Сьогодні на численних нарадах, форумах, які мають на меті розв'язання цих проблем, неодноразово підкреслювалося, що інноваційний розвиток економіки є пріоритетним напрямом політики нашої держави, зокрема й у космічній галузі, а отже, введення проривних технологій у космічну галузь на сьогодні є досить актуальним питанням для сучасної науки.

Огляд останніх джерел досліджень і публікацій. Питання проривних технологій та інвестиційного розвитку космічної галузі досліджувалися в працях провідних науковців: І. Дежиної, К. Крістенсена, І. Лавриненко, В. Маєвського, Б. Кузика, А. Метельова, В. Омеляненка, Д. Пайсона й інших. Проте станом на сьогодні мало дослідженим залишається питання синтезу проривних технологій космічної галузі на основі поєднання дослідницької, науково-технічної, виробничої та інвестиційної діяльності, що і зумовило вибір теми цього дослідження.

Постановка завдання. Мета статті полягає у з'ясуванні особливостей синтезу проривних технологій космічної галузі на основі поєднання дослідницької, науково-технічної, виробничої та інвестиційної діяльності.

Основний матеріал і результати. Причина всіх глобальних економічних криз лежить у сфері зміни технологічної парадигми розвитку. Економічні кризи виникають у період, коли

суспільство, бізнес та політичні кола запізнюються щодо усвідомлення необхідності відмови (спочатку часткової, а потім майже повної) від діючого й необхідності повороту суспільства до освоєння нового технологічного укладу [8].

Виникнення проривних технологій та їх вплив на економіку країн, можна пояснити розвитком технологічних укладів, котрі складають чотири механістичні цикли, а саме: механістичне природознавство (1780 – 1880 рр.); еволюціонізм (1880 – 1970 рр.); релятивізм і квантова механіка (1970 – 2010 рр.); комп'ютерна революція (2010 – 2050 рр.). Відповідно до них здійснюється зростання чи спадання економічної активності у світовій економіці (див табл. 1).

Таблиця 1

Технологічні уклади та цикли розвитку науки й економічного розвитку країн*

Технологічні уклади	Роки	Цикли	Ключові фактори	Технологічне ядро
I	1780 – 1830	Механістичне природознавство	Раціоналізм. Секуляризація науки. Науково-технічна революція	Текстиль, виплавка чавуну; обробка заліза, водяний двигун, канат
II	1830 – 1880		Текстильні машини Паровий двигун	Залізниця, пароплави; вугільна і верстатострументальна промисловість, чорна металургія
III	1880 – 1930	Еволюціонізм	Закон збереження енергії. Другий початок термодинаміки. Походження біологічних видів	Електротехніка, важке машинобудування, сталеливарна промисловість, неорганічна хімія, лінії електропередач
IV	1930 – 1970		Електродвигун, сталеливарна промисловість Двигун внутрішнього згорання, нафтохімія	Автомобілебудування, літакобудування, ракетобудування, кольорова металургія, синтетичні матеріали, органічна хімія, виробництво і переробка нафти
V	1970 – 2010	Релятивізм та квантова механіка	Принципи квантової механіки і теорії відносності. Будова ДНК. Структура речовини Мікроелектроніка, газифікація	Електронна промисловість, комп'ютери, оптична промисловість, космонавтика, телекомунікації, роботобудування, газова промисловість, програмне забезпечення, інформаційні послуги
VI	2010 – 2050	Комп'ютерна революція	Фізика твердого тіла. Генна інженерія Квантово-вакуумні технології	Нано-, біо-, інформаційні технології. Мета: медицина, екологія, підвищення якості життя

* складено авторами на основі робіт [5, 12]

З урахуванням економічного розвитку світової економіки та економічних циклів у сучасних умовах актуальним є розвиток шостого укладу, який передбачає активний розвиток нано-, біо- та інформаційних технологій, котрі сприятимуть підвищенню розвитку економік країн, які розвиваються, а також соціальної та культурної сфер, що слугуватиме підвищенню якості життєдіяльності людини й забезпечуватиме активне економічне зростання.

Так, США, Англія, Японія, Франція та Німеччина, які формують ядро світового технологічного розвитку, вже перейшли до активного використання технологій шостого технологічного укладу. Це спонукало їх почати процес «скидання» розроблених у них технологій п'ятого укладу та відповідних технологічних вимог першому колу держав

технологічного розвитку, до якого належать Італія, Швеція, Канада, Голландія, і свого масового виробництва другому колу держав технологічного розвитку, до котрого відносять країни, що розвиваються. Цей процес стає сьогодні основним способом підвищення науково-технічного потенціалу менш розвинених країн і найбільш активним елементом процесу міжнародного поділу праці [7].

Проте в рамках шостого технологічного укладу традиційний інноваційний процес та простий міжнародний трансфер технологій перестають бути базовими елементами розвитку. Відповідно до концепції економічної синергетики розвиток в економіці зводиться до найбільш важливих властивостей систем таких, як складність, нелінійність, емерджентність, синергетичність, гетерогенність, здатність до самоорганізації, саморегуляції та саморозвитку. Як джерело і рушійна сила розвитку розглядаються флуктуації у формі інновацій у системі з позитивним зворотним зв'язком [8].

Першим завданням для ефективного розвитку інноваційних процесів у космічній галузі є формування ринку високих технологій. Україна має надзвичайно великі потенційні можливості розвитку внутрішнього ринку високих технологій. Однак він лишається незадіяним. Спеціалісти підрахували, що Україна може мати свою частку ринку десь у 10 – 12-ти макротехнологіях: транспортному й енергетичному машинобудуванні, космічній техніці, спецметалургії, технологічному промисловому устаткуванні та верстатобудуванні, мікро- й радіоелектроніці, інформаційних технологіях, надміцних матеріалах, комунікаціях, біотехнологіях тощо. Це макротехнології, в яких Україна вже має певні здобутки. Наприклад, у космічній галузі з 22-х базових технологій Україна володіє 17-ма. Макротехнології – це технології виробництва наукомісткої висококонкурентоспроможної продукції, яких нині у світі існує близько 50-ти, із них 46 припадає на сім розвинутих країн, решта країн володіє всього чотирма макротехнологіями [1, 6].

З точки зору цілей і завдань економічного зростання особливе значення мають саме проривні інновації, котрі, згідно з теорією К. Крістенсена, здатні повністю змінити стан ринку. При цьому «старі» продукти стають неконкурентоспроможними, оскільки споживчі та цінові параметри, на основі яких раніше здійснювалася конкуренція, втрачають сенс в умовах, коли на ринку з'являються новітні технології [10, с. 19].

На думку К. Крістенсена, стан ринку починає змінюватися з моменту, коли проривні інновації знаходять «свого» споживача. Завоювавши споживчу нішу, вони швидко розвиваються, а також одночасно зростає обсяг виробництва, і тоді настає момент, коли технологія перетворюється саме на проривну, тобто витісняє з ринку технології-попередниці, створюючи нові ланцюжки вартості й тим самим «підриваючи» існуючі в національній економіці ринки [4].

Проривні технології в структурі інновацій за К. Крістенсеном наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Проривні технології в структурі інновацій за К. Крістенсеном*

№ з/п	Класифікаційна ознака	Назва інновацій	Сутність інновацій
1	Інкrementні (безперервні)	Сталі	Не впливають на існуючі ринки
2		Еволюційні	Поліпшують продукти відповідно до очікувань споживачів, сприяють розвитку ринків
3	Декrementні (дискретні, трансформаційні)	Револьюційні	Є несподіваними, спричиняють зміни, проте не загрожують існуванню ринків
4		Підривні (проривні)	Порушують рівновагу, витісняють інші продукти, руйнують ринки, створюють нові продукти та ринки

* складено та узагальнено авторами на основі робіт [4, 10, 11]

Отже, проривні технології порушують рівновагу, витісняють інші продукти, руйнують ринки, створюють нові продукти та ринки. Таким чином, такі технології в космічній галузі можуть привести до дійсно важливих змін, оскільки стільки невідомого і перспектив немає у жодній галузі, крім космічної.

На сьогодні чинною нормативною базою поняття «проривні інновації (технології)» й досі залишається не інституціоналізованим. Наприклад, у Міждержавному стандарті «Інноваційна діяльність: терміни та визначення понять» (ДСТУ 31279:2005/ГОСТ 31279-2004) є лише

наближене, дещо звужене щодо проривних технологій (інновацій) поняття «нововведення» як «наукове знання, що характеризується новими або істотно відмінними від існуючих рішеннями» [11, с. 37].

Станом на сьогодні Українська Держава досить активно підтримує космічну галузь, про що свідчить затверджена Загальнодержавна цільова науково-технічна космічна програма України на 2013 – 2017 рр. (табл. 3).

Таблиця 3
Фінансування окремих заходів космічної програми України на 2013-2017 рр. *

№ з/п	Напрямок фінансування	Обсяг фінансування					Відхилення абсолютне, +/-
		Факт		План			
		2013	2014	2015	2016	2017	
1	Комерціалізація (сприяння комерційній експлуатації вітчизняних засобів виведення космічних апаратів) млн грн	9,7	181,5	216,0	246,0	262,0	252,3
2	Розвиток мікросупутникової платформи (система «Мікросат-М») млн грн	54,9	25,6	6,1	8,0	7,0	-47,9
3	Забезпечення трансферу космічних технологій у реальний сектор економіки («GEO-Ukraine»)	1,5	5,0	6,0	11,6	10,6	9,1
Усього		66,1	212,1	228,1	265,6	279,6	213,5

* складено авторами на основі джерела [2]

Слід зазначити, що пріоритети з боку держави щодо розвитку інноваційних технологій значно змістились у бік сталих, а не проривних. Так, якщо на комерціалізацію ракет-носіїв «Зеніт», «Дніпро» та «Antares», а також їх компонентів виділено понад 30% бюджету програми, то на значно перспективіший напрям, такий як розвиток платформи мікросупутників – менше 4%, водночас на комерціалізацію шляхом трансферу технологій до реального сектора направлено менш як 0,5% (див. рис. 1).

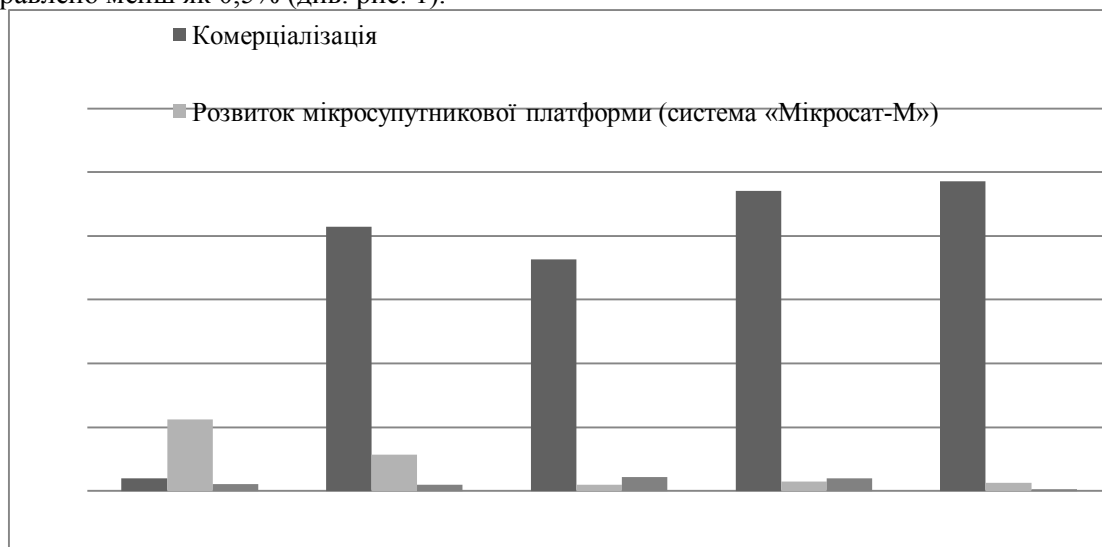


Рис. 1. Частка фінансування окремих заходів космічної програми України на 2013 – 2017 рр. *

*- складено авторами на основі джерела [2]

Головною перепоною на шляху виведення на ринок інноваційних технологій є той момент, коли зміни подібного характеру створюють значні труднощі для вже існуючих технологій. Крім того, на думку інвесторів, подібні інновації зазвичай пов'язані з вищим рівнем інвестиційних ризиків і нижчою прибутковістю та водночас додатковими адміністративними витратами, оскільки масштабні зміни вимагають радикальної реорганізації ринків, компаній і установ. Отже, проривним інноваціям заважають [4, 9]:

- 1) високий рівень невизначеності в питаннях їх комерційної успішності;
- 2) відсутність сталої клієнтської бази;
- 3) загрози, які проривні інновації створюють для більш стабільних типів інновацій (сталих, еволюційних, революційних).

Модель синтезу проривних технологій космічної галузі на основі поєднання дослідницької, науково-технічної, виробничої та інвестиційної діяльності подано на рис. 2.

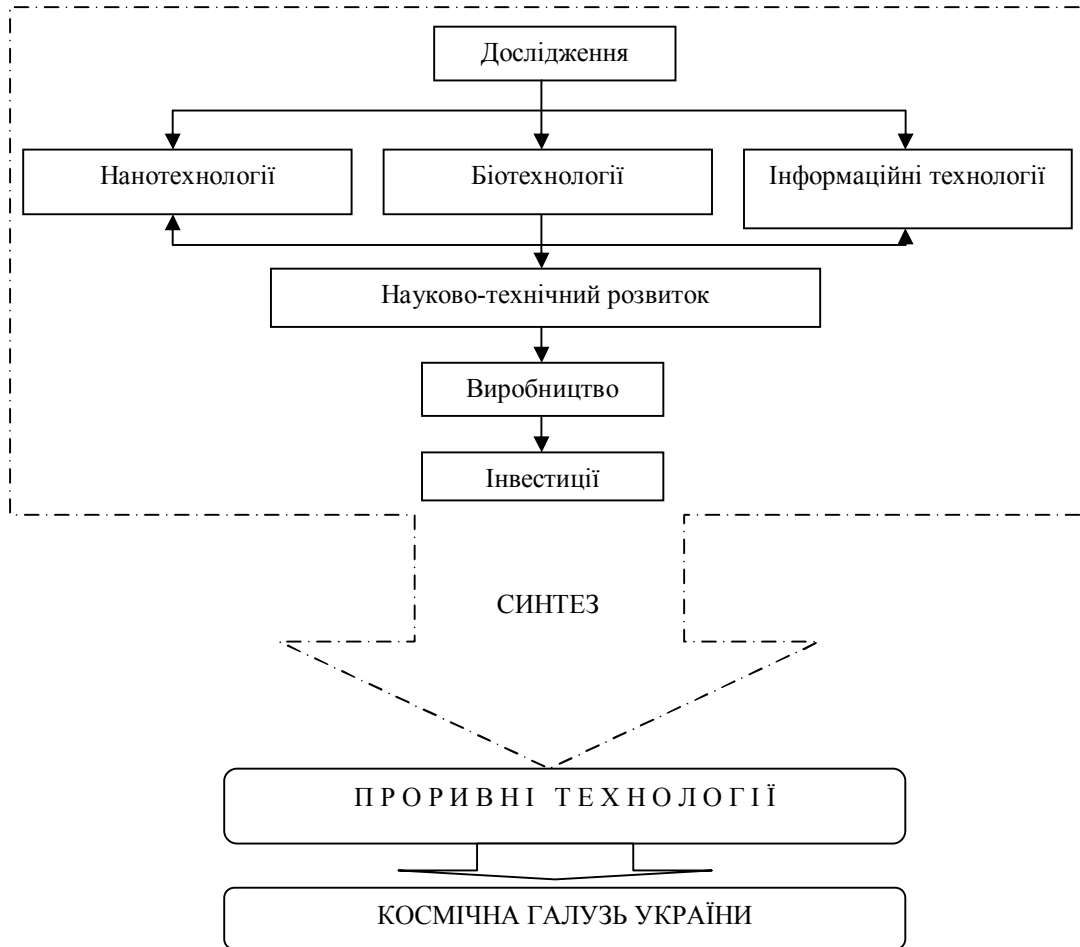


Рис. 2. Модель синтезу проривних технологій космічної галузі на основі поєднання дослідницької, науково-технічної, виробничої та інвестиційної діяльності*

* власна розробка авторів

Виділимо основні напрями й чинники, які впливають на розвиток проривних технологій та комерціалізацію космічної діяльності України, серед яких:

1. Міжнародні космічні станції (МКС). Уже зараз український сегмент МКС дає комерційний ефект за рахунок космічного туризму, виконання транспортних операцій і за рахунок можливості здавання в оренду закордонним споживачам частини ресурсів національного сегмента. Слід зазначити, що можна з упевненістю очікувати набагато більший ефект за рахунок використання ресурсів МКС за такими напрями:

- дистанційне зондування Землі в інтересах екологічного моніторингу, сільського й лісового господарства, рибного господарства, картографії та геодезії, МНС, природокористування й ін.;
- навігація, геоінформаційне картографування;

- здавання в оренду ресурсів МКС;
- виконання наукових досліджень та експериментів в інтересах окремих країн і споживачів;
- проведення та комерційна реалізація результатів медико-біологічних експериментів в інтересах медицини й фармакології та ін.

2. Зростання недержавної складової фінансування робіт і проєктів у космічній сфері. Обсяг бюджетного фінансування української космічної галузі істотно перевищує власне фінансування і не тільки є найбільш високим порівняно з іншими компаніями з державною участю у відносному вираженні. У той же час внутрішні витрати на дослідження й розроблення – одне з найважливіших показників, що характеризують науково-технічний та інноваційний розвиток космічних підприємств у перспективі.

На нашу думку, головним завданням у розвитку космічної галузі є створення Об'єднаного науково-технологічного інституту. Це наступний етап розвитку інноваційної інфраструктури. Це повинен бути холдинг, який об'єднає внутрішньовузівські НДІ і ряд науково-освітніх центрів, котрі будуть обиратися конкурсним шляхом.

Також слід зазначити необхідність розвитку міжнародного співробітництва у сфері НДДКР для космічної галузі, яке зумовлюється наявністю ряду факторів, а саме:

- появою нових світових тенденцій та пріоритетів у космічній сфері;
- диспропорціями між виробництвом і накопиченням;
- необхідністю поліпшення організаційної структури підприємства;
- значною частиною накладних витрат у собівартості продукції;
- нерозвиненістю інвестиційних напрямів міжнародного співробітництва.

3. Екологізація космічної діяльності. Як уже зазначалося в цьому дослідженні, комерціалізація – головний фактор, керуючий зараз розвитком космонавтики та її екологічними наслідками. За відсутності хорошої законодавчої бази та адекватного контролю з боку суспільства, при безкоштовності використання природного середовища, особливо навколосемного космічного простору, виникають серйозні негативні наслідки. Ми весь час запізнюємося у своїх оцінках. На жаль, не відомо жодної організації ні в Україні, ні в світі, яка всерйоз займалася б оцінюванням екологічних наслідків космічної діяльності, її комерціалізації, розвитку космічного ринку.

4. Інвестиційна діяльність. Цей напрям ми розглядаємо як один з основних. Інвестиційне спрямування має важливе значення для перспективного розвитку космічної діяльності. Воно могло б зачіпати і гідрометеорологію, і навігацію, і телекомунікації, і виведення на орбіту корисних вантажів, тобто послуги (як на національному, так і на світовому ринку), а також виробничу складову.

Цілями інвестиційного співробітництва приватних інвесторів, космічних підприємств та інших структур, пов'язаних з космічною діяльністю, можуть стати:

- технічне переоснащення науково-виробничої бази на основі впровадження систем стратегічного технологічного передбачення;
- комерціалізація в частині ракетно-космічного спрямування;
- упровадження космічних технологій з метою створення високотехнологічної продукції цивільного призначення для задоволення потреб зовнішнього ринку;
- інноваційний напрям, що забезпечує підприємствам, які здійснюють космічну діяльність або реалізують послуги, отримані в результаті цієї діяльності, перетворення на суб'єктів господарювання, здатних ефективно функціонувати в умовах інноваційної економіки з метою забезпечення випуску наукоємної конкурентоспроможної продукції (товарів, робіт, послуг), що користується попитом на зовнішньому і внутрішньому ринках;
- упровадження сучасної інвестиційно-інноваційної моделі та механізму діяльності компаній;
- вдосконалення системи регулювання діяльності підприємств.

5. Розвиток виробничої діяльності для реалізації продукції (КА, наземного обладнання та ін.) на зовнішньому ринку. У світі є багато прикладів такої діяльності. Так, Китай здійснює виробництво для держав африканського континенту великого асортименту космічного устаткування, всіляко прагнучи нарощувати свою експансію у сфері космічного співробітництва в країни, що розвиваються. Він виступає постачальником зв'язкових космічних систем «під ключ» для іноземних замовників, включаючи створення телекомунікаційного супутника і запуск його власним носієм. Китай запустив нігерійський супутник Nigcomsat 1, а також Venesat 1 для Венесуели. Замовлення супутників на платформі DFH-4 були зроблені також Пакистаном, Болівією та Лаосом [3].

б. Міжнародне співробітництво і кооперація у сфері космічної діяльності й реалізації їх результатів. Аналіз законодавства та сучасної практики космічної діяльності ряду зарубіжних країн показує, що вітчизняні підприємства могли б розвивати своє міжнародне співробітництво з такими країнами, як, наприклад, Китай, Бразилія, Туреччина, Єгипет, Аргентина. Ідеться про можливість організації виробництва в зарубіжних країнах окремих видів продукції або її елементів для зниження цін на кінцеву продукцію при виготовленні, випробуванні, збиранні, транспортуванні й постачанні товарів та послуг з урахуванням динаміки економічних факторів, обумовлених інфляційними процесами, а також виробничих, фінансових і, можливо, регіональних факторів, що впливають на формування їх ціни.

У контексті дослідження проривних інновацій космічної галузі важливим моментом є вивчення реалізації інноваційного потенціалу на конкретному комерційному прикладі. Ним можуть стати розроблення, виробництво й експлуатація комунікаційних супутників високої пропускної здатності (HTS – high throughput satellites), які поєднують у собі такі передові технології, як іонні двигуни, повторне використання частот, розширений спектр, фокусування та бортова обробка сигналів тощо для досягнення вищої техніко-економічної ефективності телекомунікації. На сьогодні у світі експлуатується 18 супутників HTS-типу, ще 22 замовлені та виготовляються [13].

Висновки. Отже, у результаті проведеного дослідження встановлено, що на сучасному етапі активізації виходу вітчизняних підприємств космічної галузі на високотехнологічний і високодохідний світовий ринок вимагає більш чіткої ідентифікації конкурентних переваг, а також аналізу ринкових тенденцій. При врахуванні загальних цілей розвитку української космічної галузі найбільш доцільним на сьогодні є зосередженість на зусиллях і ресурсах щодо поступового освоєння всіх сегментів світового ринку космічних послуг, чому, на нашу думку, сприятиме впровадження проривних технологій.

Перспективою подальших досліджень у цьому напрямі буде пошук можливостей створення та застосування проривних технологій у вітчизняній космічній галузі.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Дежина И.Г. Развитие инновационной деятельности в сфере высоких технологий / И.Г. Дежина // *Инновации*. – 2002. – № 4. – С. 21 – 27.
2. Загальнодержавна цільова науково-технічна космічна програма України на 2013 – 2017 роки: затверджена Законом України від 05.09.2013 № 439-VII [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/439-18>
3. КНР вивела для Венесуели на орбіту штучний супутник [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.day.kiev.ua/uk/news/111112-knr-vivela-dlya-venesueli-na-orbitu-shtuchniy-suputnik>
4. Кристенсен К. Что дальше? Теория инноваций как инструмент предсказания отраслевых изменений / К. Кристенсен, С. Энтони, Э. Рот. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 398 с.
5. Лавриненко И.В. Нанопрогресс и нанопурга / И.В. Лавриненко, С.И. Крюкова // *Эксперт*. – 2009. – № 50. – С. 20 – 22.
6. Маевский В. Условия развития высокотехнологического комплекса / В. Маевский, Б. Кузык // *Вопр. экономики*. – 2003. – № 3. – С. 26 – 39.
7. Метелёв А.Е. Механизм технологического прорыва / А.Е. Метелёв // *Сибирский торгово-экономический журнал*. – 2012. – № 3. – С. 29 – 35.
8. Омеляненко В.А. Аналіз міжгалузевого аспекту стратегій розвитку космічної промисловості / В.А. Омеляненко // Місце і роль студентської молоді в прискоренні соціально-економічного розвитку / за ред. Т.М. Берднікової, Н.О. Євтушенко. – Запоріжжя: ЗНУ, 2014. – С. 41 – 49.
9. Пайсон Д. Космическая деятельность: эволюция, организация, институты / Д. Пайсон. – М. : ЛИБРОКОМ, 2010. – 312 с.
10. Christensen C. The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail / C. Christensen. – Boston : Harvard Business School Press, 1997. – 225 p.
11. Christensen C. The innovator's solution: creating and sustaining successful growth / C. Christensen. – Boston : Harvard Business Press, 2003. – 304 p.
12. Stephenson N. The diamond age / N. Stephenson. – N.Y. : Bantam Books, 1995. – P. 31.
13. 2013 SIA Final State of the Satellite Industry Report [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.sia.org/wp-content/uploads/2013/06/2013_SSIR_Final.pdf

УДК 330.322.14

Гавриш Олег Анатолійович, професор, доктор технічних наук, декан факультету менеджменту та маркетингу, науковий керівник кафедри міжнародної економіки. **Войтко Сергій Васильович**, професор, доктор економічних наук, в.о. завідувача кафедри міжнародної економіки. **Бухун Юрій Володимирович**, здобувач кафедри міжнародної економіки. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут».

Синтез проривних технологій космічної галузі на основі поєднання дослідницької, науково-технічної, виробничої та інвестиційної діяльності. З'ясовано особливості синтезу проривних технологій космічної галузі на основі поєднання дослідницької, науково-технічної, виробничої та

інвестиційної діяльності. Дано характеристику технологічних укладів та циклів розвитку науки й економічного розвитку країн, а також описано, на рівні яких укладів знаходяться провідні країни світу. Зазначено місце проривних технологій у структурі інновацій за К. Крістенсенем. Подано аналіз фінансування окремих заходів космічної програми України на 2013–2017 рр. Побудовано модель синтезу проривних технологій космічної галузі на основі поєднання дослідницької, науково-технічної, виробничої та інвестиційної діяльності, запропоновано основні напрями й чинники, які впливають на розвиток проривних технологій і комерціалізацію космічної діяльності України.

Ключові слова: проривні технології, інновації, інвестиції, космічна галузь, науково-технічний розвиток, виробнича діяльність.

УДК 330.322.14

Гавриш Олег Анатольевич, доктор технических наук, профессор, декан факультета менеджмента и маркетинга, научный руководитель кафедры международной экономики. **Войтко Сергей Васильевич**, профессор, доктор экономических наук, и. о. заведующего кафедрой международной экономики. **Бухун Юрий Владимирович**, соискатель кафедры международной экономики. Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт». **Синтез прорывных технологий космической отрасли на основе сочетание исследовательской, научно-технической, производственной и инвестиционной деятельности.** Выяснены особенности синтеза прорывных технологий космической отрасли на основе сочетания исследовательской, научно-технической, производственной и инвестиционной деятельности. Дана характеристика технологических укладов и циклов развития науки и экономического развития стран, а также описано на уровне каких укладов находятся ведущие страны мира. Обозначено место прорывных технологий в структуре инноваций по К. Кристенсену. Дан анализ финансирования некоторых мероприятий космической программы Украины на 2013–2017 гг. Построена модель синтеза прорывных технологий космической отрасли на основе сочетания исследовательской, научно-технической, производственной и инвестиционной деятельности, предложены основные направления и факторы, влияющие на развитие прорывных технологий и коммерциализацию космической деятельности Украины.

Ключевые слова: прорывные технологии, инновации, инвестиции, космическая отрасль, научно-техническое развитие, производственная деятельность.

UDC 330.322.14

Gavrysh O.A., Doctor of Engineering, Professor, Dean of the Management and Marketing Faculty, Academic Advisor of the International Economics Department, National Technical University of Ukraine “Kyiv Polytechnic Institute”. **Voitko S.V.**, Doctor of Economics, Professor, acting Head of the International Economics Department, National Technical University of Ukraine “Kyiv Polytechnic Institute”. **Bukhun Yu.V.**, external doctoral student, International Economics Department, National Technical University of Ukraine “Kyiv Polytechnic Institute”. **Synthesis of space breakthrough technologies based on combination of research, science and technology, production and investment activities.** The article reveals the features of space industry breakthrough technologies synthesis based on combination of research, science and technology, production and investment activities. Technological modes and cycles of world countries’ science and economic development are described together with the mode levels the leading world countries occupy. The position of breakthrough technologies within the innovation structure according to K. Christensen is presented. The analysis for financing of some activities in the space program of Ukraine for 2013–2017 is performed. The model of breakthrough technologies synthesis in space industry based on combination of research, scientific, technical, industrial and investment activities has been designed, and the main trends and factors effecting the development of breakthrough technologies and space program commercialization in Ukraine have been suggested.

Keywords: breakthrough technology, innovation, investment, space, scientific and technological development, industrial activities.