

РИЗИКИ ТА МОЖЛИВІ ЗДОБУТКИ ВІДНОВЛЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МІЖНАРОДНОГО РАКЕТНО-КОСМІЧНОГО КОМПЛЕКСУ SEA LAUNCH

Горбулін Володимир Павлович,

доктор технічних наук, професор, академік НАН України

Шеховцов Володимир Степанович,

доктор технічних наук, старший науковий співробітник

Шевцов Анатолій Іванович,

доктор технічних наук, професор

Розглядаються перспективи можливого відновлення експлуатації ракетно-космічного комплексу *Sea Launch*. Встановлено, що набуття компанією *S7 Group* у власність його основних складових та виготовлення й постачання Україною ракет-носіїв «Зеніт-3SL» — чинники, здатні забезпечити реальні можливості для успішного входження цього комплексу у світовий космічний комерційний ринок. Наведено результати прогнозування попиту світового ринку на пускові послуги. Відзначено ризики перерозподілу ринку пускових послуг у найближчій і подальших перспективах. Аргументовано, що виконання ДП «ВО «Південмаш» замовлень щодо виготовлення РН «Зеніт-3SL» дасть змогу пом'якшити складну ситуацію із завантаженням виробничих потужностей об'єднання.

Ключові слова: космічна галузь, ракетно-космічний комплекс, супутники, комерційний ринок, ризики конкуренції, геостационарна орбіта, запуски ракет-носіїв.

Horbulin Volodymyr, Shehovtsov Volodymyr, Shevtsov Anatolii

RISKS AND POTENTIAL ADVANCES IN OPERATION RECOVERY OF SEA LAUNCH INTERNATIONAL SPACE ROCKET COMPLEX

The analysis results of Sea Launch international space rocket complex operation recovery capabilities are presented. It is shown that transfer of main elements of the complex to S7 Group and Ukraine ensuring the Zenit-3SL launch vehicles deliveries would create a real capability for successful entrance of the Sea Launch complex to the world space commercial market. The forecast results of the world market demand for launch services are presented. The risks of launch services market redistribution in the near and far future are indicated. It is shown that manufacture and delivery of Zenit-3SL LV by PO Yuzhmash would enable to mitigate a problem of Yuzhmash production capacity utilization.

Keywords: space industry, space rocket complex, satellites, commercial market, risks of competition, geosynchronous orbit, launch vehicle launches.

У вересні 2016 р. відбулася непересічна подія. Російська комерційна компанія *S7 Group*¹ під час проведення Міжнародного астронавтичного конгресу *IAC 2016* у м. Гвадалахара (Мексика) підписала з групою компаній *Sea Launch* контракт щодо закупівлі міжнародного плавучого космодрому *Sea Launch*, у складі якого: корабель *Sea Launch Commander* та платформа *Odyssey* з установленим на них обладнанням ракетного сегмента, наземне обладнання в американському базовому порту Лонг-Біч. Предметом угоди також є товарний знак *Sea Launch*. Як ракету-носій (далі – *РН*) планується використувувати українсько-російську «Зеніт-3SL» [7]. Оператором проекту *Sea Launch*, у рамках реалізації якого РН «Зеніт-3SL» здійснюватиме виведення корисних навантажень на орбіту, стане дочірня структура *S7 Group* – «С7 Космічні транспортні системи».

Одночасно *S7 Group* підписала угоду з Ракетно-космічною корпорацією «Енергія» (РФ) (далі – *РКК «Енергія»*) про спільну діяльність із відновлення експлуатації ракетно-космічного комплексу *Sea Launch* (далі – *РКК Sea Launch*). Передбачається, що корпорація надаватиме компанії необхідну інженерну підтримку, забезпечуватиме роботи із системної інтеграції, а також сприятиме організації запусків.

РКК Sea Launch та одноіменний міжнародний консорціум були створені компаніями з України, США, Норвегії та Росії в 1995 р. для надання пускових послуг із виведення супутників різного призначення на навколоземні орбіти з мобільної стартової платформи морського базування. Після банкрутства *Sea Launch* у квітні 2010 р. Рада директорів консорціуму (*SLS*) прийняла рішення про надання провідної ролі *РКК «Енергія»* в цьому проекті. Пакет акцій консорціуму після його реорганізації було розподілено так: 95 % одержала компанія *Energia Overseas Limited* (дочірня компанія *РКК «Енергія»*), решту 5 % – американська компанія *Boeing* та норвезька *Aker Solution*.

Нове керівництво консорціуму *Sea Launch* неодноразово намагалося відновити експлуатацію комплексу. Після безрезультатних спроб попередніх років російська сторона в 2014–2015 рр. активно проводила перемовини із США, Китаєм, Бразилією, ОАЕ й Австралією щодо продажу *РКК Sea Launch*.

Міжнародно-правовий аспект

Передавання складових *РКК Sea Launch* у приватну власність і відновлення його експлуатації має проводитися за таких умов: дотримання норм законодавства країн – учасників проекту, отримання необхідних дозвільних документів і вирішення всіх контрактних та організаційних питань. Завершити цей процес планується через 6 місяців після схвалення проекту урядом США, а також Директоратом з контролю оборонної торгівлі (*DDTC*) і Комітетом з іноземних інвестицій США (*CFIUS*) та підписання низки відповідних договорів.

За два місяці до підписання контракту компанія «С7 Космічні транспортні системи» презентувала проект у Держдепартаменті США. Представники цієї державної структури доброзичливо поставилися до проекту.

Щоб отримати дозвіл на організацію та виконання спільних з Україною робіт, компанія «С7 Космічні транспортні системи» повинна провести організаційно-технічні консультації щодо можливості виготовлення й постачання РН «Зеніт-3SL» (ДП «КБ «Південне» і ДП «ВО «Південмаш») та представити проект у державних органах України.

Складові бізнес-плану компанії *S7 Group*

Готуючи проект рішення про закупівлю *РКК Sea Launch*, компанія *S7 Group* спиралася на план, за яким протягом наступних 15 років мало відбутися 70 запусків супутників за умови, що виведення з консервації та початок пускової

¹ *S7 Group* (юридична назва – ЗАТ «Група компаній С7») – російський холдинг із 10 компаній, які здійснюють організацію авіаперевезень, технічне обслуговування повітряних суден, навчання авіаційного персоналу, створення космічних апаратів різного призначення, ремонт космічного обладнання та діяльність, пов'язану із запуском ракет космічного призначення.

діяльності комплексу розпочнеться через 18 місяців, тобто орієнтовно наприкінці 2018 р.

Придбання цього майнового об'єкта дозволить *S7 Group* отримати основні складові високонадійного ракетно-космічного комплексу, не вкладаючи значних коштів на введення його в експлуатацію. Адже РКК *Sea Launch*, розташований у базовому порту Каліфорнії, може забезпечити за прийнятних витрат запуски РН «Зеніт-3SL». Ці ракети-носії, стартуючи із плавучого космодрому в оптимальній точці старту в Тихому океані, біля о. Різдва, зможуть виводити на геостационарну орбіту максимально можливі корисні вантажі за рахунок урахування швидкості обертання Землі. При такій точці старту оптимально вирішується питання з відчуження полів падіння відпрацьованих ступенів ракети. Оскільки це мало суднохідний район, не потрібно сплачувати за оренду визначених полів падіння, а це — неабияка економія для компанії. Адже вартість такої оренди дорівнює вартості переходу плавучого космодрому з базового порту до точки старту.

Розташували плавучий космодром у порту Каліфорнії, можна значно скоротити один із базових параметрів логістики комерційних РКК — час від отримання замовлення клієнта на запуск до безпосереднього запуску ракети-носія. Сьогодні більшість замовників пускових послуг вимушені чекати на запуск своїх супутників від двох до чотирьох років. Таке тривале очікування може спричинити затримку в отриманні доходів, що створює серйозні ризики для замовників². Надаючи замовникам готові ракети-носії в базовому порту, можна значно скоротити цей термін до шести-семи місяців. За оцінками компанії «С7 Космічні транспортні системи», це дозволить збільшити кількість замовлень на пускові послуги при вартості запусків супутників від 65 до 76 млн дол. США³.

² Наприклад, компанія *Iridium*, яка надає послуги супутникової телефонії, планує сім запусків РН компанії *SpaceX*, маючи за мету створити в 2016–2017 рр. систему супутників другого покоління *Iridium Next*. У графіку запусків вона перебуває на 45 місці. Аварії РН *SpaceX*, що сталися в 2015–2016 рр., призвели до затримки проведення запусків на дев'ять і більше місяців. Унаслідок цього *Iridium* може не вирішити своє завдання в 2017 р., а можливо, й у наступному. Зрозуміло, що такий стан речей загрожуює компанії неабиякими фінансовими втратами.

³ Вартість запуску РН шоразу буде встановлюватися індивідуально й залежатиме від багатьох чинників. Зокрема, від скорочення терміну чекання. Тобто ціна на пускові послуги 65 млн дол. США і вище, на яку сьогодні орієнтується «С7 Космічні транспортні системи», влаштовуватиме замовників, оскільки не треба буде стояти в черзі на запуск кілька років.

Особливості ракетного сегмента

Складниками ракетного сегмента є ракета-носії і пристосоване до неї технологічне обладнання як на складально-командному судні, так і на стартовій платформі. Технологічне обладнання включає: автоматизовану систему управління підготовкою запуску РН, вимірювальний комплекс, системи заправки носія висококиплячим паливом і газами та відповідне випробувальне й механіко-технологічне обладнання.

«Зеніт-3SL» — це екологічно чиста триступенева ракета-носії, що в складі РКК *Sea Launch* дає можливість забезпечувати виведення корисних вантажів масою до 2,9 т на геостационарну орбіту, до 6 т — на перехідну до геостационарної орбіти, до 11–15 т — на низькі навколосемні орбіти.

У цілому за розробку й виготовлення перших двох ступенів РН «Зеніт-3SL» відповідають ДП «КБ «Південне» та ДП «ВО «Південмаш». Обидва підприємства значну увагу приділяють розробці й упровадженню міжнародних комерційних проєктів («Морський старт», «Наземний старт», американсько-український РН «Антарес» та ін.). Така діяльність дозволяє підприємствам розвиватися за рахунок власних коштів без прямого державного фінансування [1–5]. Крім того, у виготовленні РН «Зеніт-3SL» також беруть участь партнери з РФ та США.

Використання РН «Зеніт-3SL» у складі комерційного РКК *Sea Launch* компанії *S7 Group* забезпечує бажані строки поновлення експлуатації цього ракетно-космічного комплексу, що зумовлюється наявністю вітчизняної виробничої бази, пускової інфраструктури та достатніми енергетичними характеристиками ракети-носія, необхідними для успішного входження комплексу у світовий комерційний ринок пускових послуг.

Дослідження, виконані російськими організаціями, засвідчили, що альтернативи РН «Зеніт-3SL» на сьогоднішній день не існує. Зокрема, російську РН «Ангара» використати неможливо через необхідність установавання на морській платформі відповідної башти обслуговування. На створення нової РН потрібно, як мінімум, п'ять років і 1 млрд дол. США. При цьому невідомо, чи досягне вона за цей термін такого рівня надійності, який має «Зеніт-3SL»

(з морської платформи за період 1995–2014 рр. було проведено 36 запусків РН «Зеніт-3SL» з метою виведення супутників різних країн на геостационарну орбіту, із них 33 – успішні).

Отже, як бачимо, забезпечення Україною виробництва РН «Зеніт-3SL» та постачання цих ракет-носіїв є одним із ключових чинників оновлення експлуатації РКК *Sea Launch* у визначені строки.

Стан світового космічного ринку пускових послуг

У попередні роки частка виконаних запусків ракет-носіїв із виведення супутників на геостационарну орбіту, за даними *UCS Satellite Database* станом на 30.06.2016 р., перевищувала 35 %. Як засвідчує управління комерційних космічних перевезень Федеральної адміністрації США (*Federal Aviation Administration, FAA*), ракетно-космічні компанії очікують стабільний попит на пускові послуги з виведення середніх і важких супутників на геостационарну орбіту.

Упродовж найближчого десятиліття в космос буде виведено 1 400 супутників. Згідно з прогнозами *Euroconsult*, у комерційному секторі освоєння космосу в цей період буде виведено на орбіту 550 супутників. Певна кількість цих літальних апаратів замінить супутники зв'язку, які вже перебувають на орбіті. Очікується, що більшість робіт буде пов'язана з виведенням орієнтовно 300 супутників на геостационарну орбіту для надання телекомунікаційних послуг. При цьому космічні оператори й компанії із надання пускових послуг отримують приблизно 75 % від 250 млрд дол. США. Частина держав, які вже присутні в космосі, будуть поповнювати свої супутникові системи, у той час як країни, що прагнуть освоїти космічний простір, закуповуватимуть нові супутники переважно для надання послуг зв'язку й телебачення.

Ризики конкуренції

Протягом останнього десятиліття комерційний ринок пускових послуг характеризувався стабільним складом учасників і розподілом доходів між ними. Він був поділений в основному між європейською *Arianespace*, американським *NASA*

і російським *Роскосмосом* (майже 93 % ринку 2003–2013 рр.).

Першим значним потрясінням ринку пускових послуг стало банкрутство в 2010 р. консорціуму *Sea Launch*, спричинене від'ємною кон'юнктурою та неможливістю забезпечити розрахункову частоту запусків. Другим потрясінням був запуск компанією *SpaceX* носія *Falcon-9* до Міжнародної космічної станції за вдвічі нижчою ціною від тієї, яку пропонували конкуренти.

Концепцію свого бізнесу компанія *SpaceX* побудувала на впровадженні двох нових підходів, а саме:

- створення РН на основі простих проектних рішень 1960–1970 рр. (у т. ч. з використанням двигунів відкритої схеми з помірними питомими характеристиками) у поєднанні з передовими технологіями; крім того, компанія відмовилася від складної кооперації, що забезпечувало можливість зниження коштів на оплату чужих витрат і прибутків;

- створення РН багаторазового використання за рахунок повторного застосування першого ступеня ракети, що уможливило суттєве зниження вартості запуску порівняно з одноразовими ракетами-носіями.

Реалізація цих підходів дозволяє компанії *SpaceX* знизити вартість виведення супутників за допомогою РН *Falcon-9* на навколоземні орбіти в середньому на 30 %.

З огляду на реальну загрозу перерозподілу ринку пускових послуг на користь *SpaceX*, країни ЄС домовилися про створення нової універсальної ракети *Ariane-6*. Основна мета цього починання – створити конкуренцію компанії *SpaceX* у відповідь на її запуски РН за низькими цінами. Вартість *Ariane-6* планується знизити вдвічі порівняно з *Ariane-5*, у т. ч. за рахунок багаторазового використання ракетного двигуна першого ступеня.

Між компаніями *S7 Group* і РКК «Енергія» підписано угоду, згідно з якою вони об'єднують зусилля зі створення для *Sea Launch* нової ракети-носія з першим ступенем багаторазового використання.

Інші країни також працюють у цьому напрямі. Так, у Японії розпочато розробку ракети-носія Н-3 з урахуванням вимог власників геостационарних супутників. При створенні цього носія використовуються прості системи й комерційно

доступні комплектуючі. Ракета-носій Н-3 буде здатна виводити на орбіту до 6,5 т корисних вантажів. Вартість запуску супутника на орбіту за допомогою такого носія буде в два рази нижчою порівняно з РН Н-2. Зменшиться також і час підготовки ракети-носія до запуску з моменту отримання замовлення. Перший запуск РН Н-3 планується на 2020 р.

Ураховуючи можливість перерозподілу ринку, ДП «КБ «Південне», ДП «ВО «Південмаш» із залученням інститутів НАН України доцільно передбачити своєчасне виконання фундаментальних наукових та науково-технічних досліджень з розробки новітніх технологій, упровадження яких дозволить підвищити споживчі характеристики РН «Зеніт» та розпочати спільну розробку низьковартісних ракет-носіїв у кооперації з компаніями розвинених космічних держав, у т. ч. з використанням перших багаторазових ступенів ракети-носія.

Від зниження рейтингу до успіху

Упродовж 2015–2016 рр. компанія *SpaceX* знала низки невдач. Так, у червні 2015 р. ракета-носій вибухнула в повітрі через 2,5 хв. після старту. У вересні наступного року при підготовці до чергового запуску стався другий за історію експлуатації РН *Falcon-9* вибух, на цей раз під час перевірки системи заправки паливом. Відтак РН вартістю 60 млн дол. США та ізраїльський супутник *AMOS-6* за 200 млн дол. США були повністю знищені.

Після відповідного доопрацювання РН основну увагу було сконцентровано на вирішенні однієї з найбільш складних проблем – забезпечення гарантованого повернення перших ступенів у формі, яка дозволяє повторні запуски при мінімальному ремонті. Для вирішення цієї проблеми проведено 21 пуск з поверненням першого ступеня, з яких 16 – успішні (4 – на Землю, 9 – на платформу).

За результатами пусків було доопрацьовано елементи конструкцій першого ступеня, систему керування, проведено дооснащення новим додатковим обладнанням. Сьогодні це забезпечило безпосередній успіх у значному підвищенні надійності повернення перших ступенів.

Проте доведення першого ступеня до серійного виробництва потребує певного часу, що відтерміновує можливість змін на світовому ринку послуг на користь компанії *SpaceX*. Такі зміни стануть невідворотними у разі створення фінального зразка РН *Falcon-9* версії *Block-5* та її серійного виробництва. На користь такого варіанта розвитку подій свідчать, зокрема, успішні запуски в 2017 р. космічного апарата *Echostar-23* і десяти супутників компанії *Iridium*, а також плани компанії *SpaceX* на поточний рік із виробництва РН *Falcon-9* версії *Block-5*, перший ступінь якої буде спроможний здійснювати близько десяти пусків без ремонту. Достатньо буде проводити лише інспекції.

Щодо можливостей виготовлення й постачання Україною РН «Зеніт-3SL»

У жовтні 2016 р. «С7 Транспортні космічні системи» спільно з ДП «ВО «Південмаш» та ДП «КБ «Південне» обговорили можливості проведення робіт із виготовлення та постачання цього носія [8]. За результатами перемовин досягнуто попередньої згоди щодо проведення спільних робіт із низки питань. Зокрема, «С7 Транспортні космічні системи» після успішного завершення операції розміщує в ДП «ВО «Південмаш» замовлення на виготовлення дванадцяти РН «Зеніт» у найближчі чотири роки. ДП «ВО «Південмаш» опрацьовує зі своїми субпідрядниками основні параметри замовлення: партійність поставок, комплектуючі, цінові параметри й інші фінансові умови та узгоджує замовлення.

Існуючі потужності ДП «ПО «Південмаш» дозволяють виготовляти від чотирьох до шести одиниць РН «Зеніт-3SL» протягом року.

Компанія «С7 Транспортні космічні системи» сприяє у проведенні переговорів ДП «ВО «Південмаш» з російськими підприємствами щодо прийняття узгоджених рішень із постачання необхідних матеріалів і комплектуючих, а також у питаннях, які стосуються отримання відповідних дозволів Федеральної служби технічного та експортного контролю Росії. За останні роки вартість виготовлення РН «Зеніт-3SL»

значно зросла через зміни цін підприємств-постачальників. Так, у цій ракеті-носії близько 70 % комплектуючих — із Росії, починаючи з металів і завершуючи двигуном РД-171.

Сторони також обговорили інші питання, які становлять взаємний інтерес, у т. ч. й ті, що стосуються підготовки до запуску із космодрому «Байконур» за допомогою РН «Зеніт-М», у конфігурації з розгінним блоком «Фрегат», космічного апарату «Ангосат» Республіки Ангола, а також перспективи подальшого комерційного використання РН «Зеніт-М» для ширшого міжнародного партнерства.

Крім того, зазначено, що компанія «С7 Космічні транспортні системи» має отримати ліцензію на космічну діяльність для організації допуску українських фахівців на плавучий космодром *Sea Launch*, а представники ДП «КБ «Південне» та ДП «ВО «Південмаш» — дозволи органів державної влади України на участь у проведенні пускових послуг після підписання відповідних контрактів.

28 квітня 2017 р. компанією *S7 Sea Launch Limited* підписано контракт із ДП «ВО «Південмаш» на виробництво і поставку 12 ракет-носіїв серії «Зеніт» для використання у програмах «Морський старт» та «Наземний старт». Виготовлення перших РН заплановано на другу половину 2017 р.

Виконання контракту дозволить пом'якшити складну ситуацію із завантаженням виробничих потужностей ДП «ВО «Південмаш».

Висновки

1. Передача у власність російській комерційній компанії *S7 Group* основних складових РКК *Sea Launch* — корабля *Sea Launch Commander*, платформи *Odyssey*, наземного обладнання в американському базовому порту Лонг-Біч, виготовлення і постачання з України ракети-носія «Зеніт-3SL» створить реальні можливості відновлення діяльності консорціуму на світовому комерційному ринку пускових послуг.

2. Відносна стабільність світового ринку пускових послуг у найближчі роки, наявність попиту на пускові послуги з виведення на навколосезні орбіти середніх і важких супутників створюють певні перспективи для успішної комерційної діяльності консорціуму *Sea Launch*.

3. Скорочення з кількох років до шести-семи місяців одного з базових параметрів логістики комерційних ракетно-космічних комплексів, а саме: часу, що минає від отримання замовлення клієнта на запуск до безпосереднього запуску ракети-носія, сприятиме підвищенню конкурентоспроможності РКК *Sea Launch* і збільшенню кількості замовлень на пускові послуги за цінами, які забезпечуватимуть його достатню прибутковість.

4. Однією із загроз перерозподілу ринку пускових послуг є діяльність американської компанії *SpaceX* із запуску супутників за демпінговими цінами. Потрясінням ринку став запуск цією компанією ракети-носія *Falcon-9* до Міжнародної космічної станції за цінами, удвічі нижчими від тих, що пропонувалися конкурентами (у подальшому запуски *Falcon-9* здійснювалися за цінами на 30 % нижчими, ніж ціни інших компаній).

5. Необхідність подальшого підвищення надійності багаторазової РН *Falcon-9* і, відповідно, проведення додаткових робіт з подальшого льотного відпрацювання посадок перших ступенів та із забезпечення їх повторних запусків відтермінує перерозподіл ринку пускових послуг на користь компанії *SpaceX*.

6. Ураховуючи загрози, про які йшлося вище, компанії з пускових послуг, а саме: ЄКА, *S7 Group* спільно з російською РКК «Енергія», *Mitsubishi Heavy Industries* та інші, розпочали створення низьковартісних ракет-носіїв, використовуючи при цьому прості системи та комерційно доступні комплектуючі, з введенням їх в експлуатацію через п'ять—сім років.

7. Отримання ДП «ВО «Південмаш» замовлень на партійне виготовлення й постачання РН «Зеніт-3SL» дозволить значною мірою пом'якшити складну ситуацію із завантаження виробничих потужностей підприємства та поглибити дослідження ДП «КБ «Південне» і ДП «ВО «Південмаш» з удосконалення технічних характеристик ракети-носія та зниження його вартості.

8. Ураховуючи можливість перерозподілу в подальшому світового ринку пускових послуг, ДП «КБ «Південне», ДП «ВО «Південмаш» із залученням інститутів НАН України доцільно передбачити своєчасне виконання фундаментальних

наукових і науково-технічних досліджень з розробки новітніх технологій, упровадження яких дозволить підвищити споживчі характеристики РН «Зеніт» та розпочати спільну розробку

низьковартісних РН у кооперації з компаніями розвинених космічних держав, у т. ч. з використанням перших багаторазових ступенів ракет-носіїв.

Список використаних джерел

1. Горбулін В.П., Шеховцов В.С., Шевцов А.І. Космічна галузь України: пріоритетні напрямки діяльності в нових умовах // Стратегічні пріоритети. – 2016. – № 1 (38). – С. 5–9.
2. Горбулін В.П., Шеховцов В.С., Шевцов А.І. Пріоритетні напрями розвитку системоутворюючих підприємств космічної галузі України в умовах ресурсних обмежень // Стратегічні пріоритети. – 2016. – № 2 (39). – С. 5–12.
3. Горбулін В.П., Шевцов А.І., Шеховцов В.С. та ін. Оборонна та оборонно-промислова політика України в умовах зовнішньополітичних змін і проведення внутрішніх реформ : НДР. – К. : НІСД, 2015. – С. 54–56.
4. Горбулін В.П., Шевцов А.І. Збереження статусу ракетно-космічної держави – національне завдання України // Стратегічні пріоритети. – 2008. – № 1 (6). – С. 144–152.
5. Горбулін В.П., Шеховцов В.С., Шевцов А.І. Входження ОПК України в європейський оборонно-промисловий сектор // Стратегічні пріоритети. – 2015. – № 1 (34). – С. 5–10.
6. Дегтярев А.В. Актуальные вопросы развития ракетно-космической деятельности в Украине // Космічна наука і технологія. Т. 19. – 2013. – № 2. – С. 43–52.
7. S7 Group объявила о покупке плавучего космодрома «Морской старт» в Тихом океане [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://mobile.newsru.com/arch/-finance/27sep2016/sealaunch.html>
8. «Южмаш» готов производить ракеты для возобновления программы «Морской старт» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://peshko.com.ua/uk/-news/ukroboronprom-nameren-razvivat-importozameschenie-v-opk>

References

1. Horbulin, V.P., Shekhovtsov, V.S., & Shevtsov, A.I. (2016). Kosmichna haluz Ukrainy: priorytetni napriamky dialnosti v novykh umovakh [Space industry of Ukraine: priorities in the new environment]. *Stratehichni priorytety – Strategic priorities, 1 (38)*, 5–9 [in Ukrainian].
2. Horbulin, V.P., Shekhovtsov, V.S., & Shevtsov, A.I. (2016). Priorytetni napriamy rozvytku systemoutvoriuiuchykh pidpriemstv kosmichnoi haluzi Ukrainy v umovakh resursnykh obmezhen [Priorities for the development of strategic enterprises space industry of Ukraine in resource-limited conditions]. *Stratehichni priorytety – Strategic priorities, 2 (39)*, 5–12 [in Ukrainian].
3. Horbulin, V.P., Shevtsov, A.I., & Shekhovtsov, V.S. (2015). *Oboronna ta oboronno-promyslova polityka Ukrainy v umovakh zovnishnopolitychnykh zmin i provedennia vnutrishnikh reform: NDR [Defense and military-industrial policy of Ukraine in terms of foreign policy changes and internal reforms: research work]*. Kyiv: NISD [in Ukrainian].
4. Horbulin, V.P., & Shevtsov, A.I. (2008). Zberezhennia statusu raketno-kosmichnoi derzhavy – natsionalne zavdannia Ukrainy [Preservation of the status of the rocket-space state is national task for the Ukraine]. *Stratehichni priorytety – Strategic priorities, 7 (6)*, 144–152 [in Ukrainian].
5. Horbulin, V.P., Shekhovtsov, V.S., & Shevtsov, A.I. (2015). Vkhodzhennia OPK Ukrainy v yevropeyskyi oboronno-promyslovyi sektor [Military-industrial complex of Ukraine occurrence in European defense-industrial sector]. *Stratehichni priorytety – Strategic priorities, 1 (34)*, 5–10 [in Ukrainian].
6. Dehtiarev, A.V. (2013). Aktualnye voprosy razvitija raketno-kosmicheskoy dejatelnosti v Ukraine [Actual questions of development of rocket and space activity in Ukraine]. *Kosmichna nauka i tekhnolohiia – Space science and technology (Vol. 19)*, 2 (pp. 43–52) [in Russian].
7. S7 Group objavila o pokupke plavuchegho kosmodroma «Morskoj start» v Tikhom okeane [S7 Group announced the purchase of a floating platform «Sea Launch» in the Pacific ocean]. (2016, Sept. 27). *mobile.newsru.com*. Retrieved from <http://mobile.newsru.com/arch/-finance/27sep2016/sealaunch.html> [in Russian].
8. «Yuzhmash» gotov proizvodit' rakety dlja vozobnovlenija programmy «Morskoj start» [“Yuzhmash” is ready to produce missiles for the resumption of the program “Sea Launch”]. (n.d.). *peshko.com.ua*. Retrieved from <http://peshko.com.ua/uk/-news/ukroboronprom-nameren-razvivat-importozameschenie-v-opk> [in Russian].