

Олена Абдурахимівна ЦИМБАЛІСТОВА

аспірантка,
Національний авіаційний університет
E-mail: elena.cymbalistova@mail.ru

РОЗВИТОК РИНКУ ПОСЛУГ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ЯК ОСНОВНИЙ НАПРЯМОК ІННОВАЦІЙНОГО ПРОГРЕСУ СУЧАСНОЇ АВІАЦІЇ

Цимбалістова, О. А. Розвиток ринку послуг безпілотних літальних апаратів як основний напрямок інноваційного прогресу сучасної авіації [Текст] / Олена Абдурахимівна Цимбалістова // Економічний аналіз : зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет; редкол.: В. А. Дерій (голов. ред.) та ін. – Тернопіль: Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету “Економічна думка”, 2015. – Том 19. – № 1. – С. 116-122. – ISSN 1993-0259.

Анотація

Вступ. Сьогодні компанії вітчизняної авіаційної галузі функціонують в умовах високого рівня конкуренції, що змушує їх шукати шляхи підвищення ефективності, покращення рівня пропонованих послуг, розширення їх спектру, активізації інноваційної діяльності та впровадження її результатів.

Мета. Розробка теоретичних, методологічних положень і практичних рекомендацій інноваційного розвитку авіаційної галузі через популяризацію послуг безпілотних літальних апаратів (БПЛА).

Метод (методологія). Для досягнення поставленої мети в роботі були використані загальнонаукові і спеціальні методи: структурно-логічний аналіз для побудови структури дослідження; діалектичний метод для виявлення суперечностей у системі розробки та впровадження БПЛА в авіаційній галузі і теоретичного обґрунтування шляхів їх подолання; метод систематизації та узагальнення для формування висновків стосовно ефективності використання БПЛА з метою інноваційного розвитку авіаційної галузі.

Результати. Встановлено, що використання БПЛА в повітряному просторі України не тільки можливе, але й необхідне. Цей факт створює підґрунтя для інноваційного розвитку вітчизняних авіапідприємств, розширення асортименту пропонованих послуг. Визначено, що дистанційно пілотовані дрони можуть виконувати завдання, які пілотовані системи не в змозі вирішити. Вони можуть надавати корисні повітряні комерційні послуги в різних галузях. Зазначено, що застосування БПЛА в цивільному секторі на сьогоднішній день знаходиться в очікуванні вирішення деяких технічних та організаційних проблем, без чого неможливе їх стабільне використання.

На підставі проведеного дослідження окреслено особливості впровадження БПЛА в діяльність вітчизняних авіапідприємств, уточнено основні напрямки їх застосування в різних галузях економіки та визначено основні заходи з вирішення проблем розвитку цього виду авіапослуг, що в підсумку забезпечує ефективний інноваційний розвиток діяльності авіакомпаній країни.

Результати досліджень можуть бути реалізовані у вітчизняній авіагалузі. За підсумками впровадження отриманих результатів можна очікувати розширення ринку авіапослуг.

Ключові слова: авіакомпанія; безпілотний літальний апарат; послуги; інновація; властивості; галузь застосування.

Olena TSYMBALISTOVA

PhD Student,
National Aviation University
E-mail: elena.cymbalistova@mail.ru

UNMANNED AERIAL VEHICLES SERVICE MARKET DEVELOPMENT AS A MAJOR INNOVATIVE PROGRESS DIRECTION OF MODERN AIRCRAFT

Abstract

Introduction. Today, the companies of domestic aviation industry operate in a high level of competition. It makes them to seek ways to develop effectiveness, improve the quality of services, expand their range, enhance innovation and implementation of its results.

Purpose is to work out the theoretical and methodological positions and practical recommendations of innovative development of the aviation industry by popularizing services of unmanned aerial vehicles (UAV).

Method (methodology). In order to achieve the goals of the research we have used general scientific and special methods of structural and logical analysis to structure the paper; dialectical method to detect inconsistencies in the system of UAV design and implementation in the aviation industry and theoretical study ways to overcome them; systematization and generalization method to conclude.

Results. It has been established that the use of UAVs in the airspace of Ukraine is not only possible, but necessary. This fact forms the basis for innovative development of domestic airlines, diversification of the services, introduction of advanced UAV.

It has been determined that being remotely controlled, drones can perform tasks that the controlled systems are not able to solve. They may offer commercial air services in various fields.

It is noted that the use of UAVs in civilian sector nowadays waits for the resolving of some technical and organizational problems.

On the basis of the study of the peculiarities of the introduction of UAVs in the activities of domestic airlines, main directions of the UAV in various sectors of the economy are clarified. The main measures to address the problems of this type of air services, which ultimately provides effective innovative development of the country's airlines are determined. The research results can be applied in domestic air industry. According to the results of the implementation we can expect the expansion of the air services due to the introduction of modern innovative technologies.

Keywords: airline; drone; services; innovation; properties; field of use.

JEL classification: G39, P25

Вступ

В умовах реалізації стратегії інноваційного розвитку країни модернізація авіаційної галузі України набула характеру економічно-соціального процесу, який визначає долю вітчизняної авіації. Зміни факторів діяльності в цій галузі втілюються в зростанні їх інформаційної, інтелектуальної та інноваційної складових. Інноваційна діяльність сучасних авіапідприємств в умовах глобалізації характеризується посиленням конкуренції, скороченням життєвих циклів послуг, підвищенням їх стандартів якості. За даними Світового економічного форуму, в Україні спостерігається негативна динаміка міжнародного показника конкурентоспроможності інновацій. У 2008-2009 рр. Україна посіла 66 місце зі 134 країн, а в 2010-2011 рр. – 88 місце зі 1398 країн.

Вивченням питання інноваційної діяльності займалися такі дослідники, як Гальчинський А. С., Довгань Л. Є., Друкер П. Ф., Кузьмін О. Є. та інші. Необхідність розвитку інноваційної діяльності як основи підвищення конкурентоспроможності підприємств розкрита в низці робіт вітчизняних та закордонних вчених і практиків: Андріанова В. О., Афанасьєва В. Г., Артамонова Б. В., Балашова Б. С., Касьянчика В. Д., Тихонова В. М. та інших. Окремі вчені займались дослідженням проблем розвитку авіаційної галузі: Григор'єв С. М., Коблов В. Л., Коллантай В. М., Кузик Б. М., Маєвський В. І., Попова О. В., Цимбал В. І. та інші.

Однак у працях вітчизняних та зарубіжних вчених проблеми власне інноваційного розвитку авіаційних послуг висвітлені недостатньо, що й обумовило актуальність обраної теми дослідження.

Мета та завдання статті

Метою роботи є опрацювання теоретичних, методологічних положень і практичних рекомендацій інноваційного розвитку авіаційної галузі завдяки популяризації послуг безпілотних літальних апаратів (далі – БПЛА).

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання: визначити діапазон задач, які вирішуються безпіотною авіацією та її переваги; розглянути аспекти інноваційного розвитку авіапослуг у результаті застосування БПЛА; встановити проблеми та перспективи розвитку авіапослуг БПЛА.

Виклад основного матеріалу дослідження

Безпілотний літальний апарат (БПЛА) або дрон – мобільний, автономний апарат, запрограмований на виконання будь-яких завдань.

БПЛА є різновидом літаючих роботів з можливістю передачі часткового або повного управління людині. Вперше подібні роботи застосовувалися в 1983р. армією США, де вони вирішували задачі знаходження баз, кращих шляхів відходу або здійснювали глибоку розвідку. Застосування БПЛА таким чином допомогло зберегти безліч життів і мінімізувати збитки у бойових діях.

На сьогодні подібні технології вже стають загальнодоступними для безлічі споживачів, і відповідно від БПЛА починають вимагати виконання більш специфічного спектру завдань [7, с. 182].

На думку експертів, безпілотна авіація найближчим часом почне домінувати над пілотованою. Такий розвиток цього класу авіатехніки обумовлений специфічними рисами, реалізація яких дозволяє отримати суттєву перевагу над пілотованою авіацією для широкого спектру завдань. Основними властивостями БПЛА літакового і вертолітного типів, що вигідно відрізняють їх від пілотованих літаків і вертольотів, є:

- більш високий рівень виживання БПЛА в умовах протидії засобів ППО супротивника внаслідок їх меншої помітності у всіх діапазонах довжин радіохвиль;
- можливість їх зльоту практично при будь-якому рельєфі місцевості без проведення підготовчих інженерних робіт [6, с. 25];
- здатність перебування у високих ступенях готовності практично необмежений час;
- більш короткі терміни і менша вартість навчання операторів наземних пунктів управління БПЛА порівняно з підготовкою екіпажів пілотованих літальних апаратів;
- значно менша вартість (на один-два порядки залежно від цільового призначення і параметрів БПЛА) та терміни розгортання їх серійного виробництва;
- можливість видачі інформації споживачам практично в реальному масштабі часу;
- здатність функціонувати в умовах високого радіоактивного, хімічного і бактеріологічного забруднення повітря і місцевості, а також при несприятливих метеоумовах [6, с. 25].

За конструкційним ознаками існуючі та перспективні БПЛА поділяються на такі види:

- БПЛА літакових схем;
- БПЛА вертолітних схем.

За можливостями вирішення цільових завдань БПЛА є таких типів:

- БПЛА ближньої дії з тривалістю польоту 1-2 години;
- БПЛА середньої дії з польотним часом 6-12 годин;
- БПЛА дальньої дії з тривалістю польотів 24-48 годин.

За додатковою класифікацією конкретний зразок БПЛА можна віднести:

- за злітною масою – до надлегких (до 5 кг), легких (до 200 кг), середніх (до 1 000 кг) та важких (понад 1 000 кг) БПЛА;
- за тривалістю польоту – до малої (до 1 год.), середньої (до 10 год.) та великої (понад 10 год.) тривалості перебування БПЛА в повітрі;
- за висотою польоту – до низьковисотних (до 1 000 м), середньовисотних (до 10 000 м) та висотних (до 15 000-20 000 м) БПЛА [6, с. 32].

Конкретизовану класифікацію БПЛА за функціональним призначенням наведемо на рис. 1.

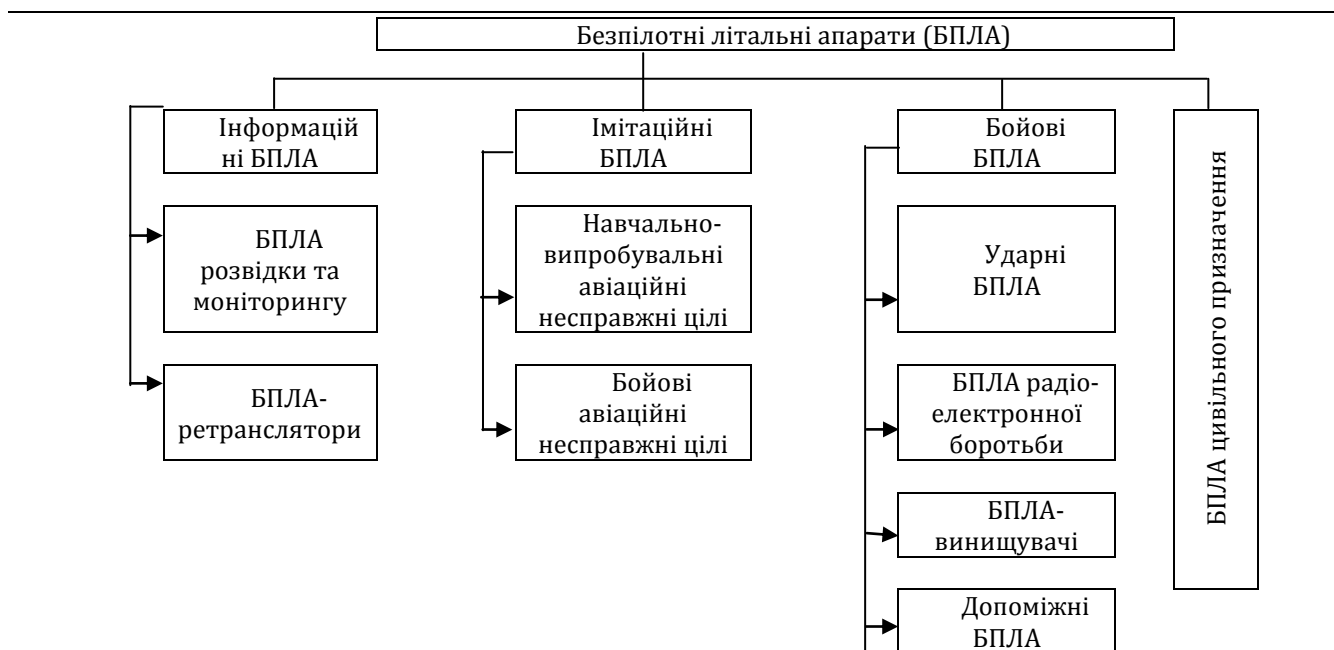


Рис. 1. Класифікація БПЛА за функціональним призначенням [6, с. 33]

Нині Україна експлуатує комплекси БПЛА військового призначення радянського виробництва. При цьому вони вже відстають від сучасних зразків подібної техніки і потребують заміни або дорогого ремонту та модернізації. Назріла необхідність розробки державної програми і концепції розвитку та впровадження безпілотної авіаційної техніки в Україні.

На сьогодні в Україні впроваджується «Стратегія розвитку вітчизняної авіаційної промисловості та цивільної авіації на період до 2020 року», затверджена Кабінетом Міністрів України 27.12.2008р. Ця стратегія визначає концептуальні положення формування та реалізації державної політики у сфері розроблення, виготовлення, продажу та післяпродажного обслуговування авіаційної техніки. Насамперед йдеться про збільшення обсягів розробки та виготовлення авіаційної техніки за такими напрямками, як літакобудування, авіадвигунобудівництво, бортове радіоелектронне обладнання, орієнтоване на використання супутникових систем зв'язку і навігації, легкі і надлегкі літальні апарати, вертольотобудування і безпілотні літальні апарати [8].

Необхідно виокремити два основні напрямки впровадження безпілотної авіаційної техніки: військовий і цивільний.

Для перспективних БПЛА військового призначення можна окреслити такі основні завдання:

1. Розвідувальні:

- розвідка наземних, повітряних, морських цілей, розвідка місцевості;
- радіаційна, хімічна та біологічна розвідка;
- радіотехнічна розвідка.

2. Забезпечувальні [2, с. 112]:

- встановлення радіоперешкод;
- управління вогнем і цілевказування наземним, повітряним та морським вогневим засобам;
- оцінка результатів завданих по ворогу ударів;
- ретрансляція повідомлень і даних;
- транспортні завдання.

3. Вогневі (ударні) завдання.

Для перспективних БПЛА цивільного призначення можна назвати такі основні завдання:

- дистанційне зондування землі, цифрове 2-D та 3-D картографування;
- моніторинг небезпечних для людини об'єктів (зона відчуження навколо ЧАЕС, пожежі лісових масивів, шкідливих виробництв, складів зброї і т. п.);
- моніторинг магістральних трубопроводів, ЛЕП з метою запобігання несанкціонованому відбору продуктів, а також витоків, розривів і т. п. ;
- контроль за державним кордоном України;

-
- інформаційне забезпечення операцій МНС в зоні екологічних і техногенних катастроф (наприклад, зона ЧАЕС, пожежі на шкідливих виробництвах і т. п.), а також операцій Держприкордонслужби з охорони морської економічної зони України від браконьєрського вилову риби;
 - пошукові та рятувальні роботи;
 - ретрансляція сигналів;
 - хімічна обробка лінійних і площинних об'єктів [2, с. 113];
 - метеорозвідка.

В Україні ринок послуг із застосуванням БПЛА цивільного призначення досі не сформований. Відсутні чітко сформульовані тактико-технічні вимоги до БПЛА від реальних споживачів послуг [2, с. 113].

Визначимо позитивні фактори використання БПЛА. Існує низка завдань, при яких присутність людини в літаку абсолютно не потрібна. Наприклад, відео-, фотозйомка, встановлення радіоперешкод, коректування вогню. Тим часом відсутність на борту людини значно здешевлює машини. Крім того, БПЛА живучі, малопомітні, маневрові і оперативні – не вимагають розгортання засобів забезпечення, які потрібні для дій пілотованої авіації. Нарешті, застосування БПЛА не пов'язано з ризиком втратити екіпаж, на підготовку (і порятунок у випадку аварії) якого витрачається багато часу і коштів.

До недоліків застосування БПЛА відноситься той факт, що при знищенні супутників зв'язку і навігації, порушенні каналів комунікації миттєво порушуються процеси функціонування БПЛА, апарати виходять з-під контролю, а то й взагалі можуть перейти під управління ворога. До мінусів (які з часом можуть зникнути) слід також віднести малі швидкості, вразливість для засобів ППО, нездатність вести повітряний бій та слабку озброєність [5].

До факторів, які на сьогоднішній день стримують розвиток ринку цивільних авіаційних послуг БПЛА, належать:

1. Відсутність нормативно-правової бази для інтеграції БПЛА в єдиний повітряний простір. Проте слід зауважити, що ця проблема повністю не вирішена ще в жодній країні світу [3];

2. Підвищена аварійність БПЛА. На сьогодні БПЛА не обладнано системою розпізнавання перешкод та ухилення від зіткнень, крім того, багато моделей оснащені не цілком досконалими автопілотами (для здешевлення вартості та зменшення ваги бортового обладнання). Ризик втрати апарату та обладнання призводить до того, що багато компаній можуть відмовитись від послуг БПЛА;

3. Не врегульовані до кінця питання сертифікації, страхування, реєстрації БПЛА [3].

Серед основних напрямків розширення послуг вітчизняних авіакомпаній завдяки використанню БПЛА в цивільному секторі авіації можна назвати наступні.

Найбільш затребуваними БПЛА стали в агросекторі. Тут вони використовуються для оперативного моніторингу стану посівів, складання точної карти полів з урахуванням рельєфу для подальшого використання в геоінформаційних системах, для побудови маршрутів сільськогосподарської техніки. Сучасні технології моніторингу посівів дозволяють аграріям точково вносити добрива та засоби захисту рослин саме на ті ділянки, де це дійсно необхідно.

Літальні апарати можуть бути задіяні при оцінці придатності рослин для розмноження і при зборі необхідних пилку, спор і пилу. Що стосується найголовнішого в сільському господарстві – врожаю – то дрони знадобляться для його захисту від птахів та інших тварин, визначення поточної стадії дозрівання і, головне, для його загальної оцінки.

Якщо брати окремо тваринництво, то тут використання БПЛА можливо при вивченні закономірностей міграції тварин, виявленні хворих особин (у тому числі – сказом). Безпілотники допоможуть знайти тварин на відкритій місцевості, а також оцінити, чи підходить місце для створення мисливських угідь [4].

У лісовому господарстві БПЛА використовують для класифікації та інвентаризації лісу, оцінки таких важливих показників, як середня висота дерев, їх кількість, щільність посадки. Дрони також широко використовуються для виявлення реальних і потенційних проблем лісу, серед яких можна виділити захворювання дерев і природні катаклізми, насамперед лісові пожежі. Можливості дронів надають страховим компаніям зручний спосіб оцінки збитку лісовому господарству у відповідних випадках. БПЛА можуть застосовуватись під час відновлення лісу після подібних подій, у тому числі при розробці «цифрового макету» – інтерактивної карти, що наочно демонструє поточний стан лісу.

Українські страхові компанії також почали активно цікавитися безпілотними літальними апаратами. Безпілотники можуть дистанційно перевіряти стан технічних споруд, обладнання, а також полів, огляд яких може бути пов'язаний з ризиком для здоров'я і життя співробітників.

У нафтогазовій галузі БПЛА можуть бути застосовні в таких важливих аспектах, як оцінка стану довкілля в районах буріння. Зазначимо, що це значно скорочує витрати на ці дослідження. Також безпілотники

відмінно підходять для відстеження стану нафто- і газопроводів. Враховуючи досить часті проблеми з розливом нафтопродуктів і викидом природного газу, використання БПЛА актуально для швидкого реагування на ці кризові ситуації [4].

Приблизно ті ж функції БПЛА виконують у галузях, пов'язаних з гірничою справою. Це і контроль якості екології, особливо води, в районах залягання шахт, моніторинг викиду газу під час гідророзривів пласта. Безпілотники вже відстежують поточний стан шахт, а також шукають нові джерела корисних копалин і дорогоцінних металів.

Для об'єктів інфраструктури БПЛА корисні при відстеженні стану залізничних колій, автодоріг і ліній електропередач, оцінки їх ушкоджень, виявленні витоків з трубопроводів. Також БПЛА широко використовуються при оцінці міського землекористування.

Інші важливі можливості застосування БПЛА стосуються проведення пошукових і рятувальних операцій, наукових досліджень (як на суші, так і на воді).

Загалом дрони дуже зручні та невибагливі в процесі експлуатації, напрямки їх застосування можна віднайти майже у всіх галузях підприємницької діяльності, у тому числі не зазначених вище [4].

Незважаючи на перспективність створення та використання БПЛА, існує низка проблем, які стримують їх розвиток і швидке впровадження. В Україні відсутня затверджена законодавча і нормативна база для проектування, виробництва, експлуатації та сертифікації безпілотної техніки. Досі чітко не визначені представниками галузей економіки України потреби в БПЛА, недостатньо фінансуються перспективні науково-дослідні роботи з їх створення. Найбільш суттєвою є проблема забезпечення передачі інформації каналами зв'язку між літальним апаратом і наземним пунктом управління в необхідній кількості, із заданою швидкістю та без викривлення в умовах штучних і природних перешкод.

Для БПЛА цивільного призначення залишається відкритим питання надійності та безпеки експлуатації авіаційної техніки без людини на борту та інтеграції БПЛА в існуючі системи керування повітряним рухом.

Для вирішення описаних вище проблем необхідно виокремити пріоритети створення і розвитку безпілотних авіаційних технологій цивільного призначення в Україні:

1. Створення на державному рівні департаменту в структурі Міністерства транспорту та зв'язку України, що відповідає за координацію діяльності всіх організацій, які займаються БПЛА.

2. Законодавча база – необхідно внести зміни до Повітряного Кодексу України.

3. Нормативно-правова база – розробка та затвердження норм льотної придатності БПЛА, правил і методів сертифікації БПЛА, правил експлуатації БПЛА.

4. Техніко-економічне обґрунтування – розробка методів оцінки економічного ефекту від використання БПЛА для вирішення конкретних завдань [2, с. 118].

5. Система надання послуг – організація спеціалізованих підрозділів на базі авіапідприємств з надання послуг із застосуванням БПЛА та отриманням відповідної ліцензії для проведення певного типу робіт, забезпечення державного контролю за роботою подібних підрозділів авіапідприємств.

6. Організаційні заходи – визначення на державному рівні переліку завдань для вирішення яких необхідні БПЛА, розробка тактико-технічних вимог до БПЛА, визначення термінів та виконавців робіт із проектування та виробництва БПЛА.

7. Літальні апарати – проектування і виробництво БПЛА відповідно до прийнятих норм і правил із застосуванням сучасних засобів проектування і виробництва.

8. Цільове обладнання – розробка вимог до обладнання, розробка нових або закупівля готових виробів, вирішення питань сертифікації імпортного обладнання в Україні.

9. Кадрове забезпечення – підготовка фахівців в авіаційних вузах, які володіють методикою створення та керування БПЛА [2, с. 119].

Висновки та перспективи подальших розвідок

Встановлено, що використання безпілотних літальних апаратів у повітряному просторі України не тільки можливе, але й необхідне. Цей факт створює підґрунтя для інноваційного розвитку вітчизняних авіапідприємств, розширення асортименту пропонованих послуг завдяки впровадженню у свою діяльність сучасних БПЛА.

Визначено, що дистанційно пілотовані дрони можуть виконувати завдання, які пілотовані системи не в змозі вирішити. Вони можуть надавати корисні повітряні комерційні послуги в різних галузях.

Встановлено, що застосування БПЛА в цивільному секторі нині знаходиться в очікуванні вирішення деяких технічних та організаційних проблем.

Список літератури

1. Базь, М. О. Оцінювання конкурентоспроможності інноваційних продуктів на ринку персональних комп'ютерів: автореф. на здобуття наукового ступеня канд. екон. наук за спеціальністю: 08.00.04 – економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності) / М. О. Базь, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут». – Київ, 2012. – 21 с.
2. Проблемы создания беспилотных авиационных комплексов в Украине / А. Г. Гребеников, А. К. Мяслица, В. В. Парфенюк, О. И. Парфенюк, С. В. Удовиченко // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. – 2009. – № 42. – С. 111-119.
3. Зинченко, О. Н. Беспилотный летательный аппарат: применение в целях аэрофотосъемки для картографирования [Электронный ресурс] / О. Н. Зинченко. – Режим доступа: <http://www.racurs.ru/?page=681>.
4. Левкович, О. Дроны по вызову: как беспилотники помогают бизнесу [Электронный ресурс] / О. Левкович. – Режим доступа: <http://minfin.com.ua/2014/10/10/4643787/>.
5. Мазур, А. Беспилотники-дроны: что из себя представляют «страж-птицы», которые сейчас у всех на слуху [Электронный ресурс] / А. Мазур. – Режим доступа: <http://www.segodnya.ua/science/bspilotniki-drony-cto-iz-sebya-predstavlyayut-strazh-pticy-kotorye-seychas-u-vseh-na-sluhu-561667.html>.
6. Моисеев, В. С. Прикладная теория управления беспилотными летательными аппаратами: монография / В. С. Моисеев. – Казань: ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования» (Серия «Современная прикладная математика и информатика»), 2013. – 768 с.
7. Петров, А. М. Применение дронов в сельском хозяйстве / А. М. Петров // Молодой ученый. – 2014. – № 2. – С. 182-184.
8. Стратегія розвитку вітчизняної авіаційної промисловості на період до 2020 року: [затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2008р. N 1656-р] [Електронний ресурс] // Верховна Рада України: [сайт]. – Режим доступа: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1656-2008-%D1%80>.

References

1. Baz, M. O. (2012). "Evaluation of competitiveness of innovative products for the personal computer market", Thesis abstract of Cand. Sc. (Econ.), 08.00.04, National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine.
2. Grebenikov, A. G., Myalitsa, A. K., Parfenyuk, V. V., Parfenyuk, O. I., Udovichenko, S. V. (2009). Problems of unmanned aircraft systems in Ukraine, *Otkrytye informatsionnye i kompyuternye integrirovannye tekhnologii*, 42, 111-119.
3. Zinchenko, O. N. (2011). "Unmanned aerial aparata: aerial application in order to map". Retrieved from: <http://www.racurs.ru/?page=681>.
4. Levkovich, O. (2014). "Drones on call: how drones help businesses". Retrieved from: <http://minfin.com.ua/2014/10/10/4643787/>.
5. Mazur, A. (2014). "Drones: what are the "guardian-bird". Retrieved from: <http://www.segodnya.ua/science/bspilotniki-drony-cto-iz-sebya-predstavlyayut-strazh-pticy-kotorye-seychas-u-vseh-na-sluhu-561667.html> (access date March 25, 2015)
6. Moiseev, V. S. (2013). *Prikladnaya teoriya upravleniya bespilotnymi letatelnyimi apparatami [Applied Control Theory unmanned aerial vehicles]*. Kazan : GBU «Respublikanskiy tsentr monitoringa kachestva obrazovaniya».
7. Petrov, A. M. (2014). The use of drones in agriculture, *Molodoy uchenyu*, 2, 182-184.
8. Rozporyadzhennya Kabinetu Ministriv Ukrainy "Pro ckhvalennya strategii rozvitku vitchiznyanoi aviatsiinoi promislovosti na period do 2020 roku" [Cabinet of Ministers of Ukraine "On approval of the development strategy of the national aviation industry for the period until 2020"]. (2008, December 27) (n. d.). [zakon.rada.gov.ua](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1656-2008-%D1%80). Retrieved from <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1656-2008-%D1%80> [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 06.04.2015 р.