

Льотна академія  
Національного авіаційного університету

# МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ

Монографія

Кропивницький  
2020

2020 рік

Монографія

МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ  
МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ



**Міністерство освіти і науки України  
Льотна академія  
Національного авіаційного університету**

**МОДЕРНІЗАЦІЯ  
ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ  
ФАХІВЦІВ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ**

*Монографія*

Кропивницький  
2020

Рекомендовано до друку Вченою радою Льотної академії НАУ  
(протокол № 8 від 16 грудня 2020 року)

*Рецензенти:*

**Барановська Л.В.**, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри педагогіки та психології професійної освіти Національного авіаційного університету.

**Крижевська К.В.**, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри професійної педагогіки та соціально-гуманітарних наук Льотної академії Національного авіаційного університету.

М74 Модернізація професійної підготовки майбутніх фахівців авіаційної галузі: монографія / кол. авторів; за ред. Т. С. Плачинда. – Кропивницький: «Поліум», 2020. – 428 с.

ISBN 978-966-8559-77-8

Монографія є підсумком дослідження ініціативної наукової теми «Шляхи вдосконалення професійної підготовки фахівців авіаційної галузі» (д/р № 0116U002028). У ній представлені напрацювання науковців щодо професійної підготовки майбутніх авіафахівців. Зокрема, актуалізовано питання формування необхідних професійно важливих якостей і фахових компетентностей в авіаційних фахівців; проаналізовано закордонний досвід підготовки авіаторів; наголошено на важливості формування у майбутніх фахівців авіаційної галузі вмінь рефлексії у контексті формування індивідуального стилю навчально-професійної діяльності курсантів / студентів; підкреслено важливість формування у майбутніх авіафахівців навичок професійної взаємодії та професійної комунікації.

Матеріали монографії призначаються для курсантів / студентів, викладачів та інструкторів льотних закладів вищої освіти.

УДК 378.013:629.7-051  
DOI 10.33251/978-966-8559-77-8

ISBN 978-966-8559-77-8

© Плачинда Т.С., Воєвода К.В.,  
Герасименко Л.С. та інші. 2020

**Коріна О. В.**

Технологія організації комп'ютерного тестування  
майбутніх пілотів у процесі вивчення фахових дисциплін ... **129**

**Лопатюк О. В.**

Формування професійної рефлексії  
майбутніх авіаційних фахівців у фаховій підготовці ..... **156**

**Саркісова О. М.**

Моделювання професійного становлення  
майбутніх менеджерів авіаційної галузі  
у процесі фахової підготовки ..... **185**

### **РОЗДІЛ 3**

### **ІНОЗЕМНИЙ ДОСВІД ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ ..... 209**

**Воєвода К. В.**

Професійна підготовка фахівців з авіаційної безпеки  
в європейських регіональних навчальних центрах ІКАО .. **209**

**Досужий В. А.**

Порівняльний аналіз професійної підготовки операторів  
безпілотних авіаційних систем у США та в Україні ..... **244**

**Красножон В. О.**

Професійна підготовка майбутніх авіаційних  
диспетчерів у льотних навчальних закладах США ..... **272**

**Підлубна О. М.**

Особливості організації професійної підготовки  
майбутніх пілотів у США ..... **316**

## **Порівняльний аналіз професійної підготовки операторів безпілотних авіаційних систем у США та в Україні**

Одним із сучасних напрямів розвитку авіаційної галузі, що стрімко розвивається, є безпілотна авіація. Можливість ефективного виконання повсякденних завдань за допомогою безпіотної авіації, із витрачанням менших ресурсів, відкриває перспективи подальшого розвитку галузі. Це породжує потребу у фахівцях, здатних до ефективної та безпечної експлуатації безпілотних авіаційних систем (БАС), спонукаючи навчальні заклади різних країн розробляти й упроваджувати програми підготовки операторів БАС для задоволення попиту на них. Спрямованість курсу України на євроінтеграцію та входження до міжнародного повітряного простору актуалізують питання підготовленості операторів БАС відповідно до міжнародних стандартів та можливості українських фахівців безпілотної авіації адекватно реагувати на виклики сучасності. У цьому аспекті потребує аналізу професійна підготовка операторів БАС в Україні.

Сучасні науковці (Д. Бондарєв [1], М. Гуменюк [2], Ю. Ковальов [4], О. Левченко [5], П. Поздняков [13], І. Пулеко [17], В. Харченко [7; 24], Т. Шмельова [25; 26] та ін.) досліджують різні аспекти вітчизняної підготовки зазначених фахівців. Аналіз професійної підготовки операторів БАС у закладах вищої освіти (ЗВО) України засвідчує, що на тлі новітніх тенденцій розвитку світової безпілотної авіації вітчизняна система підготовки операторів БАС потребує вдосконалення.

Чинний «Класифікатор професій України ДК 003:2010» містить назву професії «Оператор наземних засобів керування безпілотним літальним апаратом» за кодом КП 3144 та кодом ЗКППТР 24226 [3], однак нині серед вітчизняних авіаційних закладів вищої освіти (ЗВО), діяльність яких в аспекті підготовки зазначених фахівців не становить державної

таємниці та які готують зазначених фахівців для багатьох секторів економіки, освітню програму підготовки фахівців за цим напрямом пропонує один ЗВО. Варто зазначити, що майже кожен авіаційний ЗВО в Україні має розроблені курси, дисципліни з основ експлуатації малих БАС, які впроваджують в освітні програми підготовки фахівців різних авіаційних спеціальностей як прикладні, але з огляду на наявність обмежень щодо розміщення матеріалів підготовки певних фахівців у відкритому доступі, більшість цих навчально-методичних матеріалів не можуть бути проаналізовані. Вітчизняні ЗВО, які готують фахівців для військових і силових відомств, також мають в арсеналі освітні програми підготовки фахівців безпілотної авіаційної галузі або окремі дисципліни, але через специфіку закладів, пов'язану з державною таємницею, характеристика таких освітніх програм неможлива. Серед українських ЗВО, які розробляють і впроваджують у процес підготовки авіаційних фахівців дисципліни безпілотної авіації, більшість із яких перебуває у відкритому доступі, варто назвати Національний авіаційний університет (НАУ) та його підрозділи.

Льотна академія НАУ (ЛА НАУ) упроваджує в освітній процес підготовки авіаційних фахівців дисципліну «Основи керування БПЛА» [6], що складається з двох блоків, загальною кількістю 32 академічні години, які рівномірно розподілені між цими блоками. Аналіз змісту тем дисципліни «Основи керування БПЛА» ЛА НАУ засвідчив, що вона спрямована на надання основ з управління малими БАС мультироторного типу та має здебільшого прикладний характер.

Кафедра організації авіаційних робіт і послуг факультету транспортних технологій НАУ готує фахівців за кваліфікацією «Бакалавр із транспортних технологій» за освітньо-професійною програмою «Автоматика та автоматизація авіаційних робіт і послуг» [10]. Вона позиціонована як така, що орієнтується на забезпечення компетентностей стосовно: «принципів і концепцій побудови сучасних безпілотних авіаційних комплексів; сучасних методів технічної експлуатації безпілотних авіаційних комплексів; теорії польоту БПЛА та

автоматизації управління траєкторним рухом; методів аналізу й синтезу пілотажно-навігаційних комплексів БПЛА; засобів автоматики та автоматизації авіаційних робіт і послуг» [19]. Також зазначається, що випускники, зокрема, мають право обіймати посаду «оператор БПЛА» [19]. Однак її відсутність у переліку можливих посад, згідно з Розділом 4 «Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання» [10, с. 5–6] освітньо-професійної програми, вказує на те, що отримані компетентності не повністю задовольняють сучасні вимоги роботодавців до операторів БАС, а дисципліни безпілотної авіації, що вивчають студенти за освітньо-професійною програмою «Автоматика та автоматизація авіаційних робіт і послуг», мають здебільшого прикладний характер.

На особливу увагу заслуговує освітньо-професійна програма «Безпілотні авіаційні комплекси», що пропонується кафедрою аеронавігаційних систем Навчально-наукового інституту аеронавігації, електроніки та телекомунікацій НАУ та готує бакалаврів за спеціальністю 272 «Авіаційний транспорт» [11, с. 2]. Метою цієї освітньо-професійної програми є професійна підготовка в галузі експлуатації та конструювання БАС, програмування систем навігації й обслуговування бортового та наземного обладнання БАС. Як зауважено на сайті НАУ [9], ця освітньо-професійна програма «гармонізована відповідно до нормативних документів EUROCONTROL щодо підготовки пілотів RPAS», випускники якої будуть готові серед інших обіймати також посаду «оператор наземних засобів керування безпілотним літальним апаратом», згідно з Національним класифікатором України ДК 003:2010.

Навчання за освітньо-професійною програмою «Безпілотні авіаційні комплекси» триває 3 роки 10 місяців [11, с. 2], загальний обсяг – 270 кредитів Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ECTS) [11, с. 10]. Навчальний план підготовки складається з двох частин: обов'язкової, що нараховує 32 навчальні дисципліни й різні види практик (фахово-ознайомлювальну, фахову, технологічну,

виробничу) [11, с. 9], та вибіркової, що містить 26 навчальних дисциплін. П'ять із цих дисциплін є дисциплінами за вибором закладу вищої освіти, а 21 дисципліну розподілено на 7 блоків по 3 дисципліни в кожному, серед яких студентам запропоновано вибрати одну з кожного блоку дисциплін. Обов'язкова частина підготовки розподілена за циклами дисциплін на загальноосвітні дисципліни (11 дисциплін) і дисципліни професійної підготовки (21 дисципліна), що охоплюють авіаційні дисципліни (10 дисциплін) та дисципліни безпілотної авіації (11 дисциплін). Вибіркові навчальні дисципліни представлені загальноосвітніми предметами, авіаційними дисциплінами, дисциплінами безпілотної авіації, а також окремим напрямом підготовки – військовою підготовкою, яка сприяє здатності до адаптації та дій у різних ситуаціях, підвищує рівень патріотизму.

Унаслідок аналізу освітньо-професійної програми «Безпілотні авіаційні комплекси» Навчально-наукового інституту аеронавігації, електроніки та телекомунікацій НАУ констатовано, що обсяг і зміст загальноосвітніх дисциплін засвідчують зосередження уваги не лише на наданні набору знань, необхідних для подальшого опанування фахових дисциплін, але й на всебічному вихованні майбутніх фахівців безпілотної авіації. Доречними є різні види практики, які дають змогу більш свідомо підходити до вивчення фахових дисциплін, закріпити знання, відпрацювати вміння й навички в умовах майбутньої фахової діяльності, набутти первинного практичного досвіду та підготуватися до самостійного виконання професійних обов'язків. Практично рівний відсотковий розподіл кредитів між авіаційними дисциплінами й дисциплінами безпілотної авіації дає підстави говорити про певну збалансованість фахових дисциплін. Водночас, аналіз змісту дисциплін безпілотної авіації виявив, що більшість із них тяжіє до дисциплін підготовки фахівців з інформаційних технологій, та спрямовані переважно на технічне й програмне забезпечення БАС. Крім того, приблизно чверть обсягу загальноосвітніх дисциплін належить до програмування й



адміністрування комп'ютерних систем. Це дає змогу позиціонувати освітньо-професійну програму «Безпілотні авіаційні комплекси» Навчально-наукового інституту аеронавігації, електроніки та телекомунікацій НАУ як таку, що спрямована на професійну підготовку фахівців безпілотної авіації в галузі конструювання, програмування та обслуговування БАС.

Крім авіаційних ЗВО, дисципліни безпілотної авіації впроваджують як прикладні й в інших ЗВО. Для прикладу наведемо робочу програму навчальної дисципліни «Застосування безпілотних літальних апаратів у ГІС», що входить до освітньої програми бакалаврів за напрямом підготовки «Геодезія та землеустрій» кафедри геодезії та картографії Національного університету водного господарства та природокористування (НУВГП) [18]. Програма має на меті навчання використання БАС для аерофотознімання та створення планово-картографічних матеріалів. На основі аналізу програми навчальної дисципліни «Застосування безпілотних літальних апаратів у ГІС» встановлено, що сумарна кількість академічних годин (22 академічні години), що заплановані на керування БАС, є недостатньою для ефективної й безпечної експлуатації БАС у професійному аспекті. Управляти БАС повинні фахівці, які мають набагато більший досвід як тренажерної, так і льотної підготовки в управлінні безпілотною технікою та здатні оцінити доцільність використання БАС у різних ситуаціях за різних метеорологічних умов і спроможні ефективно діяти в позаштатних ситуаціях. Для цього доцільно залучати фахівців, які безпосередньо підготовлені до управління БАС, через здобуття професійної підготовки за цим напрямом, тобто операторів БАС.

Аналіз системи підготовки операторів БАС в Україні спонукає до низки висновків. На тлі поступового збільшення попиту на фахівців безпілотної авіаційної галузі слід зазначити недостатню кількість тренажерів, навчально-методичних матеріалів, освітніх програм підготовки операторів БАС у тих вітчизняних ЗВО, які готують операторів БАС для різних

секторів економіки. Тому більшість дисциплін безпілотної авіації входять до програм підготовки авіаційних фахівців, а також спеціалістів інших профілів як прикладні.

На сьогодні освітньою програмою, що готує операторів БАС (згідно з чинним класифікатором професій – «операторів наземних засобів керування БПЛА») та перебуває у відкритому доступі є освітньо-професійна програма «Безпілотні авіаційні комплекси» Навчально-наукового інституту аеронавігації, електроніки та телекомунікацій НАУ. Зазначена освітньо-професійна програма спрямована переважно на опанування майбутніми фахівцями інженерно-технічної складової безпілотної авіаційної галузі, меншою мірою – експлуатаційної. Це є достатнім для управління малими БАС за певних експлуатаційних умов, але потребує коригування й вдосконалення в разі забезпечення підготовленості майбутніх операторів БАС до ефективного управління різнотипними БАС за будь-яких експлуатаційних умов, особливо БАС вищих класів, управління якими подібне до керування пілотованими літальними апаратами.

Виокремлено загальні риси, характерні для дисциплін безпілотної авіації у ЗВО України. Дисципліни безпілотної авіації запропоновані до вивчення здебільшого на старших (третьому й четвертому) курсах; практична підготовка ґрунтована на малих БАС переважно мультироторного типу за певних експлуатаційних обмежень; при розподілі академічних годин між аудиторними й самостійними заняттями значно превалює самостійна робота студентів.

Таким чином, вітчизняна система підготовки фахівців безпілотної авіаційної галузі, зокрема операторів БАС, перебуває на етапі зародження. Тому для виявлення позитивного досвіду, який може бути використаний у ході підготовки операторів БАС в Україні, проведений порівняльний аналіз професійної підготовки операторів БАС у США та в Україні.

Україна тісно співпрацює із США, що підтверджено ратифікацією Угоди (у формі обміну нотами) між Урядом України та Урядом Сполучених Штатів Америки про

відновлення дії Угоди між Урядом України та Урядом Сполучених Штатів Америки про співробітництво у сфері науки та технологій (2017 р.) [15], Основною угодою про обмін та співробітництво між Міністерством оборони України та Національним агентством геопросторової розвідки Міністерства оборони Сполучених Штатів Америки стосовно геопросторової інформації (2016 р.) [12], ратифікацією Угоди між Урядом України та Урядом Сполучених Штатів Америки про повітряні перевезення (2015 р.) [16]. Вивчення досвіду США позитивно впливатиме на формування шляхів вдосконалення вітчизняної авіаційної освіти в умовах інтеграції нашої держави до міжнародного освітнього простору. Для з'ясування перспективних шляхів удосконалення національної авіаційної освіти варто схарактеризувати системи забезпечення якості професійної авіаційної освіти в Україні та США.

Система забезпечення якості професійної підготовки авіаційних фахівців в Україні реалізована через механізми ліцензування й акредитації, що передбачають відповідність нормативам, затвердженим Міністерством освіти і науки України [8]. Уповноваженими органами, які контролюють забезпечення якості вищої освіти в Україні, є також Акредитаційна комісія та Державна інспекція навчальних закладів. Крім того, усі програми авіаційних фахівців повинні бути затверджені Державіаслужбою України в чинному порядку, усі види підготовки авіаційного персоналу проводять за затвердженими в Державіаслужбі України програмами.

У США основним органом організації та контролю професійної підготовки авіаційних фахівців є Федеральне управління цивільної авіації («FAA»), яке у своїй діяльності керується «Кодексом федеральних правил». Унаслідок аналізу діяльності Державіаслужби України та порівняння її з роботою «FAA», можна констатувати, що вони мають схожі повноваження. Однак, на відміну від вітчизняної освітньої політики, система забезпечення якості професійної освіти авіаційних фахівців у США децентралізована, передбачає функціонування системи громадської та громадсько-державної

акредитації навчальних закладів, що розроблена на основі єдиного федерального стандарту авіаційної освіти. Такий підхід, на нашу думку, не перевантажує організацію професійної підготовки майбутніх авіаційних фахівців у США, натомість надмірне регулювання забезпечення якості вищої освіти в Україні, що проводить багато відомств і служб, навпаки, зменшує ефективність надання освітніх послуг здобувачам вищої освіти через низку бюрократичних вимог.

Чинний підхід до акредитації ЗВО в Україні ще більше обтяжує їхнє становище, зумовлене скрутними економічними обставинами й нестабільною політичною ситуацією в країні. Вітчизняні авіаційні навчальні заклади, майже не отримуючи сторонньої підтримки, практично на ентузіазмі науково-педагогічного складу намагаються вивести професійну підготовку авіаційних фахівців на належний рівень міжнародних стандартів. Якщо підготовку авіаційних фахівців пілотованих повітряних суден можливо організувати через реформування наявної навчальної бази, то з підготовкою фахівців безпілотної авіаційної галузі існують суттєві проблеми, що ускладнюють створення авіаційними ЗВО освітніх програм із підготовки операторів БАС. Подібні проблеми постали й перед США, однак вони були розв'язані, нині впровадження нормативно-правових норм безпілотної авіації та розроблення професійних стандартів операторів БАС у США перебувають на завершальній стадії. Запровадження досвіду США у вітчизняні умови цілком доречно на сучасному етапі розвитку. Для окреслення аспектів професійної підготовки операторів БАС у навчальних закладах США, що можуть бути екстрапольовані в професійну підготовку операторів БАС у ЗВО України, необхідно виконати порівняльний аналіз.

У таблиці 1 узагальнено особливості професійної підготовки операторів БАС у ЗВО України та порівняно її з професійною підготовкою операторів БАС у навчальних закладах США [20; 21; 22; 23; 27; 29; 30; 31].

Таблиця 1

**Порівняльна характеристика професійної підготовки операторів БАС у США та в Україні**

№	Порівняльна ознака	Заклади освіти США		Заклади освіти України
		Коледж	Університет	
1	Заклад освіти за типом	Коледж	Університет	Інститут, університет, коледж, академія
2	Термін навчання	2 роки	4 роки	3 роки 10 місяців <sup>1</sup> ; окремі дисципліни, які вивчають під час підготовки фахівців інших галузей
3	Освітньо-професійний ступінь	Молодший бакалавр прикладних наук у галузі БАС; молодший бакалавр прикладних наук в авіаційній галузі за спеціалізацією БАС	Бакалавр наук у галузі БАС; бакалавр наук в авіаційній галузі за спеціалізацією БАС	Бакалавр з авіаційного транспорту <sup>1</sup>
4	Сертифікація операторів БАС	Сертифікат дистанційного пілота (навчання за програмою сертифікації приватних пілотів цивільної авіації), а також:		Відсутня
		отримання сертифікатів пілотів цивільної авіації вищих рівнів за бажанням	отримання сертифікатів пілотів цивільної авіації вищих рівнів обов'язкове	

5	Обсяг основної програми підготовки	60–65 кредитів USCS <sup>2</sup> / 3 120 – 3 300 академічних годин	120–128 кредитів USCS <sup>2</sup> / 6 240 – 6 600 академічних годин	241 кредит ECTS <sup>1</sup> / 7 230 академічних годин
6	Тривалість академічної години	50 хвилин	50 хвилин	40 хвилин <sup>1</sup>
7	Складники освітніх програм підготовки операторів БАС	Цикл загальноосвітніх дисциплін		
		30% від обсягу навчального навантаження	39% від обсягу навчального навантаження	39% від обсягу навчального навантаження <sup>1</sup>
		Цикл авіаційних дисциплін		
		33% від обсягу навчального навантаження	31% від обсягу навчального навантаження	27% від обсягу навчального навантаження <sup>1</sup>
		Цикл дисциплін безпілотної авіації		
		37% від обсягу навчального навантаження	30% від обсягу навчального навантаження	26% від обсягу навчального навантаження <sup>1</sup>
		Цикл практик		
Не передбачено	Не передбачено	8 % від обсягу навчального навантаження <sup>1</sup>		
8	Складники циклу дисциплін безпілотної авіації	Блок «Основи БАС»		
		12 – 15% від обсягу навчального навантаження циклу дисциплін безпілотної авіації	7 – 15% від обсягу навчального навантаження циклу дисциплін безпілотної авіації	13% від обсягу навчального навантаження циклу дисциплін безпілотної авіації <sup>1</sup>
		Блок «Технічне та програмне забезпечення БАС»		
38 – 49% від обсягу навчального навантаження циклу дисциплін безпілотної авіації	31 – 42% від обсягу навчального навантаження циклу дисциплін безпілотної авіації	58% від обсягу навчального навантаження циклу дисциплін безпілотної авіації <sup>1</sup>		

		Блок «Забезпечення польотів та експлуатація БАС»		
		41 – 49% від обсягу навчального навантаження циклу дисциплін безпілотної авіації	51 – 54% від обсягу навчального навантаження циклу дисциплін безпілотної авіації	29% від обсягу навчального навантаження циклу дисциплін безпілотної авіації <sup>1</sup>
9	Форми організації освітнього процесу циклу дисциплін безпілотної авіації	Теоретичний складник		
		близько 20%	близько 20%	12,5 – 15%
		Практичний складник		
		близько 20%	близько 20%	12,5 – 20%
		Самостійна робота студентів		
		близько 60%	близько 60%	65 – 75%
10	Практичний складник підготовки циклу дисциплін безпілотної авіації	Тренажерна підготовка		
		Симулятори малих БАС	Симулятори малих БАС та тренажери БАС класу «MALE»	Симулятори малих БАС
		Льотна підготовка		
		Використання малих різнотипних БАС під час виконання VLOS <sup>3</sup> - та EVLOS <sup>4</sup> -операцій у денний час	Використання переважно малих різнотипних БАС під час виконання VLOS <sup>3</sup> -, EVLOS <sup>4</sup> -, BVLOS <sup>5</sup> -операцій у будь-який час доби	Використання малих різнотипних БАС під час виконання VLOS <sup>3</sup> - та EVLOS <sup>4</sup> -операцій у денний час

<sup>1</sup> – для освітньо-професійної програми «Безпілотні авіаційні комплекси» Навчально-наукового інституту аеронавігації, електроніки та телекомунікацій НАУ;

<sup>2</sup> – USCS (United States Credit System) – американська система навчальних кредитів [28], один кредит USCS у навчальних закладах США становить 50 – 52 академічні години;

<sup>3</sup>– VLOS (Visual Line Of Sight) – режим управління БАС у зоні прямої видимості).

<sup>4</sup>– EVLOS (Extended Visual Line Of Sight) – режим управління БАС у розширеній візуальній зоні).

<sup>5</sup>– BVLOS (Beyond Visual Line Of Sight) – режим управління БАС поза зоною прямої видимості).

У США навчання на операторів БАС запропоноване у двох видах вищих навчальних закладів – у коледжах й університетах. Основна відмінність в організації підготовки в цих закладах – термін навчання: у коледжах програма підготовки операторів БАС триває два роки, університетські ж програми підготовки таких фахівців розраховані на чотири роки. На відміну від США, в Україні з-поміж ЗВО, діяльність яких в аспекті підготовки зазначених фахівців не належить до державної таємниці та політика яких дозволяє розміщувати матеріали у відкритому доступі, освітню програму підготовки операторів БАС пропонує Навчально-науковий інститут аеронавігації, електроніки та телекомунікацій НАУ (термін навчання – 3 роки 10 місяців). Інші ЗВО: інститути, університети, коледжі й академії – передбачають лише окремі дисципліни безпілотної авіації в освітніх програмах підготовки фахівців як авіаційної, так і інших галузей. Опанування їх студентами й курсантами заплановане на старших курсах, зазвичай, протягом одного семестру, однак у деяких випадках навчальним планом регламентована наявність дисциплін безпілотної авіації в кожному семестрі третього й четвертого років навчання. В Україні, за винятком Навчально-наукового інституту аеронавігації, електроніки та телекомунікацій НАУ, дисципліни безпілотної авіації впроваджують в освітні програми фахівців різних профілів як прикладні, на відміну від американських навчальних закладів, де програми підготовки операторів БАС мають професійний характер.

Випускники програм підготовки операторів БАС у навчальних закладах США здобувають освітній ступінь «Молодший бакалавр» за умови закінчення дворічного коледжу або «Бакалавр» – у разі закінчення університету, причому галузі наук, із яких присуджують освітній ступінь, можуть відрізнятись. Деякі навчальні заклади США присуджують освітні ступені в галузі БАС (наприклад, «Молодший бакалавр прикладних наук у галузі БАС» («Associate of Applied Science in Unmanned Aerial Systems») або «Бакалавр наук у галузі БАС» («Bachelor of Science in



Unmanned Aircraft Systems»)), інші – освітні ступені в галузі авіації за спеціалізацією БАС (наприклад, «Молодший бакалавр прикладних наук у галузі авіаційних технологій за спеціалізацією БАС» («Associate of Applied Science in Aviation Technology with a concentration in Unmanned Aerial Systems») чи «Бакалавр наук з аеронавтики за спеціалізацією БАС» («Bachelor of Science in Aeronautics with Major in Unmanned Aircraft Systems»)). Варіативність аргументована тим, що нормативно-правова база безпілотної авіаційної галузі в США, перебуваючи на стадії впровадження, має деякі суперечливі моменти, обговорення яких триває нині. Однак така різниця в семантиці не становить значущої відмінності між змістом й обсягом програм підготовки операторів БАС відповідних освітніх ступенів у навчальних закладах США. В Україні студенти, які навчаються на операторів наземних засобів керування БПЛА, здобувають освітньо-кваліфікаційний ступінь «Бакалавр з авіаційного транспорту» [11, с. 2]. Нормативно-правова база безпілотної авіаційної галузі в Україні перебуває на етапі зародження, тому правила використання БАС мають рекомендаційний характер, нормативні засади підготовки операторів БАС перебувають у стадії розроблення. З огляду на це цілком логічна відсутність освітніх ступенів у галузі безпілотної авіації у ЗВО України.

Як США, так і Україна підтримують політику сертифікації пілотів пілотованих суден, згідно з якою кожен пілот, що керує повітряним судном, повинен мати певний тип сертифіката. Оператори БАС керують безпілотними повітряними суднами, тому «FAA» також упроваджує їх сертифікацію. Кожен оператор БАС повинен мати певний тип сертифіката, залежно від класу БАС. На сьогодні в США затверджений перший тип сертифіката дистанційного пілота для управління малими БАС за певних експлуатаційних обмежень, навчання на який проходить за вже наявною програмою отримання сертифіката приватного пілота цивільної авіації. Дисципліни, необхідні для одержання сертифіката приватного пілота, входять до програм підготовки

операторів БАС як коледжів, так і університетів. Зважаючи на впровадження в подальшому більш високих рівнів сертифікації операторів БАС, а також на вимоги певних державних структур щодо наявності в майбутніх операторів БАС сертифікатів комерційного пілота й свідоцтва на право польотів за приладами, навчальні заклади США наповнюють свої програми підготовки операторів БАС дисциплінами для отримання сертифікатів пілотів цивільної авіації вищих рівнів, що відрізняються лише обов'язковістю навчання. В університетах США отримання сертифікатів пілотів вищих рівнів є необхідною умовою навчання, натомість коледжі США пропонують навчання за бажанням. Освітня програма підготовки операторів БАС в Україні не містить подібних дисциплін, оскільки, на відміну від США, в Україні відсутня система сертифікації операторів БАС.

Система вищої освіти США використовує американську систему навчальних кредитів «USCS» [28], а в Україні застосовують Європейську кредитну трансферно-накопичувальну систему «ECTS». У навчальних закладах США обсяг програм підготовки операторів БАС освітнього ступеня «Молодший бакалавр» становить 60 – 65 кредитів USCS, або 3 120 – 3 300 академічних годин, освітнього ступеня «Бакалавр» – 120 – 128 кредитів USCS, або 6 240 – 6 600 академічних годин. Отже, обсяг програм підготовки операторів БАС освітнього ступеня «Бакалавр» удвічі більший, ніж освітнього ступеня «Молодший бакалавр», що цілком логічно, з огляду на вдвічі більший термін навчання.

Обсяг освітньо-професійної програми підготовки операторів наземних засобів керування БПЛА в Навчально-науковому інституті аеронавігації, електроніки та телекомунікацій НАУ освітнього ступеня «Бакалавр» дорівнює 270 кредитам ECTS. Окремий напрям підготовки – військова підготовка – розрахований на 29 кредитів, тому обсяг основної програми підготовки зазначених фахівців становить 241 кредит ECTS (7 230 академічних годин). Порівнюючи освітні програми підготовки операторів БАС освітнього ступеня «Бакалавр» у

навчальних закладах США та України за кількістю академічних годин, помічаємо їх переважання на 10 – 15 % у вітчизняному ЗВО, що повинно засвідчувати планування більшого часу на їх підготовку саме у ЗВО України та вигідно відрізняти його від університетів США. Однак відмінність у тривалості академічної години між вітчизняним ЗВО (40 хвилин) [14] та університетами США (50 хвилин) [20; 29; 30; 31] не просто нівелює превалювання зазначеного показника у ЗВО України, а свідчить про те, що кількість часу для навчання операторів БАС в університетах США на 7 – 12 % більша, ніж у ЗВО України.

Розподіл дисциплін освітніх програм підготовки операторів БАС на обов'язкові й вибіркові дисципліни є спільною рисою навчальних закладів США та України. Варто звернути увагу й на спільність у розподілі дисциплін, у межах їхньої обов'язковості та вибірковості, на загальноосвітні й фахові, які натомість представлені двома циклами дисциплін: циклом авіаційних дисциплін та циклом дисциплін безпілотної авіації. У вітчизняному ЗВО наявний ще один цикл підготовки зазначених фахівців – цикл практики, різні види якої студенти проходять у кінці кожного навчального року. У США студенти теж проходять практику, пов'язану з експлуатацією БАС безпосередньо на робочих місцях, але це відбувається на старшому курсі поза програмою їх підготовки.

Вивчення освітніх програм підготовки операторів БАС за освітніми ступенями у контексті їх розподілу за циклами дисциплін дає змогу виокремити спільні особливості для США й України. Частка кредитів, яку становить цикл загальноосвітніх дисциплін в обсязі навчального навантаження при навчанні за освітнім ступенем «Бакалавр» як у навчальних закладах США, так і у ЗВО України, сягає 39 %, домінуючи серед усіх циклів дисциплін. Зафіксовано практично рівний розподіл фахових дисциплін між циклом авіаційних дисциплін і циклом дисциплін безпілотної авіації як у навчальних закладах США, так і у ЗВО України. Частка фахових дисциплін в обсязі навчального навантаження в університетах США є дещо більшою, ніж у ЗВО України, що вмотивоване наявністю у

вітчизняному ЗВО додаткового циклу підготовки – циклу практик різних видів, частка якого в обсязі основної підготовки становить 8 %. Отже, відсотковий розподіл програм підготовки операторів БАС за освітнім ступенем «Бакалавр» у навчальних закладах США та України практично однаковий, із несуттєвим корегуванням у бік зменшення частки фахових дисциплін в обсязі підготовки зазначених фахівців у ЗВО України, з огляду на наявність додаткового циклу підготовки.

Особливої уваги заслуговує порівняння циклу дисциплін безпілотної авіації в навчальних закладах США та України. Цикл дисциплін безпілотної авіації як у навчальних закладах США, так і у ЗВО України можна розподілити за трьома блоками підготовки: основи БАС, технічне й програмне забезпечення БАС, забезпечення польотів та експлуатація БАС. Нижче докладно описані особливості кожного із зазначених блоків підготовки в навчальних закладах США та України.

Частка кредитів блоку «Основи БАС» циклу дисциплін безпілотної авіації в навчальних закладах США на перевищує 15 %, проте дещо різним є зміст дисциплін цього блоку у дворічних коледжах й університетах. В університетах США правовому регулюванню безпілотної авіації як у державному, так і в міжнародному значенні приділяють набагато більше уваги, ніж у дворічних коледжах США. Це виявляється в тому, що в університетах США правове регулювання безпілотної авіації становить окрему дисципліну, обсяг якої дорівнює половині обсягу блоку «Основи БАС». У дворічних коледжах США ця проблема порушена як одна з тем ознайомлювального курсу. Частка кредитів блоку «Основи БАС» циклу дисциплін безпілотної авіації у ЗВО України сягає 13 %, що корелює з показником у навчальних закладах США. У вітчизняному ЗВО відсутня дисципліна, зорієнтована на правове регулювання безпілотної авіації, що дає змогу висловити припущення про недостатнє приділення уваги до цього важливого аспекту безпілотної авіаційної галузі та зафіксувати надання знань із правового регулювання безпілотної авіації у вітчизняних ЗВО на рівні дворічних коледжів США.

Частки кредитів блоків «Технічне та програмне забезпечення БАС» і «Забезпечення польотів та експлуатація БАС» циклу дисциплін безпілотної авіації у дворічних коледжах США практично рівні, натомість в університетах США частка кредитів блоку «Забезпечення польотів та експлуатація БАС» становить більше як половину (51 – 54 %) від обсягу кредитів циклу дисциплін безпілотної авіації. Цей факт засвідчує, що підготовка операторів БАС в університетах США акцентована на експлуатації БАС і більшою мірою відповідає тій діяльності, яку повинен проводити оператор БАС.

У вітчизняному ЗВО частка кредитів блоку «Технічне та програмне забезпечення БАС» становить 58 %, а частка кредитів блоку «Забезпечення польотів та експлуатація БАС» – 29 % від обсягу кредитів циклу дисциплін безпілотної авіації. Це дає підстави говорити про вдвічі більшу увагу до інженерно-технічного складника під час підготовки операторів БАС в Україні, позиціонувати її як таку, що спрямована переважно на підготовку фахівців із проектування, виготовлення, обслуговування БАС, тобто фахівців інженерно-технічного профілю.

Опрацювання циклу дисциплін безпілотної авіації в навчальних закладах США та України в контексті розподілу академічних й астрономічних годин між блоками підготовки в навчальних закладах двох держав (таблиця 2) уможливило низку висновків.

Згідно з таблицею 2, кількість академічних годин для блоку «Основи БАС» в університетах США (208 – 300 академічних годин) корелює з показником у ЗВО України (255 академічних годин). Кількість академічних годин, запланованих для блоку «Технічне та програмне забезпечення БАС» в університетах США (624 – 900 академічних годин), на 17 – 42 % менша від показника у ЗВО України (1080 академічних годин). Кількість академічних годин, передбачена в межах блоку «Забезпечення польотів та експлуатація БАС» в університетах США (936 – 1050 академічних годин), майже вдвічі більша від показника у ЗВО України (540 академічних годин). Зважаючи на відмінність у 10 хвилин між академічними годинами в навчальних закладах

США та України, кількість часу, запланованого для опанування блоків циклу дисциплін безпілотної авіації програм підготовки операторів БАС за освітнім ступенем «Бакалавр» в університетах США та ЗВО України суттєво відрізнитиметься.

*Таблиця 2*

**Кількість часу, запланованого для опанування циклу дисциплін безпілотної авіації освітнього ступеня «Бакалавр» у навчальних закладах США та України за блоками підготовки**

<b>Блоки підготовки</b>	<b>Одиниці виміру</b>	<b>Університети США</b>	<b>ЗВО України</b>
Основи БАС	академічна година	208 – 300	255
	астрономічна година	170 – 250	170
Технічне та програмне забезпечення БАС	академічна година	624 – 900	1080
	астрономічна година	520 – 750	720
Забезпечення польотів та експлуатація БАС	академічна година	936 – 1050	540
	астрономічна година	780 – 875	360

Кількість астрономічних годин, регламентованих для блоку «Основи БАС», у ЗВО України збігається з нижньою межею цього самого показника в університетах США; кількість астрономічних годин для блоку «Технічне та програмне забезпечення БАС» у ЗВО України корелює з показником в університетах США; кількість астрономічних годин, передбачених для блоку «Забезпечення польотів та експлуатація БАС», у ЗВО України вдвічі менша, ніж в університетах США. Отже, поряд із практично однаковим плануванням часу на опанування дисциплін блоків «Основи БАС» і «Технічне та програмне забезпечення БАС» у навчальних закладах США та України, що передбачає набуття майбутніми операторами БАС знань, умінь, навичок у межах зазначених блоків, кількість часу, запланованого для опанування блоку «Забезпечення польотів та експлуатація

БАС», значно більша в університетах США. Це дає змогу стверджувати, що в університетах США поряд із наданням майбутнім операторам БАС ґрунтовних знань із галузей проектування, конструювання, обслуговування, програмування БАС основну увагу зосереджують на формуванні вмінь і навичок безпечної та ефективної експлуатації БАС різних класів та типів у зоні прямої видимості, розширеної видимості й поза зоною прямої видимості в будь-який період доби в межах експлуатаційних норм та в позаштатних ситуаціях як у сегрегованому, так і в спільному повітряному просторі, які, по суті, є визначальними в професії оператор БАС.

Форми організації освітнього процесу циклу дисциплін безпілотної авіації в навчальних закладах США та України виражені у вигляді аудиторної, що представлена теоретичними й практичними заняттями, та самостійної роботи студента. Як у навчальних закладах США, так і у ЗВО України співвідношення кількості часу, потрібного для проведення теоретичних і практичних занять, фактично однакове та становить 1 : 1, натомість частка годин для самостійної роботи студента відрізняється. У навчальних закладах США цей показник становить 60%, тоді як у ЗВО України коливається в межах 65 – 75%. Самостійна робота студентів є одним із важливих аспектів їхньої професійної підготовки, на що потрібно звертати посутню увагу в освітньому процесі. З огляду на нестачу тренажерів і навчальних матеріалів із безпілотної тематики в нашій державі, кількість часу для самостійної роботи студентів із дисциплін безпілотної авіації, на нашу думку, потрібно суттєво зменшити, одночасно перерозподілити вільні академічні години між теоретичними й практичними заняттями.

Доцільним є порівняння практичного складника організації освітнього процесу в навчальних закладах США та України. У навчальних закладах США практичні заняття з підготовки операторів БАС проводять у вигляді тренажерної та льотної підготовки, що передбачає безпосереднє управління БАС. Початкову практичну підготовку студенти проходять за допомогою програмного забезпечення, представленого у

вигляді симуляцій, на реальних пультах керування різними типами БАС, після її успішного проходження вони розпочинають виконання польотів у реальному середовищі. У коледжах США початкова практична підготовка представлена симуляторами малих різнотипних БАС, натомість в університетах, крім підготовки на симуляторах малих різнотипних БАС, значна кількість часу запланована для тренажерної підготовки з навчання управління БАС класу «MALE» (Medium Altitude Long Endurance – середньовисотна тривалого польоту БАС). Зважаючи на найвищу складність їх експлуатації, це допомагає готувати студентів до більш широкого кола професій у галузі безпілотної авіації. Льотна підготовка операторів БАС у дворічних коледжах США передбачає управління малими БАС переважно мультироторного типу в ході виконання VLOS- та EVLOS-операцій у денний час. Льотна підготовка операторів БАС в університетах США охоплює управління здебільшого малими різнотипними БАС під час виконання VLOS-, EVLOS- та BVLOS-операцій у будь-який час доби.

ЗВО України проводять практичну підготовку операторів БАС на малих БАС переважно мультироторного типу, незначна експлуатаційна складність яких дозволяє в деяких випадках відразу переходити до безпосереднього управління ними, минаючи підготовку на симуляторах. У тих випадках, коли подібне неможливе, у ході початкової практичної підготовки операторів БАС використовують симуляції, засновані на програмному забезпеченні, як зарубіжних, так і вітчизняних розробок. Льотна підготовка операторів БАС в Україні передбачає виконання VLOS- та EVLOS-операцій у денний час. Отже, рівень тренажерної й льотної підготовки операторів БАС за освітнім ступенем «Бакалавр» в Україні більшою мірою відповідає рівневі тренажерної та льотної підготовки зазначених фахівців за освітнім ступенем «Молодший бакалавр» у США.

Одним із вагомих чинників розвитку системи професійної підготовки операторів БАС є співпраця навчальних закладів із



державними структурами та комерційними організаціями в галузі безпілотної авіації. Навчальні заклади США залучені до цього процесу, однак ступінь цієї співпраці для коледжів та університетів різний. Коледжі США мають низький рівень активності, що виявляється й у досить обмеженому використанні в програмах підготовки операторів БАС новітніх розробок безпілотної авіаційної галузі, зосередженості практичних занять на малих БАС, переважно мультироторного типу, а також у посередній участі в співпраці з державними органами та місцевою владою щодо розробок стандартів безпілотної авіації. Ступінь узгодженості дій між університетами США є високим. Університети США намагаються співпрацювати з найвідомішими та найвпливовішими компаніями безпілотної авіаційної галузі для отримання доступу до новітніх розробок у цій галузі з подальшим їх залученням в освітній процес. Крім того, вони беруть активну участь у розробленні й упровадженні стандартів безпілотної авіації, активно співпрацюючи з федеральними агентствами, державними органами, місцевою владою, а також із міжнародними організаціями. Усе це допомагає підвищити престижність освітнього закладу, залучити більше студентів до навчання в галузі безпілотної авіації, а також надає студентам змогу отримати досвід управління різноманітними безпілотними платформами в реальних умовах, безпосередньо ознайомитися з галузевими стандартами.

На відміну від США, в Україні наявна освітня програма підготовки операторів БАС для роботодавців різних секторів економіки тяжіє до підготовки інженерно-технічних фахівців безпілотної авіаційної галузі; у навчальному процесі використовують наявні у ЗВО малі БАС переважно мультироторного типу; упровадження новітніх розробок безпілотної авіаційної галузі має фрагментарний характер; участь ЗВО в розробленні стандартів безпілотної авіаційної галузі досить обмежена. Це дає право констатувати досить низький рівень співпраці вітчизняних ЗВО з державними органами, комерційними структурами та міжнародними організаціями в галузі безпілотної авіації.

Отже, проведений порівняльний аналіз професійної підготовки операторів БАС у навчальних закладах США та України спонукає до низки висновків. З огляду на майже чотирирічний термін навчання за освітнім ступенем «Бакалавр», обсяг освітньо-професійної програми, її розподіл за циклами дисциплін й на форми організації навчального процесу, можна стверджувати, що професійна підготовка операторів БАС за освітнім ступенем «Бакалавр» в Україні відповідає професійній підготовці операторів БАС за освітнім ступенем «Бакалавр» в США. Розподіл навчального навантаження циклу дисциплін безпілотної авіації між блоками підготовки та їхній зміст вказують на суттєві розбіжності між програмами підготовки операторів БАС за зазначеним освітнім ступенем в Україні та США. Рівень практичної підготовки операторів БАС за освітнім ступенем «Бакалавр» в Україні відповідає рівню практичної підготовки операторів БАС за освітнім ступенем «Молодший бакалавр» у США. Викладене вище, з огляду на відсутність сертифікації операторів БАС в Україні, низький рівень співпраці ЗВО України з державними структурами та комерційними організаціями, рекомендаційний характер наявних експлуатаційних правил у галузі безпілотної авіації, доводить доцільність окреслення рекомендацій щодо адаптації досвіду організації професійної підготовки операторів БАС однієї з найпотужніших країн у галузі безпілотної авіації – США – в Україні.

На підставі аналізу професійної підготовки операторів БАС у навчальних закладах США вважаємо за потрібне запропонувати рекомендації стосовно адаптації американського досвіду до вітчизняних умов.

*На галузевому рівні:*

– активізувати співпрацю в галузі безпілотної авіації між вітчизняними авіаційними ЗВО та міжнародними авіаційними асоціаціями, державним і приватним сектором для вдосконалення нормативно-правової бази, вітчизняних освітніх стандартів відповідно до міжнародних вимог;

– розробити та впровадити обов'язкову сертифікацію операторів БАС;

- стимулювати співпрацю державних і комерційних організацій у галузі безпілотної авіації з авіаційними ЗВО для працевлаштування майбутніх операторів БАС;
- забезпечити підтримку розвитку професійної підготовки операторів БАС на державному, регіональному та місцевому рівнях.

На організаційному рівні:

- збільшити тривалість академічної години в авіаційних ЗВО з одночасною індексацією її вартості під час розрахунку заробітної плати викладачів;
- реорганізувати розподіл кількості академічних годин між організаційними формами освітнього процесу під час вивчення циклу дисциплін безпілотної авіації через їх зменшення для самостійної роботи студента з одночасним збільшенням для аудиторних занять;
- впровадити в освітній процес підготовки операторів БАС обов'язкову тренажерну підготовку на різнотипних БАС усіх класів;
- проводити заходи з популяризації безпілотної авіації з метою залучення інвестицій у галузь, організувати гуртки для старшокласників на базі авіаційних ЗВО для зацікавлення молоді роботою в галузі безпілотної авіації.

На матеріально-технічному рівні:

- розширювати та постійно оновлювати парк безпілотної авіації сучасними БАС;
- забезпечити авіаційні ЗВО тренажерами БАС різних класів;
- використовувати в освітньому процесі новітні розробки безпілотної авіаційної галузі.

На змістовому рівні:

- включити в освітні програми підготовки операторів БАС обов'язкові навчальні дисципліни для їх сертифікації;
- передбачити в освітньому процесі операторів БАС окрему дисципліну з державного та міжнародного правового регулювання безпілотної авіації;
- розробити й упровадити навчальні програми дисциплін безпілотної авіації, що спрямовані на опанування

професійних здібностей із забезпечення польотів та експлуатації різнотипних БАС усіх класів;

– раціонально зіставляти (реорганізувати розподіл) дисципліни безпілотної авіації відповідно до змістових блоків підготовки.

На навчально-методичному рівні:

– активізувати використання в освітньому процесі (цикл дисциплін безпілотної авіації) проблемно-орієнтованих методів навчання із залученням сучасних інформаційних технологій;

– залучати студентів до побудови за допомогою БАС 3-D карт реальної географічної місцевості України, моделювання метеорологічних та інших, притаманних цій місцевості умов, для більш реалістичної тренажерної підготовки;

– зосередити освітній процес підготовки операторів БАС на розвитку й практичному використанні фахових знань, умінь, навичок як у штатних, так і в позаштатних ситуаціях.

Отже, унаслідок компаративного аналізу системи професійної підготовки операторів БАС у навчальних закладах США та України констатовано превалювання американської системи їх підготовки, сформульовано рекомендації стосовно адаптації американського досвіду до вітчизняних умов, окреслено загальні напрями реформування професійної підготовки операторів БАС в Україні. Сучасний стан вітчизняної безпілотної авіаційної галузі вимагає залучення прогресивного досвіду однієї з найпотужніших країн світу – США, чий беззаперечний статус країни-лідера в галузі безпілотної авіації нейтралізує сумніви щодо його впровадження в Україні.

### **Список використаних джерел**

1. Бондарєв Д. І., Кучеров Д. П., Шмельова Т. Ф. Оптимізація структури групового польоту безпілотних літальних апаратів. *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних сил*. 2016. Вип. 3 (48). С. 61–66.

2. Гуменюк М. О. Оцінювання рівня підготовки фахівців безпілотних авіаційних комплексів. *Проблеми та напрями вдосконалення підготовки військових фахівців з урахуванням досвіду антитерористичної операції у східних областях України*. XVI Науково-методична конференція. Житомир, 25 травня 2017 року. Житомир, 2017. С. 92–93.

3. Класифікатор професій ДК 003:2010. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10> (дата звернення: 03.01.2019).

4. Ковальов Ю. Г., Ковальова О. С., Ковальов С. Г. Елементи STEM-освіти при вивченні основ керування БПЛА. *Управління високошвидкісними рухомими об'єктами та професійна підготовка операторів складних систем*: VI Міжнародна наук.-практ. конф., м. Кропивницький, 23–24 листопада 2017 р. Кропивницький, 2017.

5. Левченко О. В, Стрінада В. В. Підготовка фахівців із застосування безпілотних авіаційних комплексів тактичних класів та шляхи її покращення. *Проблеми та напрями вдосконалення підготовки військових фахівців з урахуванням досвіду антитерористичної операції у східних областях України*. XVI Науково-методична конференція. Житомир, 25 травня 2017 року. Житомир, 2017. С. 94–95.

6. Льотна академія Національного авіаційного університету. URL: <http://www.glau.kr.ua/index.php/ua/> (дата звернення: 20.02.2019).

7. Методологія ситуаційного колективного управління пілотованими і безпілотними літальними апаратами в єдиному повітряному просторі: наукові матеріали. В 3-х томах. Том 1. Методичне забезпечення тренажерної підготовки операторів інтегрованої системи управління пілотованими і безпілотними літальними апаратами / Харченко В. П., Шмельова Т. Ф., Васильєв Д. В., Знаковська Є. А., Луппо О. Є., Лазоренко В. А., Аргунов Г. Ф., Малютенко Т. Л., Бондарев Д. І., Петрушевський А. О., Чинченко О. Г. / Под ред. Харченко В. П. Київ: НАУ, 2017. 120 с.

8. Москаленко С. І. Організація та правові засади регулювання відносин у сфері цивільної авіації в Україні: адміністративно-правова теорія і практика: дис. ... д-ра юр. наук: 12.00.07 / ПрАТ Вищий навчальний заклад «Міжрегіональна академія управління персоналом». Кіровоград, 2018. 412 с.

9. Національний авіаційний університет. Інформація щодо освітньої програми «Безпілотні авіаційні комплекси». URL: <https://nau.edu.ua/ua/menu/quality/ects/informatsiya-po-programah/bakalavr-aki/fakultet-aeronavigatsii-elektroniki-ta-telekomunikatsiy/bezpilotni-aviatsiyi-kompleksi-1.html> (дата звернення: 18.01.2019).

10. Освітньо-професійна програма «Автоматика та автоматизація авіаційних робіт і послуг». Національний авіаційний університет. URL: [http://www.ftt.org.ua/wp-content/uploads/2018/07/ОП\\_275\\_АААРП\\_Б\\_план-2018.pdf](http://www.ftt.org.ua/wp-content/uploads/2018/07/ОП_275_АААРП_Б_план-2018.pdf) (дата звернення: 11.02.2019).

11. Освітньо-професійна програма «Безпілотні авіаційні комплекси». Національний авіаційний університет Навчально-науковий інститут аеронавігації, електроніки та телекомунікацій. Кафедра аеронавігаційних систем. URL: [https://nau.edu.ua/download/Quality%20Assurance\\_ukr/EKTS/OPP\\_2019/FAET/20\\_272\\_bak.pdf](https://nau.edu.ua/download/Quality%20Assurance_ukr/EKTS/OPP_2019/FAET/20_272_bak.pdf) (дата звернення: 23.04.2019).

12. Основна угода про обмін та співробітництво між Міністерством оборони України та Національним агентством геопросторової розвідки Міністерства оборони Сполучених Штатів Америки стосовно геопросторової інформації від 11.04.2016 р. № 840\_172. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/840\\_002-17](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/840_002-17) (дата звернення: 07.12.2018).

13. Поздняков П. В., Хмель Г. В. Етап тренажерної підготовки в процесі професійного становлення фахівців безпілотної авіації. *Проблеми та напрями вдосконалення підготовки військових фахівців з урахуванням досвіду антитерористичної операції у східних областях України*. XVI Науково-методична конференція. Житомир, 25 травня 2017 року. Житомир, 2017. С. 97–98.

14. Правила внутрішнього розпорядку Національного авіаційного університету (22 січня 2018 року). URL: <https://nau.edu.ua/site/variables/docs/pologennya/pravila-vnutrishnyogo-rozporядku-2018.pdf> (дата звернення: 21.11.2018).

15. Про ратифікацію Угоди (у формі обміну нотами) між Урядом України та Урядом Сполучених Штатів Америки про відновлення дії Угоди між Урядом України та Урядом Сполучених Штатів Америки про співробітництво у сфері науки та технологій: Закон України від 05.10.2017 р. №2157-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2157-19#n2> (дата звернення: 17.12.2018).

16. Про ратифікацію Угоди між Урядом України та Урядом Сполучених Штатів Америки про повітряні перевезення: Закон України від 04.11.2015 р. № 751-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/751-19#n2> (дата звернення: 15.12.2018).

17. Пулеко І. В., Макаренко С. Л. Методика навчання планування польоту малого безпілотного літального апарата. *Проблеми та напрями вдосконалення підготовки військових фахівців з урахуванням досвіду антитерористичної операції у східних областях України*. XVI Науково-методична конференція. Житомир, 25 травня 2017 року. Житомир, 2017. С. 99–100.

18. Робоча програма навчальної дисципліни «Застосування безпілотних літальних апаратів в ГІС» кафедри геодезії та картографії Національного університету водного господарства та природокористування. URL: <http://er3.nuwm.edu.ua/7281/1/05-04-218%20%281%29.pdf> (дата звернення: 08.01.2019).

19. Факультет транспортних технологій Національного авіаційного університету. Кафедра організації авіаційних робіт і послуг. URL: [http://www.ftt.org.ua/?page\\_id=25](http://www.ftt.org.ua/?page_id=25) (дата звернення: 05.02.2019).

20. Bachelor of Science in Unmanned Aircraft Systems. Degrees & Programs. Embry-Riddle Aeronautical University. URL: <https://erau.edu/degrees/bachelor/unmanned-aircraft-systems> (Last accessed: 31.08.2018).

21. Central Oregon Community College Catalog 2018-2019. Bend, OR: Central Oregon Community College Press, 2018. 243 p.
22. Green River College Catalog 2017–2019. Auburn, WA: Green River College Press, 2017. 194 p.
23. Hinds Community College 2018–2019 Catalog. URL: [http://catalog.hindscc.edu/misc/catalog\\_list.php?catoid=12](http://catalog.hindscc.edu/misc/catalog_list.php?catoid=12) (Last accessed: 05.06.2018).
24. Kharchenko V., Shmelova T., Prusov D. Develop the Curriculum for Unmanned Aerial Vehicles Operators. *6th World Congress «Aviation in the XXIst century. Safety in Aviation and Space Technologies» NAU*. Sept. 24, 2014.C. 2.40–2.44.
25. Shmelova T., Bondarev D., Znakovska Y. Modeling of the Decision Making by UAV’s Operator in Emergency Situations. *4th International Conference on Methods and Systems of Navigation and Motion Control (MSNMC-2016)*. 2016 IEEE 4d International Conference. Kyev, 18–20 October 2016: Proceeding. P. 31–34.
26. Shmelova T., Shostak O. System for Monitoring External Pilot Emotional State during UAV Control. *Actual Problems of Unmanned Aerial Vehicles Developments (APPUAVD)*. 2015 IEEE 3d International Conference. Kyiv, 13–15 October 2015: Proceeding. P. 332–336.
27. Sinclair Community College Catalog 2018–2019. Dayton, OH: Central Oregon Community College Press, 2018. 308 p.
28. U.S. Department of Education official website. URL: <https://www.ed.gov> (Last accessed: 02.11.2017).
29. Unmanned Aircraft System Operations (B.S. Aero). Programs. University of North Dakota. URL: <https://und.edu/programs/unmanned-aircraft-system-operations-bs-aero/> (Last accessed: 22.09.2018).
30. Unmanned Aircraft System, B.S. Academics. Lewis University. URL: <https://www.lewisu.edu/academics/unmanned-aircraft-systems/index.htm> (Last accessed: 26.11.2017).
31. Unmanned Aircraft Systems. Guide to Majors and Programs. Kansas State University. URL: <https://courses.k-state.edu/admissions/guides/UAS.pdf> (Last accessed: 21.11.2017).