

ІСТОРІЯ

УДК 94(680)«198/201»: (623.746.174+629.735.4)
DOI https://doi.org/10.24919/2308-4863/82-1-1

Ірина АВТУШЕНКО,
orcid.org/0000-0002-3987-4034
доктор історичних наук, професор,
завідувачка кафедри теорії та історії держави і права
Національного транспортного університету
(Київ, Україна) irena_avtushenko@ukr.net

ІСТОРИЧНИЙ ДОСВІД СТВОРЕННЯ УДАРНОГО ГЕЛІКОПТЕРА В ПІВДЕННО-АФРИКАНСЬКІЙ РЕСПУБЛІЦІ (КІНЕЦЬ ХХ – ПОЧАТОК ХХІ СТ.)

Метою роботи є історичний аналіз спроби створення ударного гелікоптера в ПАР наприкінці ХХ – на початку ХХІ ст. Структура статті відповідає хронологічному підходу. Для досягнення поставлених завдань дослідження використовувався комплекс методів, включаючи загальнонаукові (узагальнення, порівняння, аналіз і синтез), а також спеціальні (історико-технічний, історико-порівняльний). Наукова новизна статті полягає у дослідженні предмета, який досі перебував поза полем зору істориків, а саме – спроби самостійного створення ударного гелікоптера в ПАР. У ході дослідження встановлено, що процес створення ударного гелікоптера в ПАР був ініційований на початку 80-х років ХХ ст. і завершився лише на початку ХХІ ст. Результатом стала поява гелікоптера AH-2 Rooivalk, взятого на озброєння ВПС ПАР, але випущеного в обмеженій кількості. Програма є показовим прикладом спроби створення високотехнологічного зразка бойової авіаційної техніки в країні, яка не мала досвіду таких робіт. Реалізація програми почалась за умов міжнародних санкцій, однак доопрацювання конструкції здійснювалось вже після ліквідації режиму апартеїду. ПАР вийшла з міжнародної ізоляції, що відкрило доступ до деяких зарубіжних технологій, імplementованих в конструкцію гелікоптера. Програма створення Rooivalk дозволила південноафриканській авіаційній промисловості вийти на новий рівень розвитку, набувши цінного досвіду та технологій, а також підвищивши кваліфікацію інженерно-конструкторського персоналу. Але з комерційної точки зору проєкт не можна назвати успішним. Приклад програми Rooivalk наочно демонструє складність створення сучасних бойових гелікоптерів, яка вимагає подолання проблем не тільки в технічній, але й в організаційній площині.

Ключові слова: армійська авіація, гелікоптер, ударний гелікоптер, збройні сили, Південно-Африканська Республіка.

Iryna AVTUSHENKO,
orcid.org/0000-0002-3987-4034
Doctor of Historical Science, Professor,
Head of the Department of Theory and History of State and Law
National Transport University
(Kyiv, Ukraine) irena_avtushenko@ukr.net

HISTORICAL EXPERIENCE OF CREATING AN ATTACK HELICOPTER IN THE REPUBLIC OF SOUTH AFRICA (LATE 20TH – BEGINNING OF 21ST CENTURY)

The purpose of the work is a historical analysis of the attempt to create an attack helicopter in South Africa in the late 20th – early 21st centuries. The structure of the article corresponds to the chronological approach. To achieve the objectives of the research, a set of methods was used, including general scientific (generalization, comparison, analysis and synthesis), as well as special (historical and technical, historical and comparative). The scientific novelty of the article lies in the study of a subject that has so far been out of the field of view of historians, namely – attempts to independently create an attack helicopter in South Africa. During the study, it was established that the process of creating an attack helicopter in South Africa was initiated in the early 80s of the 20th century and was completed only at the beginning of the 21st century. The result was the appearance of the AH-2 Rooivalk helicopter, adopted by the South African Air Force, but released in limited quantities. The program is an illustrative example of an attempt to create a high-tech model of combat aviation equipment in a country that had no experience of such work. The implementation of the program began under international sanctions, but the design was finalized after the elimination of the apartheid regime. South Africa emerged from international isolation, which opened access to some foreign technologies implemented in the design of the helicopter. The Rooivalk creation program allowed the South African aviation industry to reach a new level of development, gaining

valuable experience and technologies, as well as improving the qualifications of engineering and design personnel. But from a commercial point of view, the project cannot be called successful. The example of the Rooivalk program clearly demonstrates the complexity of creating modern combat helicopters, which requires overcoming problems not only in the technical but also in the organizational plane.

Key words: *army aviation, helicopter, attack helicopter, armed forces, Republic of South Africa.*

Постановка проблеми. У збройних конфліктах другої половини ХХ – початку ХХІ століття вкрай важливу роль відіграють бойові гелікоптери, у тому числі один з їхніх класів – ударні. Підтверджується це і ходом триваючої російсько-української війни. Зараз армійська авіація України використовує ударні гелікоптери Мі-24 (частина з яких успадкована Збройними Силами України після розпаду СРСР, а частина – передана країнами-партнерами як військово-технічна допомога). Потреба поповнення й оновлення цього сегменту парку гелікоптерів є дуже актуальною з огляду на моральну застарілість Мі-24 і неминучі втрати цих машин в боях. В плані пошуку заміни для цих гелікоптерів актуальним є вивчення історичного досвіду інших країн. Зокрема, цікавим є досвід Південно-Африканської Республіки (ПАР), яка спромоглась власними силами (але з використанням деяких зарубіжних технологій) створити сучасний ударний гелікоптер.

Мета статті – дослідження процесу проектування, виробництва і удосконалення ударних гелікоптерів в ПАР з середини 1980-х до середини 2010-х років.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В сучасній українській історіографії проблема історії створення й удосконалення ударних гелікоптерів була предметом зацікавлення низки дослідників. Їхні роботи можна умовно поділити на дві групи: праці, в яких розглядаються загальні закономірності і тенденції розвитку класу ударних гелікоптерів (Потоцький, 2023), а також дослідження цього процесу в окремих країнах (Мельник 2022; 2023). Однак розвиток ударних гелікоптерів в ПАР лишається поза їхньою увагою – вони зосереджуються на дослідженні цього класу машин в США, країнах Європи та РФ. Доробок зарубіжних дослідників у цьому плані дещо багатший. Серед їхніх праць можна виділити роботи, присвячені історії створення і удосконалення південноафриканських ударних гелікоптерів (Shear, 2013; Wieliczko, 2017; Writer, 2018) та їхньому бойовому застосуванню (Szora, 2014; Martin, 2018). Аналізуються вони і в узагальнених оглядах, присвячених ударним гелікоптерам (Fojtik, 2011).

Виклад основного матеріалу. Від 70-х років ХХ ст. в збройних силах більшості розвинених країн світу набувають поширення гелікоптери,

призначені для вогневого ураження наземних цілей, в першу чергу броньованих. Сформувався клас ударних гелікоптерів, які міжнародними договорами визначаються як бойові гелікоптери, оснащені для застосування протитанкової керованої зброї, керованої зброї класу «повітря-земля» або «повітря-повітря» та обладнаний комплексною системою управління вогнем та наведення цієї зброї (Договір, 1992). В 70-х – 80-х роках ХХ ст. у цьому класі домінували гелікоптери виробництва США (АН-1, АН-64) та СРСР (Мі-24), велись розробки в Італії, ФРН, Франції (Fojtik, 2011: 47-48). Однак ці джерела закупівлі були недоступними для ПАР, яка перебувала під міжнародними санкціями через режим апартеїду. З іншого боку, промисловість ПАР мала багатий досвід модернізації імпортованих гелікоптерів, а також створення і виробництва середнього транспортного гелікоптера Огук, в основі якого була покладена конструкція французької машини SA330 Puma (Petrykowski, 2015: 83-84). За таких умов військово-політичне керівництво ПАР ухвалило рішення про початок розробки власного ударного гелікоптера. Рішення ухвалювалось без оголошення конкурсу, оскільки єдиною південноафриканською фірмою, спроможною реалізувати таке завдання, була Atlas Aircraft Corporation. Компанія зі штаб-квартирою в Кемптон-Парк (передмістя Йоганнесбурга) була заснована в середині 60-х років ХХ ст. У 1969 р. вона увійшла до складу державної корпорації Armscor, з квітня 1992 р. є складовою фірми Denel Ltd, а у квітні 1996 р. була перейменована на Denel Aviation (складова Denel Group).

Для зниження ступеня технічного ризику основні компоновальні рішення ударного гелікоптера здійснювались на демонстраторах технологій. Першим з них став гелікоптер ХН-1 (eXperimental Helicopter) Alpha, розробка якого почалася в 1981 р. Машина була створена на базі легкого багатоцільового гелікоптера Alouette III (французького виробництва), від якого успадкувала без змін двигун потужністю 550 к.с., трансмісію, трилопатеві несучий та хвостовий гвинти, а також хвостову балку. Фюзеляж із тандемним розташуванням кабін екіпажу спроектували заново (Wieliczko, 2017: 65). З огляду на малу потужність силової установки, ХН-1 мав дуже невелику вантажопідйомність, що позначилося на складі озброєння.

Фактично, ХН-1 був «літаючим лафетом» для 20-мм автоматичної гармати GA1 – єдиного його озброєння. Гармата встановлювалася на підфюзеляжній рухомій турелі, а боєкомплект складався з 1000 снарядів. Характерною особливістю гарматної установки була передова система наведення – її сервомотори були пов'язані з нашоломним прицілом, і оператор озброєння міг наводити гармату буквально поглядом (Atlas, 1999: 47).

Виготовлення ХН-1 почалося в січні 1983 р., а 3 лютого 1985 р. він вперше піднявся в повітря. У березні 1986 р. ХН-1 продемонстрували на виставці Aviation Africa Air Shaw. Після цього у світовій авіаційній пресі з'явилися публікації, які вщували швидке впровадження ХН-1 у серійне виробництво, але реально цей гелікоптер розглядався лише як дослідна машина для відпрацювання деяких технічних рішень (насамперед, тандемної кабіни та рухомої гарматної установки). У червні 1992 р., після завершення випробувань, ХН-1 передали до музею ВПС ПАР (Wieliczko, 2017: 65).

Другим кроком на шляху до ударного гелікоптера став черговий демонстратор технологій – ХТР-1 (eXperimental Test Platform) Beta. На цей раз за основу взяли середній транспортний гелікоптер SA330J Puma. Два екземпляри ХТР-1 отримали балки для підвіски озброєння та підфюзеляжну турель TC20 з гарматою GA1 (боєкомплект 1000 набоїв). У носовій частині фюзеляжа встановили електронно-оптичну пошуково-прицільну головку HSOS (Helicopter Stabilized Optronic Sight) з телевізійною камерою, тепловізором та лазерним віддалемір-цілевказувачем. На кожній балці були два пілони, на які можна було підвісити 18-зарядні пускові установки (ПУ) HR-68 для 68-мм некерованих авіаційних ракет (НАР) SNEB або чотиризарядні ПУ протитанкових керованих ракет (ПТКР) ZT-3 Ingwe. Крім того, на кінці балки встановили ПУ для керованої ракети класу «повітря-повітря» ближнього бою V3B Khukri. Обидва зразки керованої зброї були створені в ПАР (Petrowski, 2015: 81). Перший екземпляр ХТР-1 розпочав льотні випробування у 1986 р. На відміну від ХН-1, ХТР-1 дозволяв відпрацьовувати практично повний комплекс озброєння майбутнього ударного вертольота, а також його пошуково-прицільне обладнання.

Розробка повноцінного ударного гелікоптера почалася наприкінці 1984 р. і велася паралельно із випробуваннями демонстраторів технологій. Гелікоптеру надали назву Rooivalk – «Боривітер». Для нової машини вибрали компоновання, яке вже стало типовим для ударних гелікоптерів.

Його характерними рисами є вузький фюзеляж, тандемне розміщення екіпажу (кабіна пілота – позаду і вище кабіни оператора озброєння), фіксоване триколісне шасі з хвостовим колесом, невелике крило, головним призначенням якого є підвіска озброєння. Несучий гвинт чотирилопатевий, рульовий – п'ятилопатевий. З огляду на брак ресурсів і технологічних можливостей для Rooivalk адаптували силову установку від гелікоптера Puma (Writer, 2018).

Перший прототип Rooivalk отримав позначення ХН-2, згодом змінене на XDM (eXperimental Development Model). 11 лютого 1990 р. машина вперше піднялася в повітря, а 21 березня сталася подія, яка ледь не поставила хрест на програмі створення Rooivalk – була проголошена незалежність Намібії. У зв'язку із завершенням прикордонних конфліктів інтерес ВПС ПАР до ударного гелікоптера впав до нуля, а державне фінансування програми припинилось. Проте фірма продовжувала програму власним коштом (Shear, 2013).

Гелікоптер XDM служив для зняття льотних характеристик, оцінки пілотажних якостей нової машини та перевірки функціонування бортових систем. Для відпрацювання пошуково-прицільного комплексу та озброєння збудували другий прототип ADM (Advanced Demonstration Model), який вперше піднявся у повітря 22 травня 1992 р. (Wieliczko, 2017: 66).

Ліквідація 1991 р. системи апартеїду призвела до скасування міжнародних санкцій проти ПАР. Це, своєю чергою, відкрило для творців ударного гелікоптера доступ до західних технологій. Замість гармати GA1, що спочатку передбачалася проектом, на ADM встановили французьку гармату GIAT F2 такого ж калібру. До складу підвісного озброєння увійшли французькі 68-мм НАР SNEB та франко-німецькі ПТКР HOT 3. Також встановили нові двигуни Makila 1K2 французької фірми Turbomeca. Перший політ гелікоптера з оновленою силовою установкою відбувся у червні 1995 р. Ці удосконалення сприяли відновленню інтересу ВПС ПАР до Rooivalk. У липні 1996 р. міністерство оборони замовило 4 передсерійних та 12 серійних гелікоптерів (щоправда, від будівництва передсерійних машин згодом відмовилися). Для потреб цієї програми в ПАР налагодили ліцензійне виробництво двигунів Makila 1K2, а також розроблених у Франції лопатей несучого та хвостового гвинтів та елементів трансмісії. З Франції імпортувалися втулки несучого гвинта та вузли шасі (Denel, 2007).

Перш ніж приступити до серійного виробництва, було побудовано третій прототип – EDM

(Engineering Development Model), який вважався зразком для серійних машин. ВВС замовили його у березні 1994 р., а перший політ відбувся 18 листопада 1996 р. Цей екземпляр служив насамперед для випробувань нової авіоніки та системи управління вогнем. Завдяки співпраці з французькими фірмами у складі обладнання Rooivalk з'явилися кольорові рідкокристалічні індикатори, лазерні гіроскопи інерційної системи навігації, приймач супутникової навігаційної системи, новий автопілот, приціли Top Owl і Night Owl. Інтеграцією авіоніки займалася південноафриканська фірма Advanced Technologies & Engineering (АТЕ). Крім того, EDM отримав модифіковані повітряозабірники та вихлопні пристрої. У 1997 р. було прийнято рішення про заміну 68-мм НАР SNEB бельгійськими 70-мм некерованими ракетами FZ90 (у семи- та 19-зарядних пускових установках). Від ідеї озброєння гелікоптера ракетами Khukri відмовилися на користь легших ракет Mistral. На прототипах Rooivalk також випробовувались південноафриканські ПТКР ZT6 Мокора. Однак через бюджетні обмеження серійні гелікоптери не отримали ані ракет Mistral, ані Khukri (Wieliczko, 2017: 66-67).

Спочатку серійним гелікоптерам надали позначення CSH-2 (Combat Support Helicopter), але в 1998 р. змінили його на AH-2 (Attack Helicopter). Передача першого серійного гелікоптера ВПС ПАР відбулося 17 листопада 1998 р. Виробництво порівняно невеликої партії розтягнулося на кілька років. Із заводу AH-2 випускалися у трьох конфігураціях, дві з яких були перехідними. Перші чотири машини відповідали найпростішому стандарту block 1A. Наступні шість екземплярів (block 1B) вже отримали приціли Top Owl і Night Owl, завдяки чому були здатні діяти вночі. Нарешті, два останні гелікоптери, поставлені до березня 2004 р., виконали в стандарті block 1E, з повністю інтегрованою системою управління вогнем. До цього рівня поступово доопрацьовувалися раніше випущені машини. Про масштаб робіт з доопрацювання свідчать цифри: вартість виробництва всіх 12 серійних гелікоптерів склала 179 млн рандів, а модернізації до стандарту block 1E – 661 млн. (Wieliczko, 2017: 67).

У листопаді 2007 р. міністерство оборони ПАР оголосило про плани модернізації 11 гелікоптерів Rooivalk (одна машина на той час була втрачена) загальною вартістю 962 млн рандів. В процесі модернізації в конструкцію та бортове обладнання вертольота внесли 130 змін. Головні з них стосувалися вдосконалення програмного забезпечення бортового комп'ютера, автопілота

та системи керування вогнем, модифікації засобів зв'язку, паливної системи, трансмісії. Удосконалення зазнали приводи гарматної турелі, система кондиціонування кабін екіпажу. Гелікоптер отримав систему самооборони та екрановані вихлопні пристрої, а внутрішня пара пілонів була пристосована для підвіски додаткових паливних баків. Модернізований вертоліт отримав фірмове позначення block 1F, а у ВПС ПАР позначається AH-2A Rooivalk Mk 1. (Writer, 2018).

Усі серійні гелікоптери Rooivalk надійшли на озброєння 16-ї ескадрильї ВПС ПАР, дислокованої на авіабазі Блумспруйт біля м. Блумфонтейн. Освоєння нових гелікоптерів йшло складно, а їхні бойові можливості лишались обмеженими через відмову від закупівлі керованого ракетного озброєння. Переломним моментом стала участь у миротворчій місії у Демократичній Республіці Конго (ДРК). Наприкінці жовтня 2013 р. три гелікоптери Rooivalk разом із групою наземних технічних фахівців та відповідним обладнанням були перекинуті в ДРК, у розпорядження Бригади швидкого реагування ООН (United Nations Force Intervention Brigade – UNFIB). Гелікоптери прибули до ДРК 1 листопада 2013 р. і вже через три дні дебютували в бою. Дві машини цього типу обстріляли 70-мм НАР укріплені позиції повстанців із «Руху 23 березня» (M23) у районі Ханзу, біля кордону з Руандою. Дебют увінчався дещо несподіваним успіхом – 7 листопада бойовики M23 склали зброю та розпочали переговори з урядом ДРК (Szora, 2014: 68). Пізніше гелікоптери Rooivalk використовувались проти інших антиурядових збройних угруповань у ДРК та прилеглих країнах: конголезького руху APCLS (Alliance of Patriots for Free and Sovereign Congo), угандійського ADF (Allied Democratic Force), руандійського FDLR (Democratic Forces for the Liberation of Rwanda). Після однієї з операцій командувач військ ООН у ДРК Мартін Коблер зазначив: «Висока точність вогню Rooivalk дозволила нам досягти наміченої мети: припинення безперервних атак ADF на цивільне населення» (Szora, 2014: 68). За час участі у місії в ДРК ці гелікоптери, крім ефективності бортового комплексу управління зброєю, продемонстрували високу надійність та безвідмовність. Участь Rooivalk в операції ООН в ДРК довелось припинити у 2018 р. через брак коштів (Martin, 2018).

З 1994 р. фірма-розробник активно просуvalа Rooivalk на міжнародному ринку. Однак усі спроби продати ударні гелікоптери за кордон виявились невдалими. Невдачі були зумовлені кількома причинами. Rooivalk був досить дорогою машиною.

У конструкції силової установки застосовувалися вузли, що не випускалися в ПАР, і які фірма Denel не могла модернізувати, виготовляти та продавати без згоди французьких партнерів. Сам виробник, який дебютував у галузі ударних гелікоптерів, не викликав довіри у потенційних замовників. Існували й цілком обґрунтовані сумніви щодо майбутнього фірми: ніхто не міг дати гарантії, що фірма Denel існуватиме упродовж очікуваного терміну служби гелікоптерів і забезпечуватиме техобслуговування та модернізацію своєї продукції. Хоча Denel і був державним концерном, він не мав політичної підтримки уряду ПАР в галузі експорту своєї продукції. Зрештою, не сприяли успіхам на зовнішніх ринках проблеми з доопрацюванням гелікоптерів Rooivalk, куплених ВПС ПАР. Завершення поставок партії Rooivalk для ВПС ПАР та відсутність експортних контрактів призвело до того, що 17 травня 2007 р. генеральний директор Denel Шон Лебенберг офіційно оголосив про припинення фінансування програми та закриття виробничої лінії з випуску цих гелікоптерів. Відтоді Denel зосередилась на технічному обслуговуванні та ремонті Rooivalk (Wieliczko, 2017: 73-74).

Висновки. Програма створення гелікоптера Rooivalk є цікавим прикладом спроби створення

високотехнологічного зразка бойової авіаційної техніки за умов міжнародних санкцій. З цим завданням вдалось справитись, однак доопрацювання конструкції здійснювалось вже за кардинально інших міжнародних умов – коли в ПАР був ліквідований режим апартеїду і країна вийшла з міжнародної ізоляції. Це відкрило доступ до деяких зарубіжних технологій, імплементованих в конструкцію гелікоптера. Програма створення Rooivalk дозволила південноафриканській авіаційній промисловості вийти на новий рівень розвитку, набувши цінного досвіду та технологій, а також підвищивши кваліфікацію інженерно-конструкторського персоналу. Був створений ударний гелікоптер з високими льотним характеристиками, великим бойовим навантаженням, а також розвинутим комплексом бортового обладнання. Однак з комерційної точки зору проєкт не можна назвати успішним – було виготовлено лише 15 гелікоптерів (у тому числі три прототипи), не вдалось здобути жодного експортного контракту. Приклад програми Rooivalk наочно демонструє складність створення сучасних бойових гелікоптерів, яка вимагає подолання проблем не тільки в технічній, але й в організаційній площині.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Договір про звичайні збройні сили в Європі. Ратифікований постановою ВР № 2526-12 від 01.07.1992. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_314#Text
2. Мельник В. Оновлення парку бойових вертольотів армійської авіації Російської Федерації (1991-2021). *Воєнно-історичний вісник*. 2022. Т. 44. № 2. С. 131-142. DOI: 10.33099/2707-1383-2022-44-2-131-142
3. Мельник В. Удосконалення бойового гелікоптера АН-64 після завершення холодної війни. *Зброяря: історія розвитку озброєння та військової техніки. III Міжнародна наукова конференція 28 лютого 2023 р.: Збірник тез доповідей*. Львів: НАСВ, 2023. С. 166-167.
4. Потоцький О.О. Становлення та розвиток армійської авіації як засобу вогневої підтримки сухопутних військ у воєнних конфліктах другої половини ХХ – початку ХХІ століття. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2023. Вип. 62. Т. 2. С. 10-16. DOI: 10.24919/2308-4863/62-2-2
5. Atlas XH-1 Alpha. *Letectví+ Kosmonautika*. 1999. № 9. Р. 47.
6. Denel AH-2 Rooivalk. *Military Today*. 2007. URL: http://www.military-today.com/helicopters/denel_ah2_rooivalk.htm
7. Fojtik J. Bitevní vrtulníky. *ATM*. 2011. № 9. Р. 46-51.
8. Martin G. Rooivalks Return. *Key.Aero*. 2018. URL: <https://www.key.aero/article/rooivalks-return>
9. Petrykowski M. Puma w Afryce Południowej. *Lotnictwo*. 2015. № 5. Р. 74-85.
10. Shear S. A brief (brutal) history of the Rooivalk. *ENCA*. 2013. URL: <https://www.enca.com/technology/brief-brutal-history-rooivalk>
11. Szopa M. Chrzest bojowy dziecka apartheidu, czyli pierwsze akcje AH-2 Mk 1 Rooivalk. *Nowa Technika Wojskowa*. 2014. № 5. Р. 68-71.
12. Wieliczko L.A. Denel AH-2 Rooivalk. *Nowa Technika Wojskowa*. 2017. № 8. Р. 64-75.
13. Writer S. Denel AH-2 Rooivalk (Kestrel). *Militaryfactory*. 2018. URL: https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.php?aircraft_id=487

REFERENCES

1. Dohovir pro zvychni zbrojni syly v Yevropi. Ratyfikovanyi postanovoiu VR № 2526-12 vid 01.07.1992 [Treaty on Conventional Armed Forces in Europe. Ratified by Resolution of the Verkhovna Rada No. 2526-12 of 01.07.1992]. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_314#Text
2. Melnyk, V. (2022). Onovlennia parku boiovykh vertolotov armiiskoi aviatsii Rosiiskoi Federatsii (1991-2021) [Updating the fleet of combat helicopters of the Russian Federation Army Aviation (1991-2021)]. *Voienno-istorychnyi visnyk – Military-historical bulletin*. Т. 44. № 2. 131-142. [in Ukrainian].

3. Melnyk, V. (2023). Udoskonalennia boiovoho helikoptera AH-64 pislia zavershennia kholodnoi viiny [Improvements to the AH-64 combat helicopter after the end of the Cold War]. *Zbroiarnia: istoriia rozvytku ozbroiennia ta viiskovoi tekhniky. III Mizhnarodna naukova konferentsiia 28 liutoho 2023 r.: Zbirnyk tez dopovidei – Armory: the history of the development of weapons and military equipment. III International Scientific Conference February 28, 2023: Collection of abstracts.* Lviv: NASV. 166-167. [in Ukrainian].
4. Pototskyi, O.O. (2023). Stanovlennia ta rozvytok armiiskoi aviatsii yak zasobu vohnevoi pidtrymky sukhoputnykh viisk u voiennykh konfliktakh druhoi polovyny XX – pochatku XXI stolittia [The formation and development of army aviation as a means of fire support for ground forces in military conflicts of the second half of the 20th – early 21st centuries]. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk – Current issues in the humanities.* Vyp. 62. T. 2. 10-16. [in Ukrainian].
5. Atlas XH-1 Alpha [Atlas XH-1 Alpha] (1999). *Letectví+Kosmonautika – Aviation+Cosmonautics.* № 9. 47. [in Czech].
6. Denel AH-2 Rooivalk (2007). *Military Today.* URL: https://web.archive.org/web/20200217195332/http://www.military-today.com/helicopters/denel_ah2_rooivalk.htm
7. Fojtik, J. (2011). Bitevní vrtulníky [Attack Helicopters]. *ATM.* № 9. 46-51. [in Czech].
8. Martin, G. (2018). Rooivalks Return. *Key.Aero.* URL: <https://www.key.aero/article/rooivalks-return>
9. Petrykowski, M. (2015). Puma w Afryce Południowej [Puma in South Africa]. *Lotnictwo – Aviation.* № 5. 74-85. [in Polish].
10. Shear, S. (2013). A brief (brutal) history of the Rooivalk. *ENCA.* URL: <https://www.enca.com/technology/brief-brutal-history-rooivalk>
11. Szopa, M. (2014). Chrzest bojowy dziecka apartheidu, czyli pierwsze akcje AH-2 Mk 1 Rooivalk [The baptism of fire of the apartheid child, or the first actions of AH-2 Mk 1 Rooivalk]. *Nowa Technika Wojskowa – New Military Technology.* № 5. 68-71. [in Polish].
12. Wieliczko, L.A. (2017). Denel AH-2 Rooivalk [Denel AH-2 Rooivalk]. *Nowa Technika Wojskowa – New Military Technology.* № 8. 64-75. [in Polish].
13. Writer, S. (2018). Denel AH-2 Rooivalk (Kestrel). *Militaryfactory.* URL: https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.php?aircraft_id=487