Ứng dụng công nghệ thông tin xây dựng hệ thống phần mềm hỗ trợ công tác chuẩn bị bay huấn luyện cho Trung đoàn không quân phía Nam

Nguyễn Khắc Điệp*, Trần Trọng Việt, Nguyễn Văn Sơn
Viện Công nghệ thông tin

TÓM TẮT

Hoạt động bay huấn luyện là một trong những nhiệm vụ quan trọng và thường xuyên của Trung đoàn không quân 935. Do đó, trong bài báo, tác giả nghiên cứu những thực trạng khó khăn hiện nay trong công tác chuẩn bị bay huấn luyện tại Trung đoàn. Đồng thời đưa ra những giải pháp nghiên cứu, xây dựng hệ thống phần mềm hỗ trợ công tác chuẩn bị bay huấn luyện và chia sẻ một số kết quả đạt được trong bộ sản phẩm của hệ thống này.

Từ khóa: *SU-30MK2, không quân, chuẩn bị bay*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Không quân là một thành phần biên chế của quân đội, là lực lượng giữ vai trò quan trọng, được tổ chức để tác chiến trên không; có hỏa lực mạnh, tầm hoạt động xa và là phần cơ động nhất của quân đội. Ở khu vực phía Nam nước ta, Sư đoàn không quân 370 có Sở Chỉ huy đóng quân tại sân bay Tân Sơn Nhất, Thành phố Hồ Chí Minh, chịu trách nhiệm quản lý, bảo vệ vùng trời, vùng biển từ vĩ tuyến 14 trở vào đến cực Nam của tổ quốc, phía Đông vươn ra hết quần đảo Trường Sa trong đó có địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh. Trong biên chế lực lượng của Sư đoàn có Trung đoàn 935 đóng quân tại sân bay Biên Hòa, thành phố Biên Hòa, tỉnh Đồng Nai, được trang bị máy bay SU-30MK2 là loại máy bay chiến đấu đa năng hiện đại nhất của quân đội ta. Nhiệm vụ của Trung đoàn 935 là tổ chức các hoạt động bay huấn luyện, bay nhiệm vụ và sẵn sàng chiến đấu bảo vệ vững chắc vùng trời, vùng biển, hải đảo, thềm lục địa từ vĩ tuyến 14 trở vào đến hết lãnh thổ phía Nam của tổ quốc [1].

Hiện nay, Trung đoàn 935 thường xuyên tổ chức huấn luyện bay (tần suất 2 - 3 ban bay/1 tuần). Bên cạnh đó, trong những năm qua Quân chủng Phòng không - Không quân (PK - KQ) thường xuyên tổ chức ban bay mẫu, để hoàn thiện quy trình tổ chức huấn luyện bay. Tất cả các ngành: Quân huấn, Dẫn đường, An toàn bay, Tác chiến,... đều phải tham gia với những nhiệm vụ cụ thể. Nghiệp vụ của các ngành thể hiện đầy đủ trình tự qua 5 giai đoạn bay huấn luyện, bao gồm: Hội nghị ra chỉ thị bay, lập kế hoạch bay, chuẩn bị bay, thực hành bay và giảng bình bay. Trong 5 giai đoạn bay huấn luyện này của Trung đoàn không quân nói chung, Trung đoàn 935 nói riêng, thì công tác chuẩn bị bay huấn luyện có vai trò cực kỳ quan trọng, giúp cho các thành phần từ Chỉ huy bay, Phi công và các thành phần khác tổ chức thực hiện các hoạt động bay an toàn, thắng lợi [2].

Tuy nhiên, qua khảo sát thực tế, hiện nay Trung đoàn chưa được trang bị một hệ thống hỗ trợ cho công tác huấn luyện bay một cách hoàn chỉnh. Do vậy, yêu cầu xây dựng một hệ thống phần mềm hỗ trợ cho công tác huấn luyện bay bao gồm các trang thiết bị phần cứng và chương trình phần mềm chuyên dụng, giúp cho cán bộ Chỉ huy bay, Phi công, sĩ quan Quân huấn, sĩ quan Dẫn đường nâng cao kỹ năng, độ chính xác và tiết kiệm thời gian trong các hoạt động điều hành các giai đoạn bay huấn luyện nhất là đối với giai đoạn

Tác giả liên hệ: TS. Nguyễn Khắc Điệp
Email: diep62@mail.ru

chuẩn bị bay là rất cần thiết. Bởi vì:

Thứ nhất, hệ thống hỗ trợ chuẩn bị bay huấn luyện tại trung đoàn chủ yếu vẫn là thủ công, sử dụng các bảng in, viết, vẽ và tính toán trên giấy, các tài liệu kỹ thuật, giáo trình có định dạng PowerPoint, Word, Pdf... mà chưa có nhiều ứng dụng công nghệ thông tin hỗ trợ như phần mềm chuyên dụng phục vụ cho công tác chuẩn bị bay.

Thứ hai, hệ thống ứng dụng công nghệ thông tin hỗ trợ chuẩn bị bay huấn luyện giúp cho Chỉ huy bay, Dẫn đường, Quân huấn và Phi công nâng cao kỹ năng, độ chính xác và tiết kiệm thời gian trong các hoạt động chuẩn bị bay.

Từ những vấn đề trên, nhiệm vụ của nhóm nghiên cứu đặt ra là cần phải xây dựng hệ thống phần mềm hỗ trợ cho công tác chuẩn bị bay huấn luyện tại trung đoàn không quân được trang bị máy bay SU-30MK2 trở nên trực quan, nâng cao kỹ năng, độ chính xác và tiết kiệm thời gian nhưng không làm thay đổi quy trình hiện tại của công tác Chuẩn bị bay cũng như không làm thay đổi về chức năng nhiệm vụ hay tổ chức biên chế và công tác tham mưu tác chiến của đơn vị. Hệ thống hỗ trợ này cần đáp ứng các yêu cầu sau: Giúp cho việc chuẩn bị bài bay của các thành phần Quân huấn, Dẫn đường theo hệ thống, dễ dàng, nhanh chóng và chính xác; Hỗ trợ Phi công trong nghiên cứu trước bài bay và thực hành xử lý các tình huống bất trắc; Hỗ trợ cho các thành phần Chỉ huy bay, Dẫn đường, Quân huấn, Phi công kiểm tra, tự kiểm tra và đánh giá chất lượng chuẩn bị bay huấn luyện.

Do đó, mục đích của bài báo này sẽ trình bày những giải pháp cơ bản và kết quả thu được trong việc xây dựng hệ thống phần mềm hỗ trợ cho công tác chuẩn bị bay huấn luyện tại Trung đoàn không quân SU-30MK2. Bài báo được trình bày theo thứ tự sau: phần 2 trình bày các giải pháp được lựa chọn để giải quyết vấn đề đặt ra cũng như các kết quả ban đầu đạt được; cuối cùng là kết luận được trình bày trong phần 3.

2. NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP VÀ KẾT QUẢ XÂY DỰNG HỆ THỐNG PHẦN MỀM HỖ TRỢ CÔNG TÁC CHUẨN BỊ BAY HUẤN LUYỆN

2.1. Nghiên cứu giải pháp

Xuất phát từ nhu cầu trên, nhóm nghiên cứu tiến hành xây dựng hệ thống gồm 7 phần mềm (PM), đó là: Hỗ trợ lập kế hoạch bay; Quản lý bài bay; Hỗ trợ công tác dẫn đường; Dựng đường bay; Hỗ trợ kiểm tra đánh giá phi công; Hỗ trợ xử lý tình huống bất trắc và Thu phát âm thanh thông thoại phục vụ cho 04 đối tượng người sử dụng cấp Trung đoàn không quân gồm: Phi công, Chỉ huy bay, cán bộ Quân huấn và cán bộ Dẫn đường.

Vì mỗi cán bộ trên thực hiện các nghiệp vụ khác nhau trên các phần mềm. Trên cơ sở các phần mềm sử dụng chung các bảng cơ sở dữ liệu (CSDL) và các danh mục, nhóm nghiên cứu sẽ thiết kế 01 giao diện chung tích hợp các phần mềm trên và tùy biến giao diện theo nghiệp vụ mà người sử dụng quản lý (chỉ hiện những phần mềm nào mà người sử dụng quản lý, còn lại sẽ ẩn đi). Việc xây dựng phần mềm tích hợp giúp cho người sử dụng chỉ cần đăng nhập 1 lần và sử dụng các phần mềm theo nghiệp vụ. Dựa trên các tài liệu quy định về công tác chuẩn bị bay và yêu cầu của người sử dụng, nhóm nghiên cứu đưa ra mô hình nghiệp vụ của hệ thống như ở **Hình 1**.

Hình 1. *Mô hình nghiệp vụ hệ thống hỗ trợ chuẩn bị bay*

Ở **Hình 1**, hệ thống bao gồm các khối nghiệp vụ như sau:

Khối Lập kế hoạch bay: Lập kế hoạch bay là nhiệm vụ đầu tiên cần phải thực hiện sau khi Chỉ huy Trung đoàn ra chỉ thị bay. Lập kế hoạch bay do cơ quan quân huấn chủ trì thực hiện. Căn cứ để lập kế hoạch bay dựa trên: trình độ (cấp Phi công) và giãn cách bay của Phi công, dây bay và yêu cầu cụ thể của bài bay. Sau khi xây dựng biểu đồ kế hoạch bay, cơ quan quân huấn trình chỉ huy trung đoàn phê duyệt và gửi kế hoạch lên đơn vị cấp trên và các bộ phận liên quan.

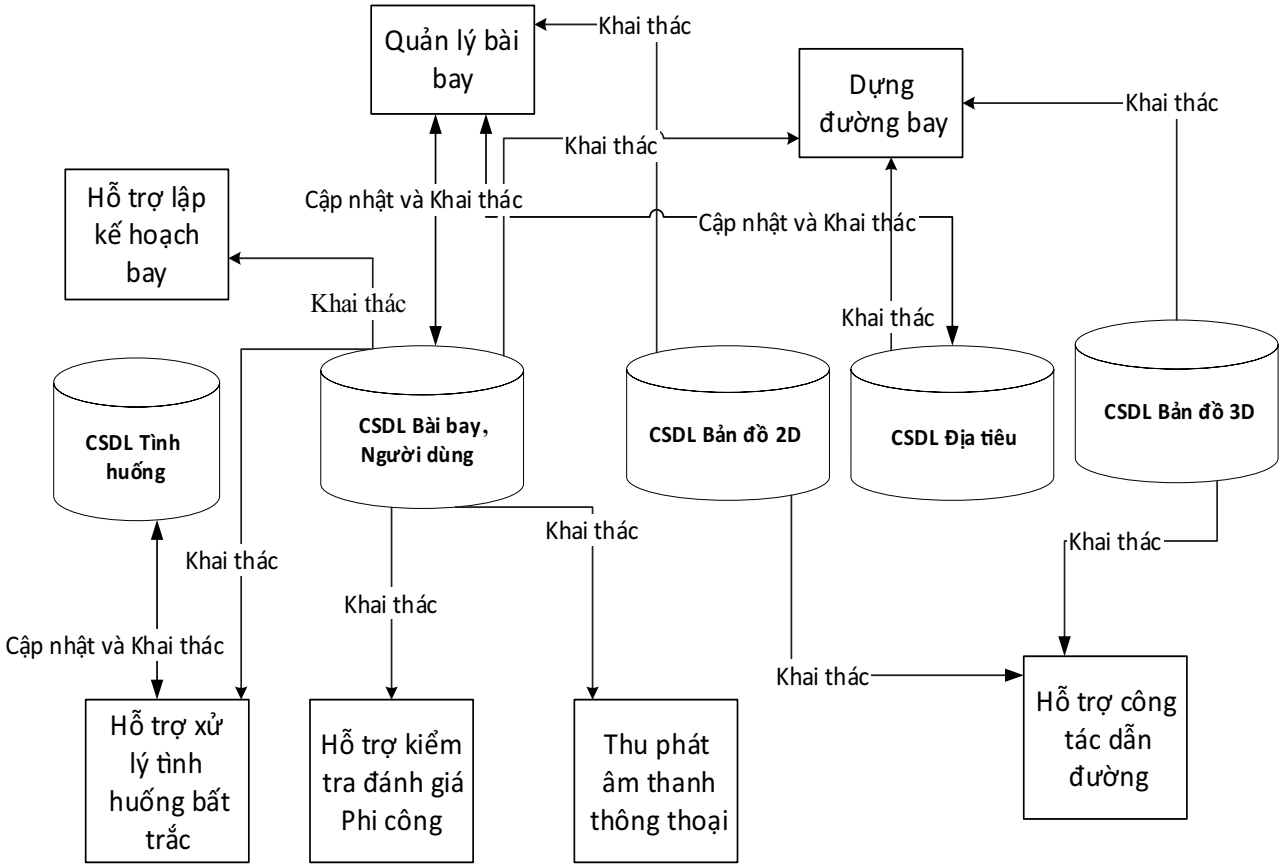
Khối Xây dựng đường bay: Kế hoạch bay sau khi đã xây dựng và được phê duyệt sẽ xác định trong ban bay sẽ tiến hành huấn luyện các bài bay nào. Căn cứ vào giáo trình huấn luyện bay SU-30MK2, cơ quan dẫn đường tiến hành xây dựng các sơ đồ đường bay (khu vực và không vực) và phổ biến cho phi công chuẩn bị bay.

Khối Ôn luyện: Căn cứ vào nội dung huấn luyện, Phi công tiến hành nghiên cứu liên quan đến bài bay, các tình huống bất trắc có thể xảy ra và phương án xử lý, nghiên cứu địa hình, địa tiêu liên quan đến đường bay.

Khối Kiểm tra: Chỉ huy bay tiến hành kiểm tra phi công trong quá trình chuẩn bị bay và trước khi bay về nắm bắt bài bay và xử lý bất trắc liên quan đến bài bay. Chỉ có những phi công vượt qua giai đoạn kiểm tra mới được phép thực hành bay.

CSDL của hệ thống bao gồm: Toàn bộ bài bay huấn luyện máy bay theo giáo trình huấn luyện máy bay SU-30MK2; CSDL bản đồ liên quan đến hoạt động của Trung đoàn 935; CSDL tình huống bất trắc: Toàn bộ dữ liệu tình huống bất trắc thông thường của máy bay SU-30MK2; và các CSDL liên quan khác như: Hồ sơ Phi công, máy bay, sân bay, đường bay, …

Sơ đồ quan hệ giữa các phần mềm trong hệ thống được thể hiện theo **Hình 2.**



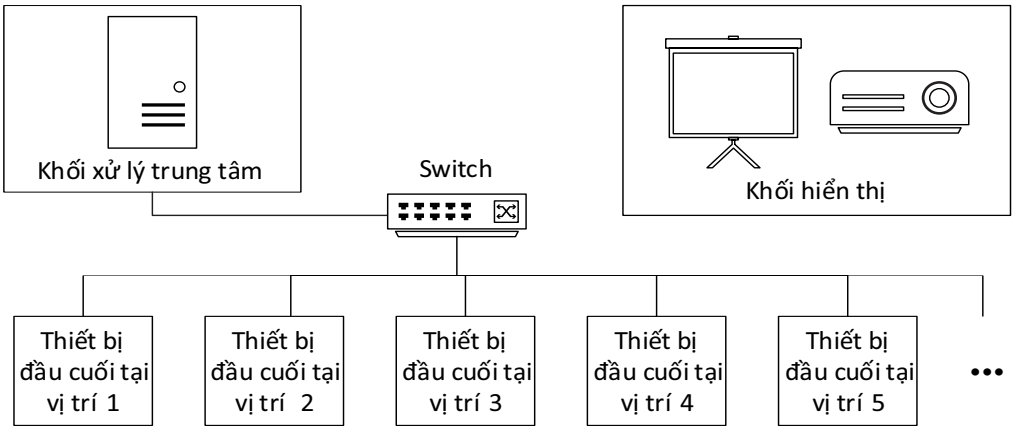
Hình 2. *Sơ đồ quan hệ giữa các phần mềm và cơ sở dữ liệu*

Hệ thống phần cứng được thiết kế nhằm phục vụ việc triển khai các phần mềm và hệ thống thông thoại mô phỏng liên lạc đối không có mô hình tổng quát dưới **Hình 3**. Nó bao gồm Khối xử lý trung tâm, Khối hiển thị và các thiết bị đầu cuối:

- Khối xử lý trung tâm: Là trung tâm xử lý, lưu trữ dữ liệu của hệ thống.

- Khối hiển thị: Là nơi hiển thị các hình ảnh mô phỏng 2D và 3D trên hệ thống.

- Các thiết bị đầu cuối: Được cài đặt các phần mềm hỗ trợ công tác chuẩn bị bay và tích hợp các thiết bị phục vụ cho việc thu phát âm thanh thông thoại. Mô hình này dự kiến thiết kế tối thiểu với 5 đầu cuối phục vụ cho 5 vị trí có thể tham gia vào Ban bay: 1 vị trí cho Chỉ huy bay, 1 vị trí cho Dẫn đường, 1 vị trí cho Quân huấn và 2 vị trí cho Phi công. Với thiết kế hiện tại, các thiết bị đầu cuối có thể được mở rộng lên đến 16 vị trí.



Hình 3. *Mô hình hệ thống phần cứng*

Thông số kỹ thuật hệ thống phần cứng được trình bày ở **Bảng 1** dưới đây:

Bảng 1. *Thông số kỹ thuật của hệ thống phần cứng*

STT	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu cần đạt
1	Khối xử lý trung tâm: - *Processor: IntelXeon, 3.1 GHz, 8MB Cache* - *Memory: 8GB* - *Hardisk: 2 x500 GB* - *Accessories: Keyboard, Mouse, Monitor 17" LCD.*	- Cấu hình mạnh, làm việc ổn định trong thời gian dài. - Dung lượng đủ để chứa dữ liệu.
2	Các thiết bị đầu cuối - *Processor: Core i5Memory: 4GB* *Hardisk: 250 GB* *Monitor 17" LCD* - *Tai nghe+mic* - *Graphic card support OpenGL: GIGABYTE Radeon RX 550 2GB GDDR5 (GV-RX550D5-2GD).*	- Chạy tốt các chương trình đồ họa, bản đồ 2D, 3D. - Tai nghe và mic: Đáp ứng yêu cầu đặt ra cho việc trao đổi thông tin dạng nghe - nói.
3	Khối hiển thị (máy chiếu + màn chiếu): - *Máy chiếu:+ Độ phân giải XGA (1024 x768)* *+ Công nghệ LCD* *+ Độ tương phản 3000:1* - *Màn chiếu treo tường, kích thước 110 inch.*	- Máy chiếu có độ phân giải cao, hình ảnh sắc nét, hiển thị tốt các hình ảnh 3D.

Với cách thiết kế này, nhờ việc sao lưu dữ liệu thường xuyên của cán bộ chuyên trách sẽ không ảnh hưởng nhiều đến các nghiệp vụ liên quan, đặc biệt là lập kế hoạch bay khi có sự cố trục trặc kỹ thuật với hệ thống phần cứng.

2.2. Chức năng của các phần mềm

Như đã trình bày ở 2.1, hệ thống gồm 7 phần mềm riêng biệt được tích hợp trên một giao diện chung, phục vụ hỗ trợ công tác chuẩn bị bay huấn luyện. Cụ thể:

Phần mềm Quản lý bài bay với các chức năng sau: Cập nhật bài bay; Vẽ đường bay trên bản đồ 2D; Quản lý lớp bản đồ 2D; Các thao tác trên bản đồ: phóng to, thu nhỏ, di chuyển, đo khoảng

cách, tính diện tích; Xem thông tin đối tượng; Định vị theo tọa độ, theo địa danh; In ấn; Lưu trạng thái bản đồ; Tìm kiếm thông tin trên bản đồ; Công cụ tác nghiệp trên bản đồ 2D: vẽ điểm, đường, vùng, đường cong trơn; Bộ công cụ thuật lái và hiển thị trên bản đồ; Tính toán và hiển thị các thông số trên đường bay trên nền bản đồ 2D.

Phần mềm Dựng đường bay (trong không gian 3 chiều) với các chức năng chính: Hiển thị địa tiêu trên bản đồ 3D; Thể hiện địa hình, bầu trời, ngày - đêm; Điều khiển camera thể hiện 9 thuật lái, hạ - cất cánh; Thể hiện các bài bay trong không gian 3 chiều.

Phần mềm Hỗ trợ xử lý tình huống bất trắc với các chức năng: Cập nhật thông tin tình huống bất trắc; Thể hiện nội dung tình huống bất trắc; Cập nhật câu hỏi tình huống; Sinh gói câu hỏi tình huống; Chấm điểm và hiển thị kết quả; Tổng hợp kết quả kiểm tra.

Phần mềm Hỗ trợ công tác dẫn đường với các chức năng chính: Nạp bản đồ; Thao tác với bản đồ; Các tiện ích trên bản đồ: đo khoảng cách, xác định mặt cắt địa hình, tính toán tầm nhìn thẳng, tìm kiếm theo tên địa danh, hiển thị độ cao tại một điểm; Các chức năng tác nghiệp: vẽ các đối tượng cơ bản (điểm, đường, vùng), vẽ đường bình độ; Xuất dữ liệu; Thể hiện địa hình 3D theo khu vực; Cập nhật thông tin kế hoạch bay; Quản lý giãn cách bay; Quản lý hồ sơ, phân loại phi công; Quản lý dây bay theo giáo trình huấn luyện; Đặt ký hiệu bài bay lên biểu đồ kế hoạch; Tính toán và thể hiện các thông số bài bay; Xây dựng biểu đồ kế hoạch bay; Tra cứu chéo trên biểu đồ bay: Phi công, bài bay; Các chức năng thao tác với bản đồ: phóng to, thu nhỏ, di chuyển, …

Hình 4. *Giao diện phần mềm Dựng đường bay*

Phần mềm Kiểm tra đánh giá phi công với các chức năng sau: Quản lý đối tượng tham gia kiểm tra; Cập nhật câu hỏi kiểm tra và phương án trả lời; Tạo gói câu hỏi; Chấm điểm và hiển thị kết quả.

Phần mềm thu phát âm thanh thông thoại bao gồm các chức năng chính: Kết nối với máy chủ; Hiển thị danh sách người tham gia phiên thông thoại; Ghi âm và lưu trữ trên máy chủ; Phát lại dữ liệu âm thanh.

Các kỹ thuật sử dụng xây dựng hệ thống các phần mềm gồm có: Công cụ lập trình trên nền bản đồ số: MapXtreme, Global Maper; Công cụ lập trình mô phỏng: OpenSceneGraph; Công cụ thiết kế đối tượng 3D: 3Dmax,..

2.3. Kết quả thử nghiệm

Hiện tại nhóm nghiên cứu đang trong giai đoạn thử nghiệm tại đơn vị những phần mềm được xây dựng hoàn thiện và bước đầu đã thu được những kết quả nhất định. Với việc sử dụng phần mềm, các cán bộ chuyên trách đã tiết kiệm được phần lớn thời gian chuẩn bị và kết quả kiểm tra của Phi công cũng tốt hơn so với phương pháp truyền thống trước đây (**Bảng 2**).

Bảng 2. Số liệu so sánh kết quả hai phương pháp trong công tác chuẩn bị bay huấn luyện

Nội dung	Sử dụng phương pháp thủ công	Sử dụng phần mềm
Thời gian để lập kế hoạch bay trước mỗi ban bay	3 - 4 tiếng	3 - 5 phút
Thời gian vẽ đường bay	20 - 30 phút	2 - 3 phút

Trong giai đoạn đầu của quá trình thử nghiệm với một số nội dung chính của các phần mềm, kết quả thu được rất khả quan, đáp ứng được bài toán tiết kiệm thời gian trong công tác chuẩn bị bay huấn luyện của cán bộ chuyên trách và nâng cao chất lượng kiểm tra đối với Phi công. Hiện nhóm nghiên cứu sẽ tiếp tục hoàn thiện các nội dung còn lại và thử nghiệm nhiều tình huống hơn trong thời gian tới để đưa ra kết quả đầy đủ hơn về tính hiệu quả của hệ thống mang lại cho công tác chuẩn bị bay huấn luyện tại đơn vị.

3. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, tác giả đã đưa ra những giải pháp và kết quả xây dựng hệ thống phần mềm hỗ trợ cho công tác chuẩn bị bay huấn luyện tại Trung đoàn 935. Qua bước đầu thử nghiệm, sản phẩm đã mang lại những hiệu quả nhất định khi tiết kiệm được thời gian chuẩn bị của cán bộ chuyên trách, tạo hứng thú cho Phi công tham gia học tập và kết quả kiểm tra nhận được tốt hơn so với phương pháp truyền thống. Sản phẩm cũng nhận được những đánh giá tích cực của những người trực tiếp tham gia sử dụng tại đơn vị ứng dụng.

Hiện nay, sản phẩm đang trong giai đoạn tiếp tục thử nghiệm và hoàn thiện; sau khi hoàn chỉnh, hệ thống này sẽ được đưa vào ứng dụng tại các Trung đoàn Không quân tại khu vực phía Nam.

LỜI CẢM ƠN

Bài báo là sản phẩm đề tài sử dụng kinh phí của Sở Khoa học và Công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] N.T. Đức, "*Nghiên cứu, xây dựng phần mềm hỗ trợ công tác huấn luyện các đài ra đa đảm bảo bay phục vụ cho máy bay SU-30MK2*", Báo cáo tổng hợp đề tài NCKH cấp Sở KH&CN TP HCM, 2018.

[2] *Điều lệ bay*, Nhà xuất bản QĐND, Hà Nội, 2011.

Application of information technologies in building system software to support preparing for flight training for the Air Force Regiment in Southern Vietnam

Nguyen Khac Diep [*], Tran Trong Viet, Nguyen Van Son

ABSTRACT

Flight training is one of the important and regular missions of the 935 Fighter Jet Regiment. Therefore, in this article, the authors research the current difficult situations in preparing for flight training at the 935 Fighter Jet Regiment. At the same time we offer solutions to research, build system software to support preparing for flight training and share results of implementing in products set of this system.

Keywords: *SU-30MK2, air force, preparing for flight*

Received: 21/09/2020
Revised: 09/11/2020
Accepted for publication: 16/11/2020