

ẢNH HƯỞNG CỦA XÁC SUẤT TRUYỀN TÍN HIỆU THÔNG TIN TRONG ĐƯỜNG DÂY VÔ TUYẾN CỦA HỆ THỐNG GLONASS ĐỐI VỚI ĐỘ CHÍNH XÁC AN TOÀN HÀNG HẢI

TS., TTr. PHẠM KỲ QUANG
KS. NGUYỄN CẢNH LAM
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

Tóm tắt: Trong bài báo, chúng tôi giới thiệu phương pháp tính toán xác suất truyền tín hiệu thông tin P_{th} trong đường dây vô tuyến của hệ thống GLONASS, trên cơ sở sử dụng hệ số điện từ trường bảo vệ K_{bv} , đối với độ chính xác an toàn hàng hải.

Abstract: In this article, we introduced the way of the calculation of probabilistic message transfer radio lines of system GLONASS to accuracy of safety navigation, by using the factor's electromagnetic protection.

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, hệ thống vệ tinh định vị toàn cầu GLONASS (LB Nga), hệ thống GPS (Hoa kỳ) và GALILEO (châu Âu) đang xây dựng, tạo ra vùng chung tín hiệu, nhằm mục đích cải thiện tín hiệu thông tin tốt nhất cho người sử dụng. Trong hệ thống GLONASS sử dụng dưới dạng phân chia tần số tín hiệu FDMA (Frequency Division Multiple Access), được phát từ mỗi vệ tinh và làm việc trên các dải tần L1 = 1600 MHz, L2 = 1250 MHz. Tín hiệu trong dải tần L1 của hệ thống GLONASS, tương tự như trong mã C/A của hệ thống vệ tinh định vị toàn cầu GPS. Đối với tín hiệu trong dải tần L2, chỉ phục vụ cho quân sự và một số mục đích đặc biệt của LB Nga. Tín hiệu đồng bộ thời gian chứa đựng tối đa 30 ký tự, với chiều dài mỗi ký tự là 10 μ s. Có thể biểu diễn toàn bộ 30 ký tự này dưới dạng là $\{a_m\}$: 111110001101110101000010010110 [1, 2, 3, 4].

Mức độ tin cậy trong đường dây vô tuyến của hệ thống GLONASS, chính là xác suất truyền tín hiệu thông tin kịp thời trong hệ thống (P_{th}). Giá trị xác suất P_{th} [3] phụ thuộc vào khả năng sẵn sàng hoạt động của hệ thống, thời gian làm việc bình thường của hệ thống (t), thời gian giới hạn cho phép truyền thông tin trong hệ thống (T_{gh}), thời gian hồi phục khi bị sự cố trong đường dây vô tuyến của hệ thống (T_{hp}), v.v.

Để đánh giá độ chính xác an toàn hàng hải có thể sử dụng một chỉ tiêu hay một nhóm chỉ tiêu. Trong bài báo này, chúng tôi sử dụng chỉ tiêu "Hệ số điện từ trường bảo vệ" [1, 3] trong đường dây vô tuyến của hệ thống GLONASS, khi bị ảnh hưởng của nhiễu vô tuyến, ký hiệu - K_{bv} , trên cơ sở tính toán xác suất truyền tín hiệu thông tin của hệ thống.

2. Tính toán xác suất truyền tín hiệu thông tin trong đường dây vô tuyến của hệ thống GLONASS (P_{th}), dựa vào hệ số điện từ trường bảo vệ K_{bv} .

Sử dụng công cụ toán lý thuyết độ tin cậy để giải bài toán này, một mặt, có thể xem xét ảnh hưởng của xác suất truyền tín hiệu thông tin trong đường dây vô

tuyến của hệ thống GLONASS, đối với hệ số điện từ trường bảo vệ K_{bv} . Mặt khác, biết được giá trị của hệ số K_{bv} , có thể dự đoán xác suất truyền tín hiệu thông tin P_{th} trong đường dây vô tuyến của hệ thống GLONASS, khi biết các giá trị của thời gian cho phép truyền thông tin trong hệ thống. Tức là, xác định mối quan hệ giữa xác suất truyền tín hiệu thông tin P_{th} và hệ số K_{bv} , theo hàm số $P_{th} = f(K_{bv})$, khi biết trước giá trị hệ số K_{bv} và thời gian cho phép T_{gh} .

Hệ số K_{bv} xác định theo công thức [1, 3]:

$$K_{bv} = \frac{\mu}{\lambda + \mu} = \frac{T_{gh}}{T_{gh} + T_{hp}} = \frac{1}{1 + \gamma}, \text{ hay}$$

$$\gamma = \frac{1}{K_{bv}} - 1 \tag{1}$$

Trong đó: λ - cường độ xuất hiện sự cố; μ - cường độ hồi phục sự cố;

$$\gamma - \text{hệ số xác định theo công thức: } \gamma = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{T_{hp}}{T_{gh}}$$

Xác suất truyền tín hiệu thông tin P_{th} trong đường dây vô tuyến của hệ thống GLONASS xác định theo công thức:

$$P_{th} = [K_{bv} + (1 - K_{bv}) \cdot e^{-(\lambda + \mu)t}] \times e^{-\lambda T_{gh}} \tag{2}$$

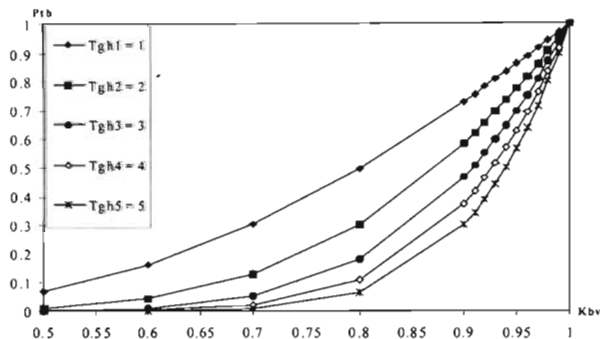
Theo kết quả nghiên cứu [1], hệ số K_{bv} trong đường dây vô tuyến của hệ thống GLONASS, khi có ảnh hưởng của nhiễu vô tuyến (loại nhiễu dải hẹp), biến thiên trong khoảng $0,58 \leq K_{bv} \leq 1$ và thời gian cho phép khoảng vài phút [1, 2, 4]. Trong bảng 1 và hình 1, đưa ra kết quả tính toán cụ thể xác suất truyền tín hiệu, khi biết hệ số K_{bv} và thời gian T_{gh} , đồng thời xét trong trường hợp $t = 1$ và $\mu = 2$.

Bảng 1

| K_{bv} | $\gamma = \frac{1}{K_{bv}} - 1$ | $\lambda = \mu\gamma$ | P_{th} | | | | |
|----------|---------------------------------|-----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | $T_{gh1} = 1$ | $T_{gh2} = 2$ | $T_{gh3} = 3$ | $T_{gh4} = 4$ | $T_{gh5} = 5$ |
| 0,50 | 1,0000 | 2 | 0,0689 | 0,0093 | 0,0013 | 0,0002 | 0 |
| 0,60 | 0,6667 | 1,3333 | 0,1619 | 0,0427 | 0,0113 | 0,0030 | 0,0008 |
| 0,70 | 0,4286 | 0,8571 | 0,3044 | 0,1292 | 0,0548 | 0,0233 | 0,0099 |
| 0,80 | 0,2500 | 0,5000 | 0,4952 | 0,3003 | 0,1822 | 0,1105 | 0,0670 |
| 0,90 | 0,1111 | 0,2222 | 0,7293 | 0,5840 | 0,4676 | 0,3745 | 0,2998 |
| 0,91 | 0,0989 | 0,1978 | 0,7549 | 0,6194 | 0,5082 | 0,4170 | 0,3422 |
| 0,92 | 0,0870 | 0,1739 | 0,7808 | 0,6561 | 0,5514 | 0,4634 | 0,3894 |
| 0,93 | 0,0753 | 0,1505 | 0,8070 | 0,6943 | 0,5972 | 0,5138 | 0,4420 |
| 0,94 | 0,0638 | 0,1277 | 0,8336 | 0,7337 | 0,6458 | 0,5684 | 0,5003 |
| 0,95 | 0,0526 | 0,1053 | 0,8606 | 0,7746 | 0,6972 | 0,6275 | 0,5648 |
| 0,96 | 0,0417 | 0,0833 | 0,8878 | 0,8168 | 0,7515 | 0,6914 | 0,6362 |
| 0,97 | 0,0309 | 0,0619 | 0,9154 | 0,8565 | 0,8089 | 0,7604 | 0,7148 |
| 0,98 | 0,0204 | 0,0408 | 0,9433 | 0,9056 | 0,8694 | 0,8346 | 0,8012 |
| 0,99 | 0,0101 | 0,0202 | 0,9715 | 0,9521 | 0,9330 | 0,9144 | 0,8961 |
| 1,00 | 0 | 0 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 |

Từ bảng 1 và hình 1, phân tích kết quả nhận được và rút ra rằng, khi tăng hệ số K_{bv} , thì xác suất truyền tín hiệu P_{th} sẽ tăng theo, chẳng hạn, xét trường hợp hệ số K_{bv} tăng từ 0,91 đến 0,92 (tức là 1%):

- Khi $T_{gh1} = 1$ phút, giá trị xác suất truyền tín hiệu P_{th} tăng từ 0,7549 đến 0,7808, tức là 2,59%;
- Khi $T_{gh1} = 2$ phút, giá trị xác suất truyền tín hiệu P_{th} tăng từ 0,6194 đến 0,6561, tức là 3,67%;
- Khi $T_{gh1} = 3$ phút, giá trị xác suất truyền tín hiệu P_{th} tăng từ 0,5082 đến 0,5514, tức là 4,32%;
- Khi $T_{gh1} = 4$ phút, giá trị xác suất truyền tín hiệu P_{th} tăng từ 0,4170 đến 0,4634, tức là 4,64%;
- Khi $T_{gh1} = 5$ phút, giá trị xác suất truyền tín hiệu P_{th} tăng từ 0,3422 đến 0,3894, tức là 4,72%;



Hình 1. Đồ thị quan hệ $P_{th} = f(K_{bv})$ khi biết thời gian cho phép T_{gh}

3. Kết luận

Trong trường hợp có ảnh hưởng của nhiễu dải hẹp, tác động lên các đường dây vô tuyến của hệ thống vệ tinh định vị toàn cầu GLONASS, với mong muốn cải thiện chất lượng truyền tín hiệu trong hệ thống, nhằm đảm bảo độ chính xác an toàn hàng hải. Nghĩa là, nâng cao xác suất truyền tín hiệu P_{th} trong các đường dây vô tuyến của hệ thống GLONASS, thì bắt buộc phải nâng cao hệ số K_{bv} . Để đảm bảo yêu cầu này, cần nâng cao hiệu quả của điện tử trường bảo vệ trong các đường dây vô tuyến của hệ thống GLONASS □

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- [1]. Фам Ки Куанг. "Исследование влияния электромагнитной защищённости информационных каналов широкозонных дифференциальных подсистем на точность мониторинга и управления движением судов", Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций (СПГУВК), 2010, с.118.
- [2]. А.А.Бессонов., В.Я.Мамаев, *Спутниковые навигационные системы*, Санкт-Петербург, 2006.
- [3]. Ю.Г.Вишневецкий., А.А.Сикарев. *Поля поражения сигналов и электромагнитная защищённость информационных каналов в АСУДС*. - М.: СПб оСудоостроения, 2006. - 356 с.
- [4]. Харисова В.Н., Пероваю А.И., Болдина В.А. *Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС*. - М.: ИПРЖР, 1998. - 395 с.

LÀM THẾ NÀO...

(Tiếp theo trang 15)

Hơn nữa, một trong những nội dung trọng tâm định hướng của Quy hoạch 1601 đã chỉ rõ: "Phát triển đội tàu biển Việt Nam theo hướng hiện đại, chú trọng phát triển các loại tàu chuyên dùng (tàu container, hàng rời, tàu dầu...) và tàu trọng tải lớn... đến năm 2015 có tổng trọng tải 8,5 – 9,5 triệu DWT, đến năm 2020 đạt 11,5 – 13,5 triệu DWT...".

Như vậy, để thực hiện việc hiện đại hoá đội tàu, cũng như tăng tổng số tấn trọng tải (DWT) và đổi mới cơ cấu đội tàu biển Việt Nam theo định hướng của Quy hoạch 1601 nói trên; nếu, chỉ để cho các doanh nghiệp vận tải biển tự "xoay sở", hoặc chỉ "trông chờ" vào chính sách "ưu đãi" của nhà nước, chắc sẽ rất khó thực hiện được mục tiêu, định hướng đặt ra. Cho nên, cần phải có sự kết hợp hài hoà cả hai yếu tố: "Nhà nước" và "Doanh nghiệp".

Yếu tố "Nhà nước" được thể hiện ở **sự phối hợp giữa các bộ, ngành** trong việc nghiên cứu xây dựng cơ chế, chính sách phát triển vận tải biển một cách xác thực để mang lại lợi ích cho các doanh nghiệp vận tải biển (như đã phân tích ở phần trên); còn, yếu tố "Doanh nghiệp" được thể hiện ở **sự phát huy nội lực**... Vậy, doanh nghiệp vận tải biển cần phải làm gì để phát huy nội lực của mình trong khi chờ cơ chế, chính sách mới của Nhà nước?

Trong phạm vi của bài viết, vấn đề phát huy nội lực của doanh nghiệp chỉ xem xét ở góc độ về năng lực tài chính.

Thiết nghĩ, các doanh nghiệp vận tải biển cần chủ động tìm các giải pháp nhằm nâng cao năng lực tài

chính của mình. Tác giả xin cung cấp những thông tin về kinh nghiệm của không ít doanh nghiệp vận tải biển đã thực hiện một số giải pháp về tài chính có hiệu quả: giải pháp huy động vốn từ các nguồn trong nội bộ của doanh nghiệp để phát triển đội tàu (áp dụng phương pháp khấu hao nhanh theo số dư giảm dần của giá trị tài sản cố định (theo Q/Đ số 166/1999 của Bộ Tài chính); thanh lý các tàu đã quá cũ để thu hồi vốn tái đầu tư; bán và tái thuê tàu; huy động vốn từ cán bộ công nhân viên (hình thức cổ phần); huy động vốn từ thị trường chứng khoán; bổ sung tàu dưới dạng thuê tài chính v.v...

Kết luận

Như vậy, việc tổ chức triển khai thực hiện Quy hoạch phát triển vận tải biển Việt Nam đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030 (Quy hoạch 1601) là hết sức "cấp thiết"; bởi lẽ, trong suốt thời gian gần 03 năm (kể từ khi được giao nhiệm vụ) tiến hành xây dựng, chúng ta đã gặp không ít những khó khăn, phức tạp, mất nhiều công sức, trí tuệ, tiền của, thời gian để khảo sát, phân tích, đánh giá, dự báo v.v... mới có được Quy hoạch 1601 do Thủ tướng Chính phủ phê duyệt, mang tính pháp lý cao (về lĩnh vực hoạt động vận tải biển). Song, để đưa Quy hoạch 1601 vào "cuộc sống" đối với các doanh nghiệp vận tải biển Việt Nam, tuy sẽ còn gặp khó khăn hơn, nhưng nếu có **sự phối hợp và đồng thuận của các bộ, ngành (chủ trì là Bộ Giao thông vận tải)** như trong Điều 2 Quyết định số 1601/QĐ-TTg ngày 15/10/2009 của Thủ tướng Chính phủ đã nêu; đồng thời, nếu có sự chỉ đạo sát sao trong việc xây dựng nội dung, chương trình, kế hoạch và lộ trình triển khai Quy hoạch 1601 thật cụ thể và xác thực, thì chắc chắn Quy hoạch 1601 sẽ không phải là "Quy hoạch treo" □