

Wyjaśnienie i rozwinięcie systemu lokatorów IARU

Opracowanie: RSGB

Kraj: Wielka Brytania

Komitet: C5

Numer dokumentu: LA17_C5_17

Autor: Andy Talbot G4JNT

Tekst oryginalny: https://www.iaru-r1.org/wp-content/uploads/2019/12/GC_2017_Landshut_-Conf-Rep.pdf
(oryginalny tekst rozpoczyna się na stronie 42 dokumentu)

Tłumaczenie: Tomasz Barbachowski SP5UAF

1. Wprowadzenie

Ten dokument to podstawowe informacje do nowego opracowania i unowocześnienia Rozdziału 5.11 "IARU Region-1 VHF Managers Handbook", który definiuje system lokatorów IARU. Celem jest objaśnienie i standaryzacja wykorzystania systemu lokatorów IARU, w tym też jego rozszerzenie o dodatkowe znaki niezbędne do dokładniejszego określania pozycji.

2. Podstawy

System lokatorów IARU został zdefiniowany w 1980 roku, jako światowy system, pozwalający radioamatorom na określenie swojej lokalizacji z wystarczającą dokładnością i wykorzystujący z praktycznych przesłanek alfanumeryczny schemat oznaczania długości i szerokości geograficznej. Początkowa specyfikacja zalecała wykorzystanie sześciocyfrowych kodów, które mogą określić lokalizację stacji wyznaczając czworokąt sferyczny¹ o bokach wynoszących dokładnie 4,6 km na środkowych szerokościach geograficznych. W efekcie dokładność tak określanej pozycji wynosiła około 3 kilometry. Przyjęto to za wystarczające w przypadku obliczania punktacji w zawodach VHF. Dla mniejszej dokładności, np. na falach krótkich, wystarczający jest czworokąt sferyczny wyznaczony czterema znakami. Jednak nawet sześć znaków okazuje się być niewystarczające w przypadku mikrofal, dlatego zaczęto rozszerzać system.

3. Aktualizacja definicji systemu lokatorów IARU

Zjawisko powszechnego wykorzystania systemów GPS i w efekcie duża dokładność w wyznaczaniu pozycji jakiegokolwiek osoby na Ziemi spowodowały pojawienie się dużej ilości oprogramowania i aplikacji dla krótkofalowców, np. wykreślanie tras propagacji fal, wyznaczanie map terenu jak też aplikacji takich jak mapy Google. System lokatorów IARU to oczywista część tych systemów jako sposób na określenie pozycji jakiegokolwiek stacji w formie znacznie wygodniejszej i prostszej niż podawanie długości i szerokości geograficznej. Jednakże wykorzystanie systemu lokatorów w ten sposób oznacza, że musi być podniesiona dokładność oznaczeń. Dlatego warto formalnie opisać rozszerzenie systemu i wyjaśnić niespójności, które się pojawiły.

4. Definicja oryginalnego systemu lokatorów IARU

Szerokość geograficzna każdej stacji jest określana w zakresie od -90 stopni do +90 stopni, gdzie -90 stopni to Biegun Północny, a +90 stopni to Biegun Południowy. Długość geograficzna jest określana w zakresie od -180 stopni do +180 stopni, gdzie zero stopni oznacza południk Greenwich.

System lokatorów po pierwsze dzieli szerokość i długość geograficzną na wielkie „czworokąty sferyczne” o wymiarach 10 stopni szerokości geograficznej na 20 stopni długości geograficznej. W ten sposób powstaje po 18 sekcji zarówno dla szerokości jak i dla długości geograficznej; poszczególne odcinki mają przypisane litery alfabetu od A do R. Pierwsza litera lokatora oznacza czworokąt sferyczny wyznaczony od antypodowej linii +/-180 stopni i liczony wokół globu w odcinkach co 20 stopni. Dlatego długość 20 stopni na zachód od Greenwich oznacza dziewiąty z takich odcinków, który jest oznaczony literą „I”. Druga litera lokatora określa szerokość geograficzną czworokąta sferycznego, liczoną od Bieguna Południowego w górę do Bieguna Północnego. Dlatego też 50 stopni szerokości geograficznej północnej odnosi się do 14 odcinka odmierzonego od Bieguna Południowego i odcinek ten jest oznaczony literą „O”.

Bok każdego z takich sferycznych czworokątów o wymiarach 20x10 stopni jest następnie dzielony na dziesięć kolejnych odcinków, które standardowo liczone są od lewej do prawej dla długości geograficznej oraz od dołu do góry w przypadku szerokości geograficznej. Para liczb od 0 do 9 oznaczająca konkretny obszar jest dodawana do lokatora jako symbol trzeci i czwarty, odpowiednio opisując szerokość i długość geograficzną. Na przykład czworokąt sferyczny, którego dolny lewy róg znajduje się na 2 stopniu długości zachodniej i 50 stopniu szerokości północnej jest oznaczony symbolem IO90. Takie oznaczenie, składające się z czterech znaków, jest najmniejszą wykorzystywaną w praktyce rozdzielczością i na środkowych szerokościach geograficznych przekłada się to na dokładność rzędu 80 kilometrów, co zwykle jest wystarczające w przypadku wykorzystania na falach krótkich.

Na częstotliwościach VHF te duże czworokąty sferyczne są podzielone na kolejne pod-obszary 24 x 24 o wymiarach 5 x 2,5 minuty odpowiednio długości i szerokości geograficznej. Ponownie liczone są od lewej do prawej strony oraz od dołu do góry, a poszczególne odcinki są oznaczone literami od A do X. Na przykład lokator IO90IV określa czworokąt sferyczny, którego lewy dolny róg znajduje się na 1 stopniu i 20 minutach długości geograficznej zachodniej oraz 50 stopniu i 52,2 minuty szerokości geograficznej północnej. Taki sześciocyfrowy format oznacza pozycję wyznaczoną z dokładnością do około 3 kilometrów na środkowych szerokościach geograficznych².

Oryginalna definicja z 1980 roku dopuszczała także dalszy podział na kolejnych dziesięć części, każda o rozmiarach 0,5x0,25 sekundy, co pozwala na wyznaczenie pozycji z dokładnością do 300 metrów. To oznaczenie w symbolu lokatora pojawia się jako kolejne dwie liczby, np. IO90IV58. Takie ośmioznakowe lokatory zaczęły być stosowane w latach 90. XX wieku przez pasjonatów mikrofal dla celów obliczania kierunku ustawienia anten parabolicznych, ponieważ w tych zastosowaniach sześciocyfrowe oznaczenia lokatorów nie były wystarczająco dokładne. To oznaczenie pozwoliło także na dokładniejsze obliczenia odległości stacji w zakresie mikrofal. Ośmioznakowe oznaczenia lokatorów mogą być także przydatne dla określania lokalizacji radiolatarni pracujących w zakresie mikrofal.

5. Problemy w wykorzystaniu obecnego systemu

Sześć lub ośmioznakowe wersje pozwalają na wyznaczenie pozycji z dokładnością do odpowiednio 3 km lub 300 metrów. To może być niewystarczające w przypadku programów wykreślających kształtowanie terenu lub trasy propagacyjne.

Kiedy określamy szerokość i długość geograficzną na podstawie lokatora potrzebujemy jakiegoś punktu odniesienia w czworokącie sferycznym, dla którego dokonujemy obliczeń. Oryginalnie za ten punkt był uważany środek pola. Niestety nie wszyscy dostosowali się do tej definicji; niektóre programy prawdopodobnie jako punkt odniesienia wykorzystują dolny lewy róg pola. Ponadto, tam gdzie lokatory są podawane w różnej rozdzielczości, 4, 6 lub 8 znaków; co należy uważać za „środek”?

Przed wprowadzeniem systemu lokatorów IARU był wykorzystywany system QRA, w którym ostatnia litera tradycyjnie była zapisywana jako mała litera, np. ZM41f. Pomimo tego, że w **VHF Handbook** zalecono

stosowanie tylko wielkich liter, wspomniana konwencja weszła do powszechnego użytku w „nowym” sześciocyfrowym lokatorze. Dlatego wiele osób często pisze „IO90iv” zamiast zalecanej pisowni „IO90IV”. Zastosowanie małych liter w przypadku 5 i 6 znaku lokatora przeniosło się także do wielu popularnych programów komputerowych.

Warto również wyjaśnić, w jaki sposób system jednoznacznie wyznacza pojedynczy punkt na Biegunie Północnym i Południowym.

6. Nowe, większe rozdzielczości

Pojawienie się technologii pozwalających na bardzo dokładne wyznaczanie pozycji, wykorzystujących GPS i mapy wysokiej rozdzielczości, takie jak Mapy Google, doprowadziło do szerszego wykorzystania schematu lokatorów. Ale to wykorzystanie nie zawsze zostało zaimplementowane w skoordynowany sposób.

Większość schematów wykorzystuje podział ośmioznakowego czworokąta sferycznego na 24 kolejne „mikrokwadraty” każdy o wymiarach 0,5/24 oraz 0,25/24 minut (1,25 x 0,625 sekund) i do oznaczenia dodaje kolejną parę liter od A do X, co w sumie tworzy lokator dziesięciocyfrowy; na przykład IO90IV58AH. Dokładność pozycji wyznaczonej w ten sposób wynosi już około 13 metrów.

Niektórzy producenci urządzeń GPS wykorzystują system lokatorów IARU jako jedną z opcji. Niektóre programy komputerowe, w tym wiele łączących się z Mapami Google, także zaadoptowały dziesięciocyfrowe lokatory. Wszystkie programy komputerowe, które zostały dotychczas zweryfikowane wykorzystują opisany powyżej podział.

Jednakże przynajmniej jeden producent odbiorników GPS, który implementuje lokatory IARU jako opcję, wykorzystywał podział 25x25 jako ostatnią, najdokładniejszą parę znaczników (prawdopodobnie po to, aby uzyskać czworokąt sferyczny o rozmiarach 0,02x0,01 minuty). Niektórzy producenci dodali jeszcze jedną parę liczb, pozwalającą na uzyskanie dokładności rzędu 1 metra.

7. Wykreślanie map a dokładność

W pewnym momencie każdy kraj posiadał własny sposób mapowania szerokości/długości, co wynikało z wykorzystania lokalnego modelu sferoidy ziemskiego globu. Na przykład na głównych wyspach Wielkiej Brytanii wykorzystywano sferoid GBR36. Takie podejście zwykle prowadzi do błędów rzędu kilkuset metrów, kiedy porówna się to do sposobów mapowania szerokości/długości wykorzystywanych w innym państwie. Dokładność rzędu kilku kilometrów ustalana na podstawie sześciocyfrowego lokatora oznacza, że niezależnie od lokalnego sposobu mapowania, tego rodzaju błąd będzie niezauważalny.

Jednakże systemy GPS wymagają ujednoczenia mapowania, dlatego został przyjęty standard WGS84 jako obowiązujący na całym świecie. Aby wykorzystać większą dokładność systemu lokatorów, na każdej stacji musi być wykorzystywany ten sam standard sferoidalny.

8. Propozycje dotyczące wyjaśnienia i standaryzacji lokatorów IARU, w tym wyznaczania pozycji z wysoką dokładnością

- 1) Definicja istniejącego 8-znakowego schematu powinna być rozszerzona poprzez dodanie kolejnego podziału na 24 oznaczone literami odcinki, co w efekcie da 10-znakowy lokator, umożliwiający ustalenie pozycji z dokładnością do około 13 metrów. Jeszcze wyższe rozdzielczości wykorzystywane w różnego rodzaju systemach powinny być definiowane przez dodawanie kolejnych podsekcji; na przemian 10 oraz 24 podsekcji oznaczonych parami liczb oraz liter.

- 2) W sytuacjach, kiedy lokator jest podawany w mniejszej rozdzielczości, np. sześć znaków podczas zawodów VHF, należy brać pod uwagę punkt centralny tak wyznaczonego czworokąta sferycznego. Jest to równoznaczne, na przykład, z dodaniem do sześcioznakowego lokatora IO90IV symboli 44LL oznaczających środkowe wielkości większych rozdzielczości, co da w efekcie lokator IO90IV44LL jako punkt odniesienia dla obliczeń. Z kolei np. lokator IO90IV58 jako punkt odniesienia dla obliczeń powinien mieć dodane „LL” jako ostatnie oznaczenie.
- 3) Jako standard mapowania dla wszystkich lokalizacji powinna być wykorzystywana sferoida WGS84.
- 4) Oznaczenia lokatorów IARU powinny być zapisywane z wykorzystaniem wielkich liter (kapitałików).

9. Zalecenia

W treści **VHF Managers Handbook** – w rozdziale 5.11 dotyczącym systemu lokatorów sekcja 5.11.1 (Historia) powinna zostać przeniesiona do archiwum, a sekcje 5.11.2 oraz 5.11.4 powinny zostać odpowiednio zaktualizowane/zastąpione, wraz z umieszczeniem przykładów/ilustracji, jeżeli będzie to zasadne.

Przypisy:

- (1) W dokumencie jest używane określenie „czworokąt sferyczny” (w oryginalnym tekście jest to termin „squamoid” – przy. tłum.) w miejsce błędnie stosowanego terminu „kwadrat” (square). Wydzielone małe odcinki szerokości/długości geograficznej stanowią trójwymiarową projekcję na powierzchni sferoidy i ani nie są kwadratami ani też nie mają równoległych boków, ani kątów prostych. W projekcji na mapie Merkatora może się wydawać, że są to prostokąty, a w okolicach 60 stopnia szerokości mogą to nawet być kwadraty, ale to tylko pewien artefakt, wynikający z wykorzystanej projekcji. Określenie „czworokąt sferyczny” usuwa tę dwuznaczność.
- (2) System zbiega się w biegunach geograficznych. Oznaczenie punktu Bieguna Południowego to zatem AA00AA00AA. Czworokąty sferyczne na Biegunie Północnym i Południowym mają zerową szerokość i długość geograficzną, ponieważ wszystkie linie w tych punktach się schodzą.