

ҰШУ ҚАУІПСІЗДІГІ ЖӨНІНДЕГІ АҚПАРАТ		 АВИАЦИОННАЯ АДМИНИСТРАЦИЯ КАЗАХСТАНА
GPS/GNSS ЖҰМЫСЫНДАҒЫ БҰЗЫЛЫСТАР САЛДАРЫН ЖЕҢІЛДЕТУ		
Күні: 17.02.2025		№: GNSS 2024-0001
Ұшуға пайдалану, ӘҚҚ/АНҚ, ҚАӘ		Ревизия: 01

1. МАҚСАТ

1.1. Осы ұшу қауіпсіздігі бойынша ақпараттың мақсаты – Ғаламдық орналасу жүйесі (GPS) мен Ғаламдық навигациялық спутниктік жүйесінің (GNSS) ақауларын анықтап, олардың салдарын азайту).

2. БЕТТЕРДІ БАҚЫЛАУ

Бет нөмірі	Күні	Бет нөмірі	Күні
1 Бет	17.02.2025	6 Бет	17.02.2025
2 Бет	17.02.2025	7 Бет	17.02.2025
3 Бет	05.07.2024	8 Бет	17.02.2025
4 Бет	05.07.2024		
5 Бет	17.02.2025		

ҰШУ ҚАУІПСІЗДІГІ ЖӨНІНДЕГІ АҚПАРАТ	 АВИАЦИОННАЯ АДМИНИСТРАЦИЯ КАЗАХСТАНА ӘННІ АДМИНИСТРАЦИЯ АНА
GPS/GNSS ЖҰМЫСЫНДАҒЫ БҰЗЫЛЫСТАР САЛДАРЫН ЖЕҢІЛДЕТУ	
Күні: 17.02.2025	№: GNSS 2024-0001
Ұшуға пайдалану, ӘҚҚ/АНҚ, ҚАӘ	Ревизия: 01

1. МАҚСАТ

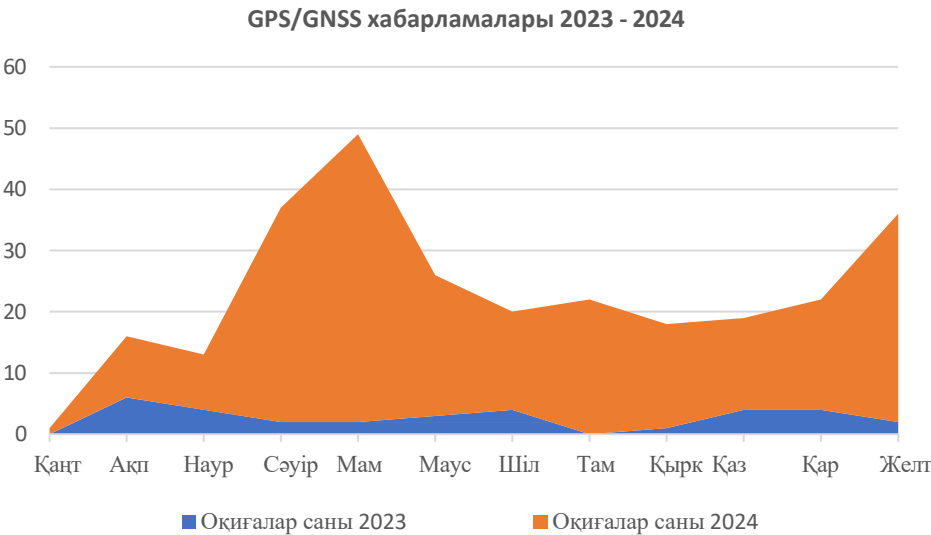
Осы ұшу қауіпсіздігі бойынша ақпараттың мақсаты – Ғаламдық орналасу жүйесі (GPS) мен Ғаламдық навигациялық спутниктік жүйесінің (GNSS) ақауларын анықтап, олардың салдарын азайту).

2. АЛҒЫСӨЗ

Әлем бойынша ұшуларды орындап жүрген азаматтық әуе тасымалдаушыларының мәліметтері бойынша GPS/GNSS жүйесін әдейі бұғаттау немесе жалған сигнал беру (спуфинг) әрекеттері азаматтық авиация үшін қауіп төндіреді. Бұл ақаулар негізінен қақтығыс аймақтарында, әскери операциялар жүріп жатқан өңірлерде және пилотсыз авиациялық жүйелерге қарсы әрекет ету аудандарында байқалады. GNSS түсінігіне спутниктік толықтыру жүйелері де кіреді. GPS/GNSS бұғаттау және спуфинг оқиғалары экипаждардың және аймақтық әуе қозғалысын басқару және аэронавигациялық қызметтер (ӘҚҚ/АНҚ) жұмысын қиындатып, олардың жүктемесін арттырады және жағдай туралы хабардарлықты төмендетеді.

Қазақстанның авиациялық әкімшілігіне (ҚАӘ) 2024 жылы келіп түскен мәліметтерге сәйкес, GPS сигналының уақытша жоғалуы немесе сапасының төмендеуі туралы хабарламалар саны 2023 жылмен салыстырғанда 772%-ға артты:

- 2023 жылдың 12 айы – 32 схабарлама
- 2024 жылдың 12 айы – 247 хабарлама.

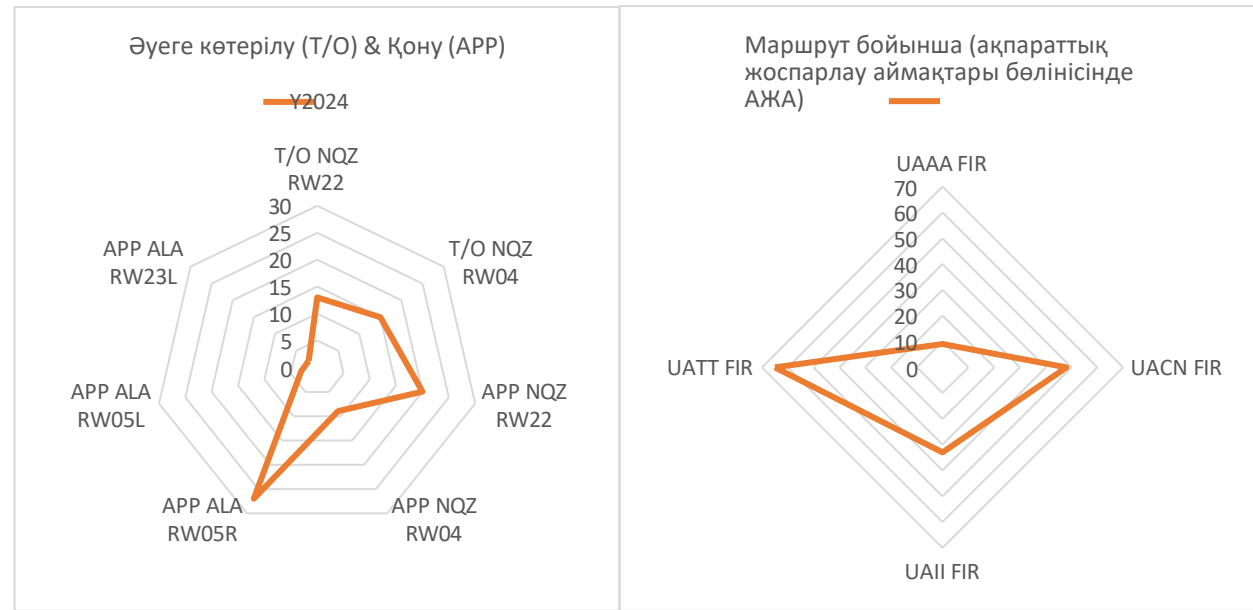


1-сурет. Жылдар бойынша хабарламалар салыстырмасы

2024 жылдың қыркүйек айында жарияланған [GPS Spoofing Workgroup](#) жұмыс тобының [қорытынды есебіне](#) сәйкес, 2024 жылдың үш тоқсанында спуфинг оқиғаларының саны 500%-ға артқан. Сонымен қатар, Қазақстан Республикасындағы хабарламалар санының шарықтау шегі есепте келтірілген статистикамен сәйкес.

ҰШУ ҚАУІПСІЗДІГІ ЖӨНІНДЕГІ АҚПАРАТ	 АВИАЦИОННАЯ АДМИНИСТРАЦИЯ КАЗАХСТАНА
GPS/GNSS ЖҰМЫСЫНДАҒЫ БҰЗЫЛЫСТАР САЛДАРЫН ЖЕҢІЛДЕТУ	
Күні: 17.02.2025	№: GNSS 2024-0001
Ұшуға пайдалану, ӘҚҚ/АНҚ, ҚАӘ	Ревизия: 01

GPS/GNSS сигналының тұрақсыздығы немесе жоғалуы туралы хабарламаларды одан әрі талдау нәтижесінде Қазақстанда оқиғалардың 11,11%-ы ұшу немесе биіктік жинау кезінде, 25,10%-ы қону барысында, 62,96%-ы маршрутта және 0,82%-ы жердегі сүйреу кезінде орын алғаны анықталды.



2-сурет. GPS/GNSS хабарламаларының аэродромдар мен ақпараттық жоспарлау аймақтары бойынша таралуы

Әуе кемесін пайдаланушылар GPS/GNSS кедергілерінің, бұғаттау мен спуфингтің өз әуе кемелерінің нақты борттық жүйелеріне қалай әсер ететінін түсініп, оны тәуекелдерді бағалау кезінде ескерулері қажет. GPS/GNSS кедергілері, тұншықтыру және спуфингтің жалпы салдары 4-тармақта көрсетілген — [GPS-СПУФИНГ ӘСЕРІНІҢ МАТРИЦАСЫ](#)

3. ІС-ӘРЕКЕТ ПЕН ҰСЫНЫСТАР

ӘҚҚ/АНҚ қызмет көрсетушілерге ұсынылады:

- GNSS жүйесіндегі ақаулар туралы ақпаратты жинақтап, ҚАӘ және телекоммуникация ұйымдарымен бірлесе талдау;
- GNSS жүйесіндегі синхрондау ақаулары мен бұзылыстардың радиотехникалық қамтамасыз ету жүйесіне (CNS) әсерін бағалау;
- Әуе кеңістігін пайдаланушыларға тиісті ақпарат беру үшін (жағдайға байланысты) NOTAM жариялау;
- Бақылау үшін GNSS кедергілеріне төзімді сенімді қамтуды қамтамасыз ету, сондай-ақ дәстүрлі навигациялық рәсімдерді қолдау мақсатында негізгі дәстүрлі навигациялық инфрақұрылымды (аспаптық қону жүйелері, қашықтықты өлшеу жабдығы (DME), жоғары жиілікті барлық бағытты диапазон (VOR)) жұмыс күйінде ұстап тұру;
- Бар төтенше жағдайлар жоспарының құрамында GNSS-ке ірі ауқымды кедергілер және/немесе спуфинг жағдайында орындалуы қажет рәсімдер қарастырылғанына көз жеткізу.;

ҰШУ ҚАУІПСІЗДІГІ ЖӨНІНДЕГІ АҚПАРАТ	 АВИАЦИОННАЯ АДМИНИСТРАЦИЯ КАЗАХСТАНА
GPS/GNSS ЖҰМЫСЫНДАҒЫ БҰЗЫЛЫСТАР САЛДАРЫН ЖЕҢІЛДЕТУ	
Күні: 17.02.2025	№: GNSS 2024-0001
Ұшуға пайдалану, ӘҚҚ/АНҚ, ҚАӘ	Ревизия: 01

- Әуе қозғалысын мұқият бақылап, ұшу бағыты мен траекториядан ауытқуды болдырмау;

Әуе кемелері пайдаланушыларына арналған ұсыныстар:

- Ұшуға арналған экипаждардың әуе кеңістігінің жай-күйі, GNSS жабдығы немесе оған байланысты авионикада байқалған кез келген үзілістер, нашарлау немесе аномалиялық белгілер (мысалы, картаның ығысуы, GNSS сигналының жалғандығына күдік, ақаудың орны мен ұзақтығы) туралы ӘҚҚ қызметтеріне жедел хабарлаудың маңыздылығы туралы хабардар екеніне көз жеткізу);
- Орындап жатқан қызмет түріне байланысты әртүрлі ықтимал сценарийлерді бағалау және ұшу экипажын кедергілер мен спуфинг туралы хабардарлықты арттыру мақсатында уақтылы ақпаратпен қамтамасыз ету;
- Жыл сайынғы жердегі ұшу құрамын даярлау бағдарламасына GNSS сигналының бұғатталуы немесе жалған сигналға ауыстырылуы тақырыбын енгізу. Бұл түрлі сценарийлерді, оның ішінде әртүрлі кедергілер мен сигналды ауыстыру белгілерін анықтау және оларға дер кезінде әрекет ету шараларын қамтуы тиіс;
- Борттағы GNSS жүйесінің мүмкіндіктерін жоғалтуға байланысты операциялық тәуекелдер мен шектеулерді, соның ішінде сенімді GNSS сигналын қажет ететін барлық борттық жүйелерді бағалау;
- Минималды жабдықтар тізбесіне сәйкес радионавигациялық жүйелерінің істен шығуына байланысты пайдалану шектеулері бар әуе кемесін пайдалану алдында бұл шектеулер GPS/GNSS сигналында проблема байқалатын аудандарда ұшуды орындау кезінде ескерілетінін қамтамасыз ету;
- Ұшуды жоспарлау және орындау кезеңінде баламалы стандартты келу және қону рәсімдерінің бар екеніне көз жеткізу (мысалы, тек GNSS қолданылатын аудандағы аэродром, оның ішінде қосымша қону рәсімдері бар болса да, негізгі немесе баламалы аэродром ретінде қарастырылмауы тиіс);
- Борттық параметрлік тіркеу құрылғылары және қажетті ақпарат болған жағдайда, әуе кемесін пайдаланушы GNSS сигналының ауыстырылу жағдайларын анықтау және бағалау үшін ұшу ақпаратын бақылау бағдарламасын пайдалана алады;
- Спуфинг мәселелері бойынша: спуфингке қарсы іс-қимыл тәсілдері бойынша нұсқаулық алу үшін әуе кемесі немесе жабдық өндірушілеріне жүгіну және стандартты пайдалану рәсімдерінде (SOP) көрсетілген ұсыныстарды орындау).

Азаматтық әуе кемелерін пайдаланушыларға арналған GNSS кедергілерін жою бойынша арнайы ұсыныстар:

Ұшу экипаждары мен тиісті ұшу-операциялық персонал:

- GNSS кедергілері туралы хабардар;
- проблемалық аймақтарға жақын жерлерде ұшу кезінде әуе кемесінің орналасуын дәстүрлі навигациялық құралдар арқылы тексеруге міндетті.;
- Жоспарланған маршрут пен қонуды орындау үшін қажетті навигациялық құралдардың қолжетімді екеніне көз жеткізеді;
- Қажет болған жағдайда GNSS-ті пайдаланбайтын келу рәсіміне оралуға және бұл

ҰШУ ҚАУІПСІЗДІГІ ЖӨНІНДЕГІ АҚПАРАТ	 АВИАЦИОННАЯ АДМИНИСТРАЦИЯ КАЗАХСТАНА
GPS/GNSS ЖҰМЫСЫНДАҒЫ БҰЗЫЛЫСТАР САЛДАРЫН ЖЕҢІЛДЕТУ	
Күні: 17.02.2025	№: GNSS 2024-0001
Ұшуға пайдалану, ӘҚҚ/АНҚ, ҚАӘ	Ревизия: 01

туралы әуе қозғалысын басқару қызметтерін хабардар етуге дайын болады; және

- Әуе қозғалысын басқару қызметтеріне анықталған кез келген бұзушылықтар туралы хабарлайды.

заматтық әуе кемелерін пайдаланушыларға арналған GNSS сигналын ауыстыру (спуфинг) жағдайларына байланысты арнайы ұсынымдар:

Ұшу экипаждары мен тиісті ұшу-операциялық персонал:

- GNSS сигналының ауыстырылуы (спуфинг) мүмкін екені туралы хабардар;
- Әуе кемесінің орналасуын GNSS-тен бөлек навигациялық құралдар және қолжетімді навигация дәлдігін автоматты есептеу әдістері арқылы үнемі бақылауды жүзеге асырады, оның ішінде есептелген орын белгісіздігін (EPU) есептейді;
- GNSS уақытын GNSS сигналына тәуелсіз уақыт көздерімен салыстырады;
- Спуфинг аймағына жақын жерде ӘҚҚ жиіліктерін мұқият қадағалайды;
- Спуфингке күдік туындаған жағдайда әуе кемесінің нақты түріне арналған өндіруші нұсқауларын қолданады, ықтимал нұсқаулардың толық емес мысалдары мыналар болуы мүмкін:

1 Ұшу бағытын қолмен түзету үшін HDG режимін таңдауға дайын болу.

2 Қажет болғанша ӘҚҚ орталығынан бақылау векторын сұрауға дайын болу.

3 Кросс-тексеруге және баламалы навигациялық құралдарға (мысалы, IRS және/немесе қолжетімді жердегі құралдар — Multi-DME және VOR/DME) ауысуға дайын болу.

4 Әсер ету аймағында GNSS сигналдарын алып тастауды орындауға дайын болу.

5 NS/IRS жүйелерінің автоматты жаңартылуын өшіруге дайын болу.

- ҚҚ қызметтеріне анықталған кез келген бұзушылықтар туралы хабарлайды..

Барлық мүдделі тараптарға ұшу қауіпсіздігіне әсер ететін кез келген

оқиғалар туралы хабарлау міндеті ескертіледі!

[Авиациялық оқиғалар туралы мәліметтерді міндетті түрде ұсыну жүйесі](#)

[Авиациялық оқиғалар туралы мәліметтерді ерікті түрде ұсыну жүйесі](#)

ҰШУ ҚАУІПСІЗДІГІ ЖӨНІНДЕГІ АҚПАРАТ		 АВИАЦИОННАЯ АДМИНИСТРАЦИЯ КАЗАХСТАНА
GPS/GNSS ЖҰМЫСЫНДАҒЫ БҰЗЫЛЫСТАР САЛДАРЫН ЖЕҢІЛДЕТУ		
Күні: 17.02.2025		№: GNSS 2024-0001
Ұшуға пайдалану, ӘҚҚ/АНҚ, ҚАӘ		Ревизия: 01

4. GPS-СПУФИНГ ӘСЕРІНІҢ МАТРИЦАСЫ

Спуфинг әсері	Әуе кемесін басқару <i>Ұшу экипажы</i>	ӘҚҚ/АНҚ <i>ӘҚБ диспетчері</i>	Пайдалану <i>Әуе компания</i>
GNSS (GPS) сигналы қабылдағышының істен шығуы	Басқа жүйелерге әсер етеді – сигнал қабылдау қалпына келтірілген сияқты көрінуі мүмкін, бірақ іс жүзінде әуе кемесі әлі де спуфингтің (кибер шабуылдың) әсерінде болуы ықтимал.		- Әуе кемесінің ақауы, оның салдарынан әуе кемесі рейстерді орындай алмайды, себебі қабылдағыш «бұғатталып» қалады (AOG жағдайы); - Жөндеу уақыты күндермен немесе апталармен есептеледі ҚАРАЖАТ
Ұшу басқару жүйесінде (FMS) орынды жоғалту немесе дәл емес анықтау	- Маршруттан ауытқуды анықтай алмау; - Бағыт-бағдардан айырылу; - Жоспарланбаған түрде қауіпті аймаққа немесе басқа АЖА аймақтарына кіру.	- Бүйірлік эшелондауын жоғалту; - Ұшу бағытының өзгеруі (көбіне бірнеше әуе кемесінде бір мезетте); - Жұмыс жүктемесінің артуы	- Әуе оқиғасы / инцидент қаупі ТӘУЕКЕЛ
Белгіленген ұшу дәлдігін (RNP) қамтамасыз ете алмау	Маршруттық ұшу мен қонудағы дәстүрлі ұшу әдістерін қолданудағы шектеулер: - RNP SID / STAR процедураларын пайдалану мүмкін еместігі; - Оттегімен қамтамасыз ету мәселесі туындаған жағдайда (мысалы, герметизацияның бұзылуы кезінде) маршруттарды пайдалану мүмкіндігінің шектелуі.	- GNSS негізінде жасалған әртүрлі RNP нұсқаларының қолжетімсіздігі; - RNP App / SID / STAR процедураларының қолжетімсіздігі; - Бастапқы қону кезеңінде векторлаудың (бағыт берудің) артуы	- Маршруттан ықтимал ауытқулар ҚАРАЖАТ
Навигациялық карталардың ығысуы (координаттар жүйесінің жылжуы)	- Дұрыс емес ұшу-қону жолағын (ҰҚЖ) таңдау; - Бағыт-бағдардан айырылу;	- Қону кезінде эшелондау жоғалту; - Жабық ұшу-қону жолағына қону тәуекелі.	- Әуе оқиғасы / инцидент қаупі ТӘУЕКЕЛ

ҰШУ ҚАУІПСІЗДІГІ ЖӨНІНДЕГІ АҚПАРАТ		 АВИАЦИОННАЯ АДМИНИСТРАЦИЯ КАЗАХСТАНА	
GPS/GNSS ЖҰМЫСЫНДАҒЫ БҰЗЫЛЫСТАР САЛДАРЫН ЖЕҢІЛДЕТУ			
Күні: 17.02.2025		№: GNSS 2024-0001	
Ұшуға пайдалану, ӘҚҚ/АНҚ, ҚАӘ		Ревизия: 01	
Спуфинг әсері	- Әуе кемесін басқару Ұшу экипажы	ӘҚҚ/АНҚ - ӘҚБ диспетчері	Пайдалану Әуе компания
Инерциялық координаттар жүйесі (IRS)	- Гибридті жүйе ұшу басқару жүйесінде (FMS) әуе кемесінің орналасуын қате анықтауға немесе жүйенің істен шығуына әкелуі мүмкін.	-	
Жерге жақындауды ерте ескерту жүйесі (GPWS)	- EGPWS жүйесінің жалған ескертулері; - Жүйенің іске қосылуынан болатын күтпеген әсер; - GPWS жүйесіне деген сенімнің төмендеуі, бұл жауап әрекеттердің кешігуіне әкелуі мүмкін; - Стандартты емес биіктікте/орында қайта айналып өту жағдайлары; - Жүйенің жалған іске қосылуы стресс туғызып, экипаждың назарын бөледі; - Әуе кемесінің төмен энергия режимінде жүйенің іске қосылу қаупі, бұл күйреу қаупін арттырады.	- Ұшу барысында белгіленген биіктіктен 100 метрден астам ауытқу; - EGPWS-ке күтпеген жауап маневрі салдарынан эшелондау бұзылуы	- Әуе оқиғасы / инцидент қаупі - Жолаушылардың жарақаттануы ТӘУЕКЕЛ
Метеорологиялық локаатор	- Күмбезді-жаңбырлы бұлттарды (Cb) анықтау қабілетіне әсер етуі мүмкін; - Кедргілерді жою функциясы қолжетімсіз.	-	-Конвективтік белсенділік аймағына тап болу ықтималдығы - Жолаушылардың жарақаттануы ТӘУЕКЕЛ
Борттық синхронизатор (борттық сағаттар)	- Сағаттарда қате уақыт көрсетілуі және бұл қате уақыттың басқа жүйелерге берілуі	-	

ҰШУ ҚАУІПСІЗДІГІ ЖӨНІНДЕГІ АҚПАРАТ		 АВИАЦИОННАЯ АДМИНИСТРАЦИЯ КАЗАХСТАНА
GPS/GNSS ЖҰМЫСЫНДАҒЫ БҰЗЫЛЫСТАР САЛДАРЫН ЖЕҢІЛДЕТУ		
Күні: 17.02.2025		№: GNSS 2024-0001
Ұшуға пайдалану, ӘҚҚ/АНҚ, ҚАӘ		Ревизия: 01

Спуфинг әсері	Әуе кемесін басқару Ұшу экипажы	ӘҚҚ/АНҚ ӘҚБ диспетчері	Пайдалану Әуе компания
Деректерді беру жүйесі (Datalink (ADS-C, CPDLC))	- Диспетчер – ұшқыш» байланысы (CPDLC) қолжетімсіз, дауыс байланысына (УКВ, KB) ауысу қажет; - Мекенжайлы ADS-C жүйесі қолжетімсіз; - Мұхит үсті RCP/RSP талаптары орындалмайды; - PBCS жүйесі қолжетімсіз. - Маршрутты өзгерту немесе ұшу эшелонының төмендеуі күтілуі мүмкін	- - Еуропада УКВ арнасын шамадан тыс пайдаланудан туындаған өткізу қабілеттілігінің шектеулері; - Мұхит үсті PBCS қолжетімсіз	- Маршрутты өзгерту; - Маршруттан ауытқу; - Төменгі эшелондарда ұшу кезінде отын тұтынудың артуы ҚАРАЖАТ
АЗН хабарламасы (ADS-B)	- ЗН-Б жүйесінің болуы талап етілетін аэродромда ұшуларды орындаудың мүмкін еместігі.	- - АЗН-Б жүйесінің қолжетімсіздігімен әуе кеңістігі; - АЗН-Б жүйесінің қолжетімсіздігімен эшелондау; - АЗН-Б жүйесіне негізделген экрандағы орналасудың қате көрсетілуі қаупі.	- Маршруттарды өзгерту; - Маршрутты жою ҚАРАЖАТ
Коллиматорлық индикатор және синтетикалық визуализация жүйесі (HUD & SVS)	- - HUD (басқару панеліндегі көрсеткіш экран) жойылуы тиіс; - SVS (синтетикалық көрініс жүйесі) қолжетімсіз; - Жағдайды бағдарлау қабілетінің төмендеуі.		
Авариялық радиопередатчик (ELT)	- Авариялық жағдайда әуе кемесінің дұрыс емес орналасуын трансляциялау мүмкіндігі	Іздеу және құтқару қызметтері әуе кемесінің орналасуы туралы дұрыс емес ақпарат алуы мүмкін.	- Іздеу және құтқару қызметтерінің қате іздеу нүктесіне келуі. ТӘУЕКЕЛ

ҰШУ ҚАУІПСІЗДІГІ ЖӨНІНДЕГІ АҚПАРАТ		 АВИАЦИОННАЯ АДМИНИСТРАЦИЯ КАЗАХСТАНА
GPS/GNSS ЖҰМЫСЫНДАҒЫ БҰЗЫЛЫСТАР САЛДАРЫН ЖЕҢІЛДЕТУ		
Күні: 17.02.2025		№: GNSS 2024-0001
Ұшуға пайдалану, ӘҚҚ/АНҚ, ҚАӘ		Ревизия: 01

Спуфинг әсері	Әуе кемесін басқару <i>Ұшу экипажы</i>	ӘҚҚ/АНҚ <i>ӘҚБ диспетчері</i>	Пайдалану <i>Әуе компания</i>
RAAS жүйесі (ҰШУ-ҚОНУ ЖОЛАҒЫ)	- Қолжетімсіз немесе жалған ескерту хабарламаларын беруі мүмкін		- Әуе оқиғасы / инцидент қаупі ТӘУЕКЕЛ
ROPS жүйесі (ҰШУ-ҚОНУ ЖОЛАҒЫ))	- Қолжетімсіз немесе жалған ескерту хабарламаларын беруі мүмкін		- Әуе оқиғасы / инцидент қаупі ТӘУЕКЕЛ
Спутниктік байланыс (SATCOM)	- Қолжетімсіз болу мүмкін		
Электронды борттық және аэронавигациялық құжаттама жүйесі (EFB)	- Кейбір қолданбалар GPS-координаттарын пайдаланады және дұрыс жұмыс істемейді (мысалы, жылжымалы карта); - Жағдайды бағдарлау қабілеті нашарлайды.		
Интернет/Wi-Fi	- Wi-Fi желісінің дұрыс жұмыс істемеуі туралы хабарламалардың бар екені байқалады		- Жолаушыларға қолайсыздық
Жалпы алғанда: өзара байланысты ақаулар мен істен шығулардың күрделілігі	- Бірнеше борттық жүйенің істен шығуымен екінші шеңберге шығу; - Авариялық жағдайларда мүмкіндіктердің сақталуының төмендеуі.		Әуе оқиғасы / инцидент қаупі ТӘУЕКЕЛ Маршруттан ауытқу ҚАРАЖАТ

* «Бұғаттау» — әуе кемесі жабдығын бағдарламалық тәсілдермен қалтына келтіру қиын немесе мүмкін емес жағдайға келтіру