

Augstās izšķirtspējas radara impulsa rekonstrukcija izmantojot laika-ciparu pārveidošanas metodi

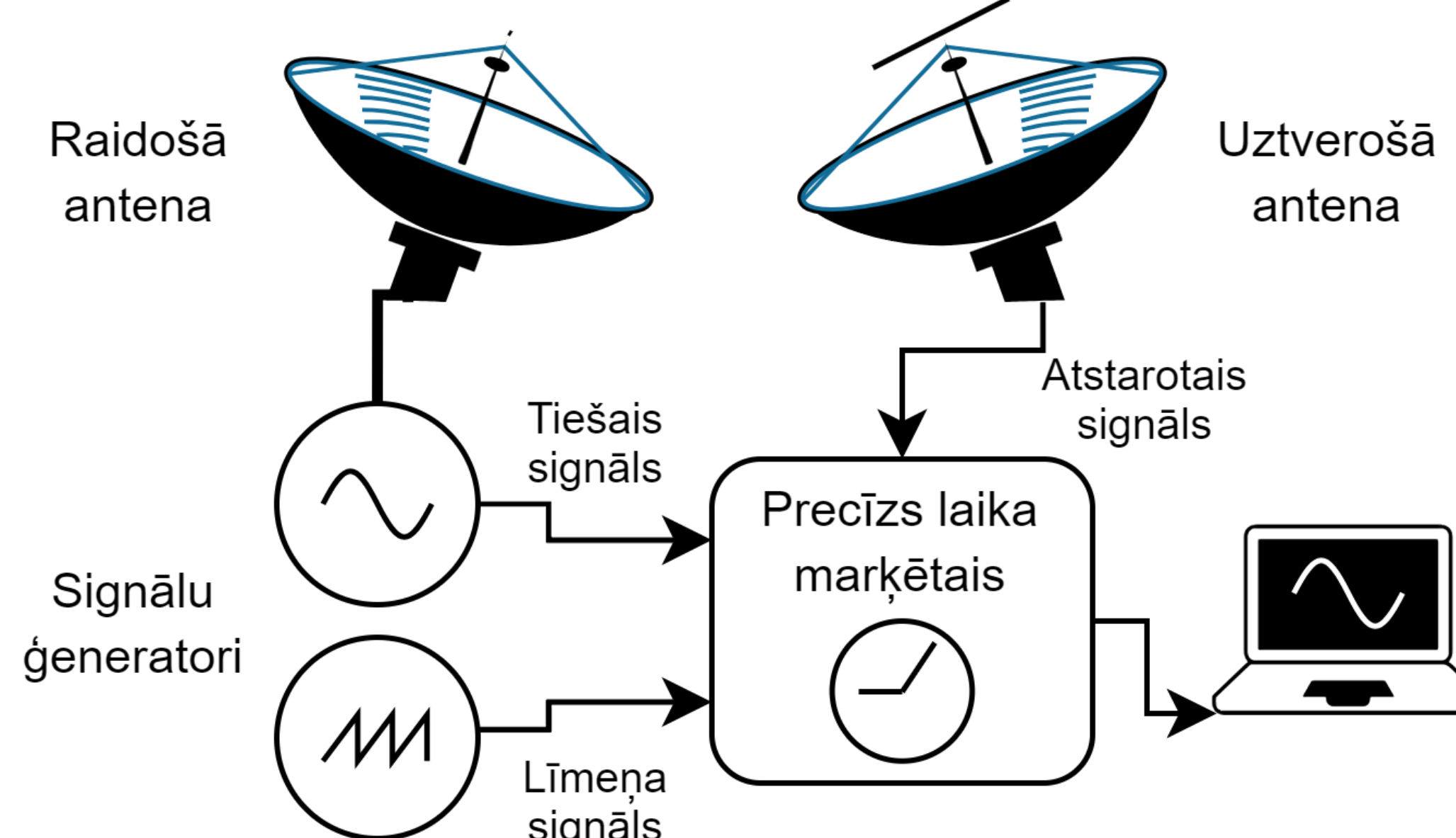
Rihards Barkāns, Sandis Migla, Nikolajs Tihomorskis, Jakovs Ratners, Viktors Kurtenoks, Artūrs Ābolčiņš

Fotonikas, elektronikas un elektronisko sakaru institūts



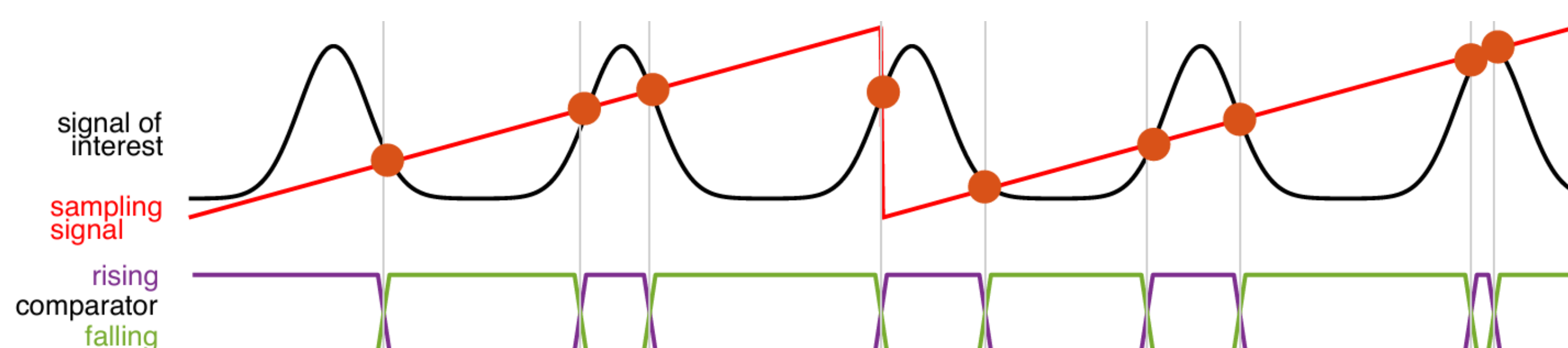
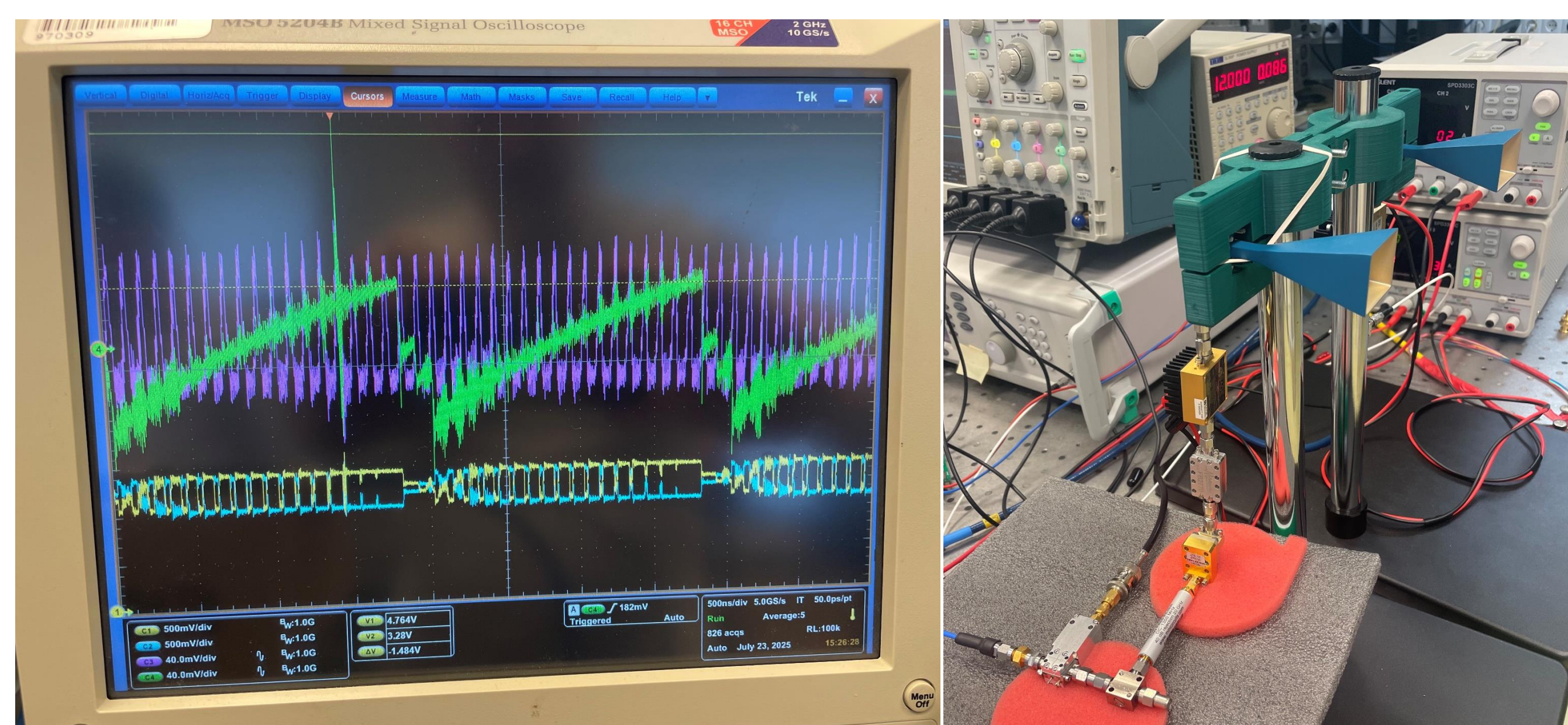
Ievads

Ar laika-ciparu pārveidotājiem, kas tiek ražoti Latvijas uzņēmumā SIA «Eventech», ir iespējams ļoti precīzi noteikt laiku, kad signāls krusto uzstādīto sprieguma līmeni. Lai pilnīgi rekonstruētu doto signālu ir nepieciešams, lai laiks tiktu noteikts visā signāla amplitūdas diapazonā. Šim nolūkam tika piedāvāta un izpētīta jaunā metode ar izstrādātu prototipu, kas balstās uz zemākās frekvences līmeņa signāla pielietojumu dinamiskai sprieguma līmeņa kontrolei, aptverot vairākus signāla impulsu paraugus ar dažādu amplitūdu pikosekunžu laikā.



Viens no piedāvātās laika-ciparu pārveidošanas metodes pielietojumiem ir objektu detektēšanā ultra-platjoslas (UWB) radaros, kur ir nepieciešama precīza informācija par atstarotā signāla aizturi laikā salīdzinājumā ar raidīto signālu.

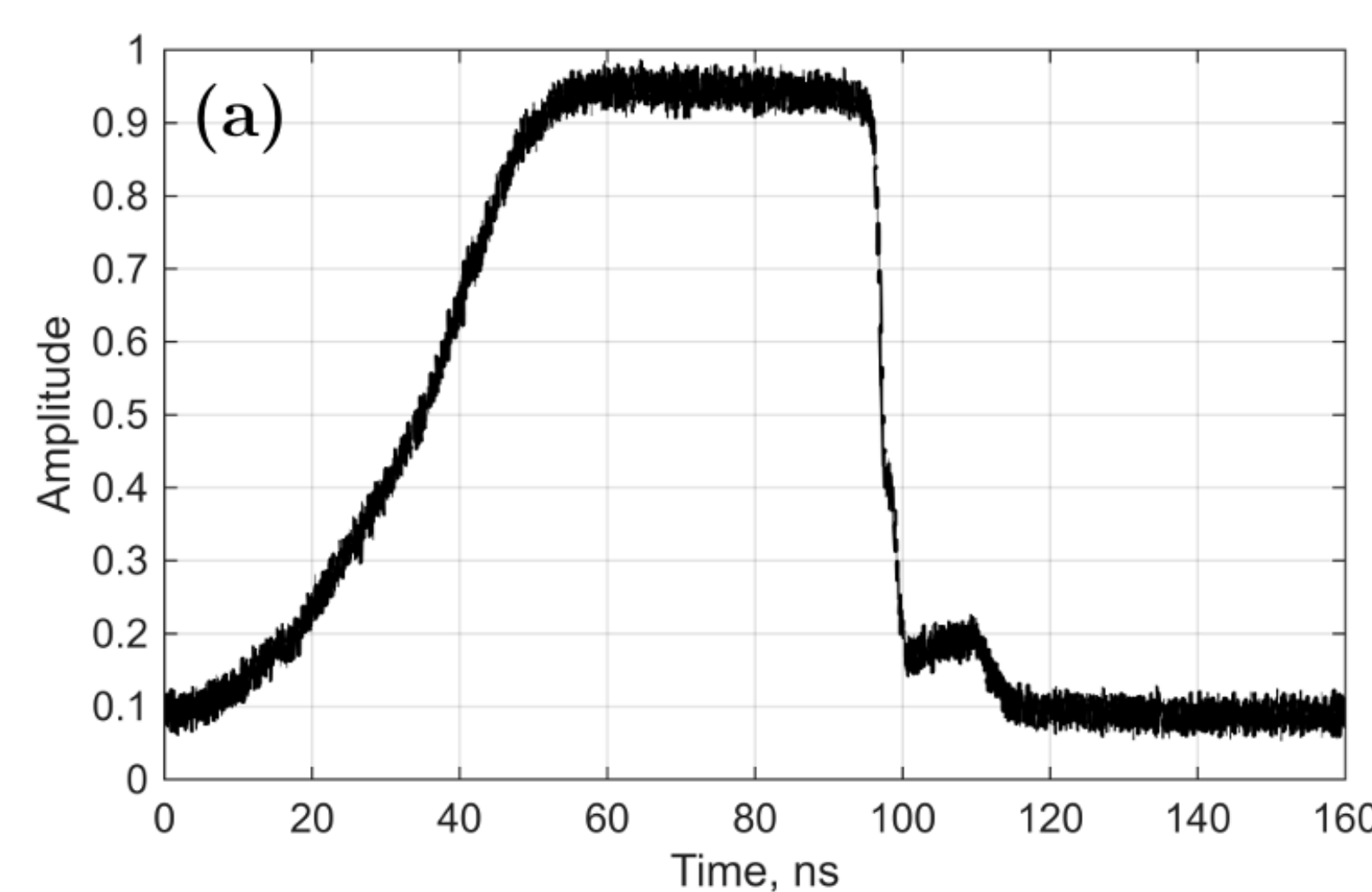
Veiktie eksperimenti



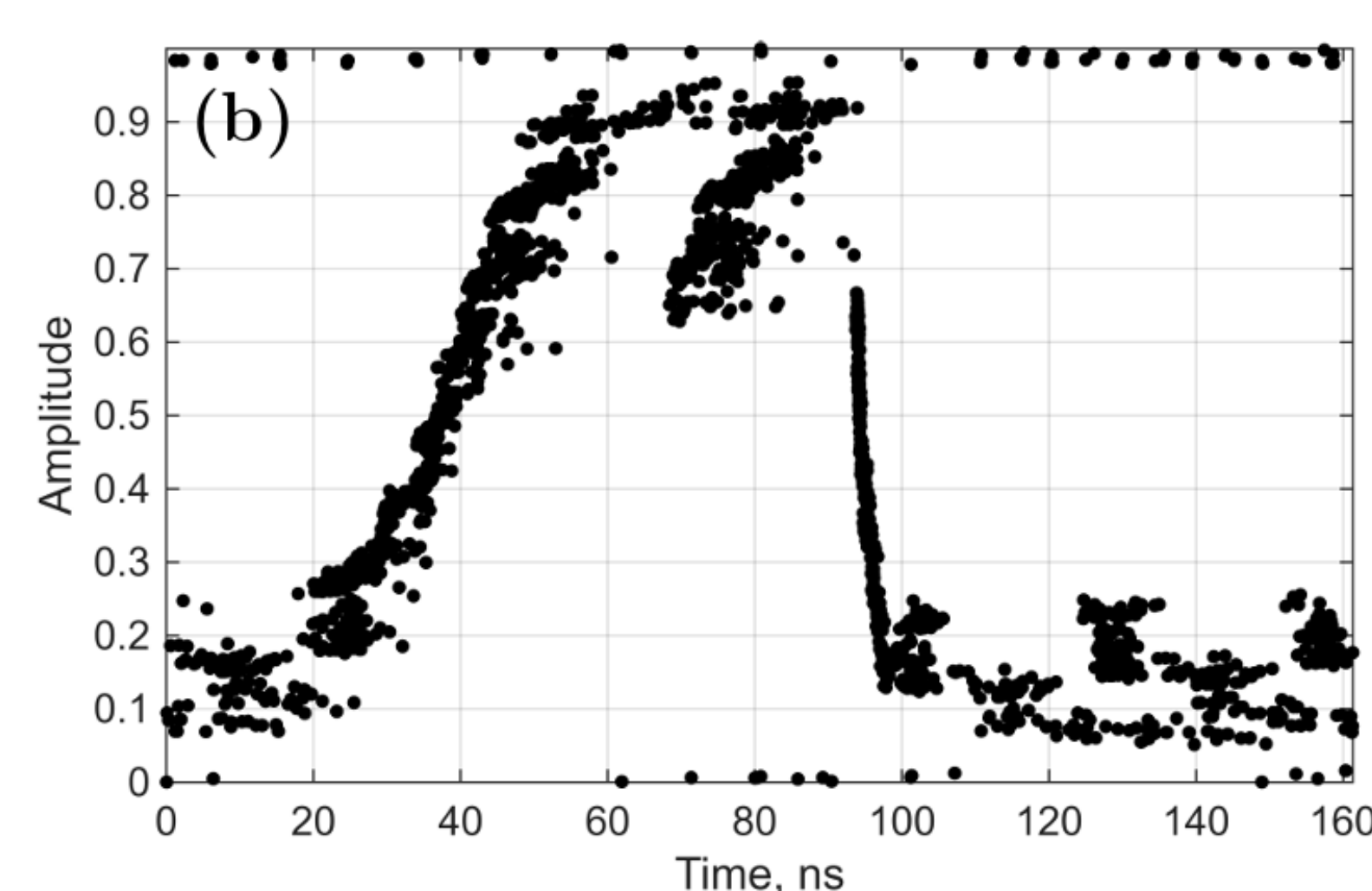
Tika veikti eksperimenti radara konfigurācijā, kuros 28 GHz radio frekvencē ar vienu antenu tika pārraidīti šauri impulsi un ar otru antenu tika uztverti raidīto impulsu atstarojumi no objekta. Uztvertie impulsi tika padoti uz pētāmo iekārtu-laika marķētāju (*time tagger*) caur līmeņa detektoru, kas tiek vadīts ar ģenerētu līmeņa signālu. Šis detektors ir nepieciešams pilnai impulsa amplitūdas rekonstrukcijai noteiktajos laikos, kurus uzņem laika marķētājs pikosekundēs.

Rezultāti

Laboratorijas UWB radara konfigurācijā tika eksperimentāli validēta jaunā asinhronā signāla uztveršanas metode, kas izmanto laika-ciparu pārveidojumu. Rezultātā tika uztverts ļoti šaurs radara impulss ar **platumu ap 60 ns** ($60 \cdot 10^{-9}$ s) ar **paraugu (punktu) izšķirtspēju 50 ps** ($50 \cdot 10^{-12}$ s). Uzlabojumi aparatūras dizainā un signālu apstrādē nodrošinās lētāku un liela joslas platuma paraugu ņemšanu nākotnes UWB sistēmās.



Raidītais impulss



Rekonstruēts uztvertais impulss

Kontaktinformācija

Artūrs Ābolčiņš (aboltins@rtu.lv)