

**Науковій раді**  
**Національного фонду досліджень України**

наукового керівника проєкту № 2020.02/0036  
“Розробка фізичних засад акусто-керованої модифікації та машинно-орієнтованої характеристизації кремнієвих сонячних елементів”  
Оліха Олега Ярославовича

**Обґрунтування**  
**змін у закупівлі обладнання порівняно із заявкою**

У таблиці наведено обладнання, купівля якого передбачалося у заявці, та обладнання, яке просимо купити на заміну.

Назва обладнання	Призначення та основні характеристики	Орієнтовна вартість, тис.грн.
<b>перелік у заявці</b>		
вимірювальна платформа Keithley 4200A-SCS	проведення надшвидких та високоточних вимірювань вольт-амперних характеристик (у діапазоні струмів $10^{-15} \div 1$ А та напруг $10^{-6} \div 210$ В) з часовим розділенням до 10 нс	1616,84
модуль 4200-SMU		683,04
модуль 4210-CVU	вимірювання вольт-фарадних характеристик ( $10^{-14} \div 10^{-6}$ Ф, до 400 В у частотному діапазоні $10^3 \div 10^7$ МГц)	835,12
модуль 4200A-CVIV	Реалізації можливості одночасного вимірювання вольт-амперних та вольт-фарадних характеристик	392,95
Ноутбук HP Pavilion Gaming 15	Для проведення розрахунків штучних нейронних мереж з використанням технології паралельного обчислення CUDA	25,00
<b>бажаний перелік</b>		
Мультиметр Keithley 2450	Для високоточного вимірювання вольт-амперних характеристик: базова точність 0,012 %; діапазони $10^{-8} \div 210$ В; $10^{-14} \div 1$ А	356,29
LRC вимірювач Sourcetronic ST2829C	Для вимірювання вольт-фарадних характеристик; частотний діапазон 20 Гц $\div$ 1 МГц; базова точність 0,05 %; $0,00001 \div 9,9999$ кГн; $10^{-16} \div 9,99999$ Ф; $0,00001$ Ом $\div$ 99,9999 МОм.	339,57

Регульоване джерело живлення ITECH IT6332B	Джерело напруги при вимірюванні вольт-фарадних характеристик, 30В/6А/180Вт x 2 канали, 5В/3А/15Вт – 1 канал, крок напруги 1 мВ	42,93
Прецизійний мультиметр Keithley DMM6500	Для швидкісного та високоточного вимірювання низькоенергетичних процесів, базова точність 0,0025 %, вимірювання напруги від $10^{-7}$ В, струму від $10^{-11}$ А, опору $10^{-6}$ Ом ÷ 120 ГОм; до 21 000 вимірів за секунду	185,53
Ноутбук HP Pavilion Gaming 15	Для проведення розрахунків штучних нейронних мереж з використанням технології паралельного обчислення CUDA	25,00

Необхідність замін викликана низкою причин. А саме. Зі змінами, внесеними у вересні 2020 р, в межах проєкту передбачалося закупити у 2020 р модулі 4210-CVU та 4200A-CVIV, а в 2021 р. – платформу 4200A-SCS та модулі 4200-SMU (передбачені в 2021 витрати за статтю «Спецустаткування (обладнання)» - близько 2221,80 тис. грн).

Проте суттєве зменшення часу проєкту в 2020 р стало однією з причин невдалого проведення відкритих торгів щодо 4210-CVU та 4200A-CVIV, що унеможливило реалізацію вимірювання вольт-амперних характеристик без змін у плані закупівель. У цьому році відбулося збільшення вартості платформи 4200A-SCS та модулів 4200-SMU: наданий постачальником рахунок передбачає 2584,45 тис. грн, що перевищує заплановані витрати за статтею навіть до скорочення вартості проєкту. Крім того, строк постачання цих модулів складає від 10 до 12 тижнів; враховуючи заборону на перенесення коштів між етапами та час необхідний на проведення відкритих торгів, це означає, що для успішного проведення закупівель необхідно отримати більше 50% відсотків вартості проєкту за рік на самому початку (у квітні). Це суперечить запланованому графіку фінансування проєкту, а отже закупівлі 4200A-SCS та 4200-SMU також стають нереальними.

З іншого боку, як видно з таблиці, запропоновані для заміни прилади мають не набагато гірші характеристики, проте їхня менша вартість (близько 949,32 тис. грн.) дозволить 1) провести закупівлю в межах графіку фінансування; 2) реалізувати можливості вимірювання як вольт-амперних, так і вольт-фарадних характеристик.

У цьому обґрунтування враховані поточні ціни, а також доступні на українському ринку прилади, характеристики яких максимально наближені до платформи Keithley 4200A-SCS. Зокрема враховано появу мультиметру Keithley 2450, який має ширші діапазони вимірювання струму та напруги ніж Keithley 2400.

Науковий керівник проєкту



О.Я. Оліх