

# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0217U006063

**Державний реєстраційний номер:** 0116U005319

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 03-02-2017

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:**

**Назва етапу:**

**Початок етапу:**

**Закінчення етапу:**

**Вид звітного документа:**

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" НАН України

**Код за ЄДРПОУ:** 14312223

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 0573356394, 0573353533

## IV. Відомості про співвиконавців ДіР

## V. Відомості про замовника ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Національна академія наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 00027601

**Місцезнаходження:** , м. Київ, Київ, 01601, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 044 234 51 67

## VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

**Підстава для проведення ДіР:** 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

**Напрямок фінансування:** 2.3 - виконання робіт за державними цільовими програмами

### Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

**Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК):** 6541030

|                                                      |
|------------------------------------------------------|
| <b>Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):</b> 150 |
|------------------------------------------------------|

## VII. Відомості про ДіР

### Назва роботи українською:

Обробка даних з Великого адронного колайдера в T2-центрі ННЦ ХФТІ грид-інфраструктури експерименту CMS (ЦЕРН) у 2016 р.

### Назва роботи англійською:

Data processing from the Large Hadron Collider in the NSC KIPT T2-center of grid-infrastructure of experiment of CMS (CERN) in 2016

### Реферат українською:

Спеціалізований обчислювальний комплекс (ОК) ННЦ ХФТІ (грид-сайт T2\_UA\_KIPT) є активним центром другого "ярусу" (T2-центром) грид-інфраструктури експерименту CMS на Великому адронному колайдері (БАК). Незважаючи на труднощі, у 2016 р. виконано великий обсяг робіт по оптимізації комплексу. Розроблено і здійснено процедуру тестування батарей джерел безперебійного живлення, результатом якої виявився резерв, здатний повністю замінити батареї в одному з джерел. Виконано модернізацію мережевої інфраструктури ОК, що збільшило смугу пропускання в 2 рази. Здійснено перехід зовнішнього зв'язку ОК на схему LHCONe, яка підтримується в ЦЕРН. При цьому збільшено пропускну здатність каналу зовнішнього зв'язку комплексу до 2 Гбіт/с за рахунок другого резервного оптичного каналу. Модернізація конфігурації каналу зовнішнього зв'язку дозволила підвищити швидкість передачі на комплекс T2\_UA\_KIPT даних експерименту CMS до ~2 Гбіт/с. Забезпечено високу стабільність і надійність роботи комплексу в 2016 році. Впродовж року тривав інтенсивний поступ даних з БАК на комплекс для обробки. На момент підготовки звіту на комплекс T2\_UA\_KIPT з початку року було передано для обробки понад 970 Тбайт даних - більше, ніж за увесь попередній час участі T2-центра T2\_UA\_KIPT в грид-інфраструктурі CMS. Використання обчислювальних ресурсів комплексу склало ~30 тис. kNEPspec06-годин, що приблизно в 2 рази більше, ніж за 2015 р. Це складає 85% (93.4%) від використання ресурсів національної грид-мережі України, NGI\_UA, усіма віртуальними організаціями (віртуальними організаціями, пов'язаними з БАК). Цей показник відповідає безперервному використанню 100% обчислювальної продуктивності комплексу впродовж 0.5 року. За 2016 р. на комплексі T2\_UA\_KIPT було згенеровано і передано в інші центри грид-інфраструктури CMS ~115 Тбайт Монте-Карло-даних. Це також більше, ніж за увесь попередній час роботи ОК ННЦ ХФТІ в грид-інфраструктурі CMS. Для центру T2\_UA\_KIPT рівень якості, що визначається мірою готовності до розподіленої обробки даних CMS, у 2016 р. склав 99%, що є практично максимальним показником. В результаті керівництвом CMS підтримку комплексу T2\_UA\_KIPT в 2016 р. зараховано на рівні 7.6 FTE-місяців робіт по участі в експерименті, що, в цілому, є досить добрим результатом. Таким чином, усі завдання по підтримці центру 2-го ярусу грид-інфраструктури експерименту CMS T2\_UA\_KIPT в 2016 р. успішно виконані. Здійснено великий обсяг робіт з фізичного аналізу здобутих в експерименті CMS даних. Виконано пошук SUSY-частинок на основі аналізу вибірки даних, що здобуто за весь 2015 р. (обсяг вибірки 2.3 фбн-1). Відбиралися події з великим дисбалансом поперечного імпульсу і зареєстрованою парою лептонів протилежного знаку з великими поперечними імпульсами. Можливі процеси з народженням суперчастинок, які породжують таку сигнатуру, відповідають утворенню в проміжному стані пари слептонів, або протилежно заряджених чарджіно. Результат аналізу знаходиться у згоді з передбаченнями стандартної моделі. За 2016 р. завданнями з аналізу даних експерименту CMS використано ресурсів грид-інфраструктури WLCG: 2475 CPU-годин (103 CPU-діб) або 7150 годин (298 діб) астрономічного часу. Всього за рік в структурі WLCG запущено більше 7800 завдань по аналізу даних CMS, з яких більше 90% успішно завершено.

### Реферат англійською:

The specialized KIPT computing facility (CF) is an active Tier-2 (T2) center (with name T2\_UA\_KIPT) of the Grid infrastructure of the CMS experiment at the Large Hadron Collider (LHC). Despite all the difficulties, intensive

work on facility optimization was carried out in 2016. A procedure for UPS battery testing has been developed and implemented, what resulted in picking out a number of additional battery spares which is enough for replacing all the batteries in one of the UPS'. The KIPT CF network infrastructure has been upgraded to provide a 2 times greater network bandwidth. The outer network routing has been changed to the LHCONe scheme which is supported by CERN, with increasing the remote-link bandwidth to 2 Gbps using a duplicate optical channel. As a result, the rate of the CMS data transfers to site T2-UA-KIPT has been increased to ~2 Gbps. A high level of site stability and reliability has been provided for the whole year of 2016, and an intensive flow of data for processing at the facility lasted during the year. More than 970 TB of data was transferred to center T2-UA-KIPT from the beginning of the year up to time of report preparation, what exceeds the total amount of CMS data transferred to the site for all the previous years of its participation in the CMS Grid infrastructure. About 30,000 kHEPspec06-hours (~2 times greater than in 2015) of site computing resources have been consumed for the year. This is 85% (93.4%) of the total resource consumption of the national Grid infrastructure of Ukraine, NGI-UA, by all (associated with the LHC) virtual organizations. This quantity corresponds also to continuous exploitation of 100% of T2-UA-KIPT present total computing productivity during half a year. More than 115 TB of Monte Carlo (MC) data was generated at T2-UA-KIPT and transferred to other sites of the CMS Grid infrastructure in 2016. This is also exceeds the total amount of CMS MC data generated at the KIPT CF before. For T2-UA-KIPT, the site operation quality, which is determined by a level of site readiness for CMS data processing, was 99 % in 2016, what is practically a maximum level. As a result, operation of site T2-UA-KIPT in 2016 has been accounted for in 2016 as 7.6 FTE-months of general support of the CMS experiment, what is a fairly good estimate. So, all the tasks on support of the CMS T2 center T2-UA-KIPT in 2016 have been successfully completed. A great amount of work has been also carried out on physics analysis of the CMS data. Search for SUSY particles was completed through the analysis of all the data (2.3 fb<sup>-1</sup>) accumulated by the CMS in 2015. Events with large missing transverse energy and reconstructed pair of opposite-sign high-transverse-momentum leptons were selected. Such a signature can be generated by production in the intermediate state of either slepton pair or opposite-sign charginos. The result of the analysis is in a fair agreement with the standard model predictions. To accomplish this work, 2475 CPU-hours (103 CPU-days) or 7150 elapsed-time (wall-clock) hours (298 days) of the WLCG computing resources have been utilized. In total, ~7800 analysis jobs were submitted to the WLCG/CMS infrastructure, with 90 % of this total amount being successfully completed.

**Індекс УДК:** 004.3-185.4; 004.7-185.4, 004; 539.12

**Коди тематичних рубрик:** 50.07.03

**Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Левчук Леонід Геннадійович

**Науковий ступінь:** к. ф.-м. н.

**Вчене звання:**

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

## **VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)**

**Назва НТП українською:** Пропозиції та методики по обробці даних з Великого адронного колайдера в Т2-центрі ННЦ ХФТІ грид-інфраструктури експерименту CMS (ЦЕРН) у 2016 р.

**Назва НТП англійською:** Offers and techniques on data processing from the Large Hadron Collider in the NSC KIPT T2-center of grid-infrastructure of experiment of CMS (CERN) in 2016

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:** Наукові статті та монографії

**Галузь застосування:**

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Спеціалізований обчислювальний комплекс (ОК) ННЦ ХФТІ (грид-сайт T2-UA-KIPT) є активним центром другого "ярусу" (Т2-центром) грид-інфраструктури експерименту CMS на Великому адронному колайдері (БАК). Незважаючи на труднощі, у 2016 р. виконано великий обсяг робіт по оптимізації комплексу. Розроблено і здійснено процедуру тестування батарей джерел безперебійного живлення, результатом якої виявився резерв, здатний повністю замінити батареї в одному з джерел. Виконано модернізацію мережевої інфраструктури ОК, що збільшило смугу пропускання в 2 рази. Здійснено перехід зовнішнього зв'язку ОК на схему LHCONe, яка підтримується в ЦЕРН. При цьому збільшено пропускну здатність каналу зовнішнього зв'язку комплексу до 2 Гбіт/с за рахунок другого резервного оптичного каналу. Модернізація конфігурації каналу зовнішнього зв'язку дозволила підвищити швидкість передачі на комплекс T2-UA-KIPT даних експерименту CMS до ~2 Гбіт/с. Забезпечено високу стабільність і надійність роботи комплексу в 2016 році. Впродовж року трив

**Соціально-економічна спрямованість НТП:**

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** 2016 рік

**Закінчення етапу:**

**Споживачі продукції:** Спільнота Всесвітнього грида Великого адронного колайдера (ЦЕРН)

**Перспективні ринки:** Україна, Росія, країни ближнього та дальнього зарубіжжя

**Характер співробітництва з інвестором**

**Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**

**Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**

**Наявність бізнес-плану:**

**Техніко-економічне обґрунтування:**

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## **ІХ. Бібліографічний опис**

## **Х. Заключні відомості**

### **Керівник юридичної особи**

Шульга Микола Федорович

### **Перелік осіб-виконавців**

Горбенко Євген Степанович

Кліменко Кім Олександрович

Ковальова Людмила Семенівна

Куров Олексій Олександрович

Левчук Леонід Геннадійович

Лук'яненко Сергій Тимофійович

Попов Віктор Пилипович

Приставка Олександр Сергійович

Сорока Дмитро В'ячеславович

Сорокін Павло Володимирович

### **Відповідальний за підготовку облікових документів**

### **Телефон**

### **Реєстратор**

### **Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності**

