




Академія наук вищої освіти України


# Науково-інформаційний ВІСНИК




*№ 4(75)  
Вересень-жовтень*



У номері: \* Офіційні матеріали  
\* З подій сьогодні  
\* Нові публікації  
\* З мандрів  
\* Постаті  
\* Хроніка  
\* Ювіляри  
\* Некролог  
\* Хіба не ганьба?



Київ – 2011



**Редакційна колегія:** Зозуля І.С., д.м.н., проф. (голова); Александров Є.Є., д.т.н., проф.; Андрейцев В.І., д.ю.н., проф.; Андрущенко В.П., д.філос.н., проф.; Говоров П.П., д.т.н., проф.; Горбачук І.Т., д.ф.-м.н., проф.; Грицаєнко З.М., д.с.-г.н., проф.; Дейнега І.І., д.ф.н.; Дубина М.І., д.філол.н., проф.; Жеребко В.М., д.с.-г.н., проф.; Зіменковський Б.С., д.фарм.н., проф.; Євтушенко С.К., д.м.н., проф.; Ільницький І.Г., д.м.н., проф.; д.і.н., проф.; Кирилів Я.І., проф.; Кузнєцов Ю.М., д.т.н., проф.; Курило В.І., д.ю.н., проф.; Литвин В.П., д.в.н., проф.; Мартиненко М.А., д.ф.-м.н., проф.; Михайленко В.Є., д.т.н., проф.; Мірошніченко С.І., д.т.н., проф.; Ніколайчук В.І., д.б.н., проф.; Падалка О.С., д.пед.н., проф.; Поляков М.В., д.ф.-м.н., проф.; Попов М.В., д.філос.н., проф.; Процюк Р.Г., д.м.н., проф.; Рудик С.К., д.в.н., проф.; Сминтина В.А., д.ф.н., проф.; Стецюк В.В., д.г.н., проф.; Табачніков С.І., д.м.н., проф.; ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., д.т.н., проф.; Тугай А.М., д.т.н., проф.; Хомич В.Т., д.б.н., проф.; Шакун В.І., д.ю.н., проф.; Шпак В.І., д.ф.н., проф.; Шевчук С.В., проф. (відповідальний секретар).



*Друкується за ухвалою Президії АН ВО України від 09 вересня 2011 р.*

**Свідоцтво про державну реєстрацію – серія КВ №6664**

*від 31.10.2002 р.*

© АН ВО України, 2011



№ 4(75) 2011

Засновник і видавець:

**Академія наук вищої освіти України**

*Голова редколегії – акад. Зозуля І.С.*

Редактор – акад. Шевчук С.В.

Набір та верстка – Серeda Н.Ф.

Видання зареєстроване у Державному комітеті інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України  
свідоцтво серія КВ №6664  
від 31.10.2002 р.

Видається українською мовою  
Загальний тираж – 450 прим.

Адреса редакції: 01054, м. Київ-54,

вул. Тургенєвська, 11

офіс 1.1

т/факс:486-89-16

Е-пошта: [anvuz@ukr.net](mailto:anvuz@ukr.net)

сайт: [www.anvou.org.ua](http://www.anvou.org.ua)

Редакція може не поділяти  
поглядів авторів

*Друкується за ухвалою  
Президії АН ВО України  
від 09 вересня 2011 р.*

© АН ВО України, 2011р.

## ЗМІСТ

<b>Офіційні матеріали</b> .....	4	Горбачук І.Т., Дослідження на великому	
До українців .....	4	адронному колайдері .....	81
Дубина М.І., Пісня перемоги .....	6	Ярмиш Ю.Ф., Українізми «Магабгарати» .....	87
Зруйновані ДОТи .....	9	Журналісти звітуютьсЯ .....	91
Указ Президента України .....	10	Сотнік Л.Ю., Легендарний Севастополь .....	93
Оголошення .....	11	Руденко Ю.Д., Криза освіти України .....	98
<b>З подій сьогодніня</b> .....	<b>13</b>	<b>Обговорюємо підручники</b> .....	<b>104</b>
Іван Верба, Банкет серед чуми .....	13	Булда А.А., Дейнега І.І., Нові підходи .....	104
Погребенник В.Ф., Велетень думки .....	15	<b>Постаті</b> .....	<b>114</b>
Вже й букварик у дефіциті .....	24	Косів М., Митрополит	
Шкода в гарній оправі .....	24	Андрей Шептицький.....	114
Дорога ложка до обіду .....	25	Пам'ятник старшинам Армії УНР.....	121
Ліки від раку .....	25	Дубина М.І., Син полтавської землі .....	123
На Парламенті масонський знак .....	26	<b>Хроніка</b> .....	<b>132</b>
Баранівський В.Ф., Діяльність УПЦ		Будні АН ВО України .....	132
Московського Патріархату .....	28	Резолюція учасників круглого столу	
<b>З мандрів</b> .....	<b>35</b>	зав. кафедр філософії вишів м.Києва .....	143
Подільський Афон.....	35	Приймальна комісія – 2011 .....	145
Рудик С.К., Край козацьких звитяг.....	39	<b>Рецензуємо</b> .....	<b>149</b>
<b>Нові публікації</b> .....	<b>42</b>	Дубина М.І., Педагог від народження .....	149
Зубок М.І., Інновації у навчальному процесі.....	42	Впроваджено, апробація лікарських засобів... ..	152
Шостак А.В., Щодо інтелектуальної		Увага! Чи не час подумати про партію	
інформаційної оцінки .....	47	вчених? .....	151
Про що мовчала Марієтта Шагінян.....	52	<b>Наші ювіляри</b> .....	<b>154</b>
Михасюк І.Р., Освіта і молодь.....	55	<b>Некролог</b> .....	<b>155</b>
Білінський В., Демократична декларація		Євген Коршак, Олександр Горбул,	
про мови народів Росії.....	64	Віталій Яцимирський, Олександр Загорулько.....	155
Зеленько А.С., До переоцінки спадщини		<b>Хіба не ганьба?</b> .....	<b>160</b>
академіка Марра М.Я.....	69	Боржники Академії АН ВО України .....	160
Дейнега І.І., Україна у зовнішній		<b>Не хотілося б навіть згадувати</b> .....	<b>161</b>
політиці СРСР і фашистської Німеччини .....	77	Заєць В., Молочні брати Бузина і Задорнов.....	161





## ДОСЛІДЖЕННЯ НА ВЕЛИКОМУ АДРОННОМУ КОЛАЙДЕРІ

*ЛНС – найскладніша експериментальна установка, створена людиною. Протягом кількох років вона має вирішити ряд фізичних проблем. Очікується, що дані ЛНС призведуть до бурхливого розвитку фізики елементарних частинок, що позначиться на всій фізиці в цілому. Фізиків цікавить виявлення хіггсівського бозона, хігтеївського механізму порушення симетрії. Вивчення цього механізму, можливо, нашттовхне вчених на нову теорію нашого світу. Крім того, ставиться завдання пошуку суперсиметрії, вивчення топ-кварків та кварк-глюонної плазми, дослідження фотон-адронних і фотон-фотонних зіткнень.*

ЛНС – скорочення від Large Hadron Collider, Великий адронний колайдер. «Великим» його названо через його розміри (його периметр становить приблизно 27 км), «адронним» – тому що він прискорює протони і важкі ядра, які є адронами (тобто частинками, що складаються з кварків), «колайдером» – тому що прискорюються ці частинки в двох пучках, циркулюючих у ньому в протилежних напрямках, і в спеціальних місцях стикаються один з одним.

ЛНС знаходиться на території Швейцарії і Франції, поблизу Женеви, в тунелі на глибині близько 100 метрів (раніше в цьому ж тунелі розташовувався електрон-позитронний колайдер LEP). Дослідження на ньому координує ЦЕРН – Європейський центр ядерних досліджень, але реально працюють на ньому десятки тисяч людей з різних країн і організацій.

У ЛНС можна виділити сам прискорювач і кілька детекторів, побудованих навколо точок зіткнення протонів. У самому прискорювачі протони розганяються до енергії 7 тераелектронвольт на один протон, так що повна енергія в системі центру мас двох протонів, що стикаються, дорівнює 14 TeV. У кожному з двох зустрічних пучків – багато мільярдів протонів, тому повна енергія, зосереджена в пучку, дуже велика, вона приблизно рівна кінетичній енергії літака, що летить.

**Детектори** – це окремі експериментальні установки, що за своєю складністю не поступаються самому прискорювальному кільцю. На ЛНС



проводиться одразу кілька експериментів, кожен зі своїм детектором. Два найголовніших – це ATLAS і CMS.

LHC – найскладніша експериментальна установка, коли-небудь створена людиною. Прискорювач і детектори почали будуватися більше 10 років тому: окремі їхні компоненти створювалися і тестувалися у сотнях наукових лабораторіях світу, та й сама зборка прискорювача і детекторів на місці зайняла близько двох років. LHC буде працювати протягом кількох років і повинен буде вирішити ряд поставлених перед ним завдань. Очікується, що дані LHC призведуть до бурхливого розвитку фізики елементарних частинок, що позначиться на всій фізиці в цілому.

У наукових колах зазвичай стверджується, що метою досліджень на адронному колайдері LHC є відкриття та вивчення властивостей бозона Хіггса.

Бозон Хіггса (або Хіггсівський бозон) – елементарна частинка, квант поля Хіггса, яка виникає в Стандартній Моделі внаслідок хіггсівського механізму спонтанного порушення електрослабкої симетрії. За будовою хіггсівський бозон є скалярною частинкою, тобто частинкою з нульовим спіном. Постульований Пітером Хіггсом у 1960 р., в рамках Стандартної Моделі бозон Хіггса відповідає за масу елементарних частинок.

При мінімальній реалізації хіггсівського механізму повинен виникати один нейтральний хіггсівський бозон; у розширених моделях спонтанного порушення симетрії може виникнути декілька хіггсівських бозонів різної маси, у тому числі і заряджених.

Планувалося, що запуск колайдера дозволить виявити бозони Хіггса і зімітувати стан Всесвіту через мільярдну частку секунди після Великого вибуху. Спостереження бозона Хіггса може підтвердити прогнози та «недостатні зв'язки» в стандартній моделі фізики, пояснити, в який спосіб інші елементарні частинки отримують такі властивості, як маса. Незважаючи на всю важливість цього завдання, це всього лише один з пунктів досить великої наукової програми LHC.

### ***1. Вивчення хіггсівського механізму***

Фізиків цікавить, насправді, не стільки сам хіггсівський бозон, скільки хіггсівський механізм порушення симетрії. Саме вивчення цього механізму, можливо, наштовхне фізиків на нову теорію нашого світу, більш глибоку, ніж стандартна модель.



Хігсівський бозон – це «частинка-відлуння» порушення механізму симетрії, його просто зручніше за все вивчати саме через відкриття і вивчення хігсівського бозона. Наукова програма ЛНС, зрозуміло, не обмежується одним лише виявленням бозона Хігса, але й включає в себе численні завдання досконалого вивчення його властивостей.

*Завдання перевірки хігсівського механізму можна розподілити на три етапи:*

- 1) знаходження частинки, схожої на хігсівський бозон;
- 2) перевірка факту, що ця частинка має властивості, які теоретично очікуються від бозона;
- 3) з'ясування, узгодження варіантів хігсівського механізму з експериментальними даними.


Оскільки хігсівський бозон нестабільний, шукати його потрібно буде за продуктами розпаду. На які частинки розпадається бозон Хігса – залежить від його маси, а вона, на жаль, поки невідома. Теорія стверджує лише, що цей бозон повинен бути помітно легшим 1 TeV, і, крім того, експерименти на електрон-позитронному колайдері LEP показали, що він важчий 114 GeV. Тому експериментаторам на ЛНС доведеться шукати вказаний бозон відразу «на всіх фронтах», у діапазоні мас приблизно від 100 до 1000 GeV. Втім, можливо, що нові дані з колайдера Теватрон вкажуть на найбільш імовірне значення маси бозона, що помітно спростить завдання його пошуку на ЛНС.

У протон-протонних зіткненнях на ЛНС насправді зіштовхуються не протони цілком, а їх складові частки – партони. Існує кілька передбачуваних механізмів народження хігсівського бозона, але домінуючим на ЛНС буде його виникнення в глюон-глюонних зіткненнях.

Хігсівський бозон має виняткову властивість – чим важче частинка, тим сильніше він до неї «чіпляється». Через це розпадатися він буде переважно на найважчі частинки, передбачені законом збереження енергії. Саме тому картина розпаду хігсівського бозона залежить від його маси.

Вироблено кілька стратегій пошуку хігсівського бозона залежно від його маси. Якщо цей бозон легший 140 GeV, то розпадатися він буде в основному на б-кварк-антикваркові пари. Ці кварки породять два андронних потоки, які змішаються з усіма іншими андронами, і знайти сліди бозона Хігса у цій мішанині буде практично неможливо. Для того, щоб обійти ці





труднощі, передбачаються пошуки рідкісних розпадів хіггсівського бозона (наприклад, на два фотони) або вивчення більш складних подій, коли хіггсівський бозон народжується разом з іншими важкими частинками.

Якщо маса хіггсівського бозона більша 140 GeV, то він буде розпадатися в основному на два W-бозони або на два Z-бозона. У цьому випадку хіггсівський бозон буде знайти легше, тому що W- і Z- бозони можуть при розпаді давати електрони і мюони, а їх детектувати і вивчати легко.

Зрозуміло, що факт відкриття якоїсь частинки у відповідному діапазоні ще не означає, що саме це бозон Хіггса. Після відкриття частинки необхідно уважно вивчати її властивості. Треба буде перевірити, що у відкритій частинки нульовий електричний заряд, нульовий спіні, найголовніше, що вона дійсно взаємодіє з важкими частинками сильніше, ніж з легкими. Для цього потрібно буде вивчати розпад хіггсівського бозона на найрізноманітніші набори частинок і потім порівнювати імовірності цих розпадів з теоретичними.

Для того, щоб оголосити про відкриття частинки, недостатньо побачити її сліди раз чи двічі. Фізики повинні надійно відокремити «хіггсівський сигнал» від фону, тобто пересвідчитися, що та ж сама картина розпаду не може бути статистичною флуктуацією сторонніх процесів. А для цього треба набрати достатньо багато подій, схожих на народження і розпад шуканої частинки.

Час, необхідний для набору достатньої статистики, залежить від маси хіггсівського бозона. Для легкого бозона фонові процеси сильні, тому потрібно буде близько 2-3 років, щоб знайти достатньо переконливі докази існування хіггсівського бозона. Важкий хіггсівський бозон шукати простіше, і його можна буде відкрити протягом першого року повноцінної роботи ЛНС. Однак не виключено, що при такому розвитку подій до цього часу хіггсівський бозон буде знайдений і на Теватроні.

Все це стосується бозона Хіггса стандартної моделі, тобто в найпростішому варіанті хіггсівського механізму. Якщо ж у природі реалізується якийсь немінімальний хіггсівський механізм, то його пошук може як прискоритися, так і затягнутися.

## ***2. Пошук суперсиметрії***

Суперсиметрія – це дуже сильна і глибока теоретична ідея про будову нашого світу. Вона поки що не підтверджена дослідно, але, можливо, ЛНС зможе знайти її прояви.

### 3. Вивчення топ-кварків

Топ-кварки – найважчі з відомих на сьогодні фундаментальних частинок, причому вони набагато важчі за всі інші кварки. Це наводить фізиків на думку, що топ-кварки можуть відігравати важливу роль у самому процесі порушення електрослабкої симетрії. Крім того, топ-кварки можуть виявитися зручним робочим інструментом для пошуку хігсівського бозона. Все це вимагає уважного вивчення властивостей топ-кварків на ЛНС.

Згідно з останніми результатами Теватрона, маса топ-кварка становить  $171,4 \pm 2,1$  ГеВ. Через свою велику масу він досі спостерігався лише на одному прискорювачі – Теватроні (на інших прискорювачах просто не вистачало енергії для його народження). Велика маса топ-кварка цікавить фізиків ще й з таких причин. Масштаб порушення електрослабкої симетрії  $\sim 246$  ГеВ. Маса всіх інших ферміонів (як лептонів, так і кварків) набагато менші за це значення, а маса топ-кварка – ні. Це все наводить на думку, що топ-кварк може брати дуже активну участь у механізмі порушення електрослабкої симетрії, а не просто бути пасивним «спостерігачем», як інші ферміони. Наприклад, один з немінімальних варіантів хігсівського механізму спирається на конденсат топ-кварк-антикваркових пар. Петлі з віртуальними топ-кварками роблять найбільший внесок у поправки до властивостей хігсівських бозонів (до ефективного потенціалу і до маси бозона Хігса).

Незважаючи на те, що топ-кварк розпадається за рахунок слабкої взаємодії і що такі розпади, зазвичай, протікають повільно, в даному випадку через велику масу топ-кварка цей розпад відбувається на рідкість швидко, помітно швидше типового адронного масштабу часу. За час свого життя вони встигають пролетіти дистанцію порядку  $0,1$  фм, і на них не встигають вплинути групи кварків. Отже, топ-кварки народжуються і розпадаються фактично вільними, не встигнувши утворити мезони.

Крім того, топ-кварки цікавлять фізиків не тільки самі по собі, але і як «робочий інструмент» для вивчення хігсівського бозона. Один із найважливіших каналів народження хігсівського бозона на ЛНС – асоціативне разом з топ-кварк-антикварковою парою. Для того, щоб надійно відокремлювати такі події від фону, треба спочатку добре вивчити властивості самих топ-кварків.





#### **4. Вивчення кварк-глюонної плазми**

На LHC будуть відбуватися не тільки протон-протонні зіткнення, а й зіткнення ядер свинцю (очікується, що приблизно один місяць на рік дослідження будуть проходити в режимі ядерних зіткнень). При лобовому зіткненні двох ультрарелятивістських ядер на короткий час утворюється і потім розпадається щільний і дуже гарячий клубок ядерної речовини. Розуміння явищ, які при цьому відбуваються (перехід в стан кварк-глюонної плазми і її охолодження) потрібне для побудови більш досконалої теорії сильних взаємодій, що буде корисним як для ядерної фізики, так і для астрофізики.

#### **5. Вивчення фотон-адронних і фотон-фотонних зіткнень**

Протони електрично заряджені, тому ультрарелятивістський протон породжує хмару майже реальних фотонів, що летять поруч з протоном. Цей потік фотонів стає ще сильнішим в режимі ядерних зіткнень, через велику щільність електричного заряду ядра. Ці фотони можуть зіткнутися із зустрічним протоном, породжуючи типові фотон-адронні зіткнення, або навіть один з одним.

*Стаття написана на основі публікацій в журналах.*

*Горбачук І.Т., академік АН ВО України;  
Андрій Степовий, студент 4-го курсу  
Фізико-математичного інституту  
НПУ імені М.П. Драгоманова*

#### **Література:**

1. Дремін.И.М. Физика на Большом адронном коллайдере. // УФН: журнал. – 2009. – Т. 179. – № 6.
2. Иванов Игорь. Столкновение на встречных курсах // Вокруг света: журнал. – июль 2007. – № 7 (2802).
3. CERN. LHC the guide: brochure – 2003. – (60).