

КРИЗИС НАУКИ В КОНЦЕ XX – НАЧАЛЕ XXI ВЕКА И ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

А. Н. ТАРАКАНОВ

Институт информационных технологий БГУИР

В статье содержится краткая характеристика ситуации, сложившейся в фундаментальной физике первой четверти XXI столетия, и связанные с этим проблемы высшего образования.

Ключевые слова: кризис физики, высшее образование.

Кризис любой отрасли знания возникает по мере накопления новых фактов, не укладывающихся в рамки существующей парадигмы. Его преодоление неизбежно и является предпосылкой дальнейшего развития. Кризис физической науки в конце XIX – начале XX века привёл к возникновению теории относительности (ТО) (в 1905 – специальной (СТО) и в 1915 – общей (ОТО)) и квантовой механики (КМ) в 1926. Классические представления ньютоновой механики сменились релятивистскими, к которым позже добавились квантовые. Всё XX столетие развитие шло по пути, проложенному СТО, ОТО и КМ. К концу века, казалось бы, не осталось физических явлений, которые не описывались в рамках квантово-релятивистского мировоззрения.

Новые представления стали прерогативой развития в основном академической науки. В 1922 на своей 100-летней годовщине Общество Немецких Естествоиспытателей и Врачей приняло решение исключить любую критику СТО в официальной академической среде. В результате с 1922 года в Германии введён запрет в академической прессе и в образовании на критику ТО, который без перерыва действует и сегодня. Без какой бы то ни было критики ТО представлена в современных учебниках.

В СССР противники ТО (А. К. Тимирязев, К. Н. Шапошников, Н. П. Кастерин, Н. В. Миткевич, А. С. Предводителев) подверглись остракизму со стороны релятивистов, оккупировавших Академию наук СССР. Многочисленные дискуссии заканчивались постановлением ЦК ВКП(б) по дискуссии о релятивизме (1934), постановлением Президиума АН СССР по теории относительности, принятым на сессии, посвященной 25-летию революции (1942), и закрытым постановлением Президиума АН СССР (1964), запрещающим всем научным советам, журналам, кафедрам принимать, рассматривать, обсуждать и публиковать работы, критикующие или противоречащие ТО Эйнштейна, а также квантовой механике. Этот запрет сохраняется до сих пор.

Однако не все учёные приняли идеи ТО и КМ. Так в 1924 на Международном Конгрессе Философии в Неаполе теории Эйнштейна подверглись мощной критике, а в 1931 в Лейпциге вышел небольшой сборник «Сто авторов против Эйнштейна», главной целью которого было «подчеркнуть ещё раз основное единство физики, которое иногда легко забывается в предвкушении нового физического понимания и невообразимого математического анализа» ([1], Vorwort). Многие учёные были убеждены, что эксперименты не подтверждают ТО, и не принимали её принципов, противоречащих классическому здравому смыслу.

Что касается КМ, то переход от пространственно-временных к импульсно-энергетическим представлениям привёл к необходимости дать ясную интерпретацию корпускулярно-волновому дуализму. В результате к концу XX столетия накопилось до сотни различных интерпретаций КМ. По словам философа Дэвида Чалмерса, все существующие в настоящее время интерпретации квантовой механики в определённой степени безумны ([2], с. 440-441). Из них особо отметим раскручиваемую сегодня некоторыми СМИ совместимую с ОТО многолистную концепцию Эверетта, допускающую

реальное существование так называемых параллельных миров, откуда появляются НЛО и куда пропадают люди.

ОТО и КМ – это только два примера запутанности сознания многих учёных. По-стараяемся объяснить, почему это происходит.

Современную физику можно разделить на три составляющие: *экспериментальную, теоретическую и математическую физику*.

Первая физика добывает факты, которые устанавливаются нашими чувствами и физическими приборами. Явления, происходящие в пространстве и времени, приводят к *перцептуальной картине мира*, являющейся отражением реальной картины. Всё, что можно получить от эксперимента, это установить функциональные зависимости физических величин друг от друга. Для понимания и интерпретации этих зависимостей существует *теоретическая физика*, использующая *метафизические* представления о пространстве, времени, физических объектах и их взаимодействии друг с другом. В рамках теоретической физики создаются модели, адекватные реальности и позволяющие описывать физические явления. Модель, наиболее полно описывающая физическое явление, получает *онтологический статус*, а совокупность таких моделей образует *онтологическое пространство*. Создание моделей невозможно без математического языка, каковым является *математическая физика*, и определённой *концепции*, соответствующей нашим восприятиям. В рамках математической физики также можно создавать модели, но эти модели могут и не иметь никакого отношения к реальности. Совокупность моделей, основанных на определённой концепции и адекватно описывающих наблюдаемую реальность, образует *концептуальное пространство*. Таким образом, «под концептуальными пространствами мы подразумеваем абстрактные математические пространства или математические структуры, которые (как и перцептуальное пространство) находятся лишь в уме человека, но которые могут явиться средством научного подхода к изучению реального пространства» ([3], с. 15).

Такова вкратце структура познания физической действительности. У многих учёных существует путаница с этими тремя типами пространств. Часто тому, что имеет концептуальный статус, придаётся онтологический статус. Именно это обстоятельство и является одной из причин кризиса современной физики. Поясним это примерами.

К концу XX столетия на основе релятивистских и квантовых представлений развилось множество схем, призванных объединить существующие взаимодействия. Первой такой схемой явилась 5-мерная теория Калуцы-Клейна (1921, 1926), объединяющая гравитацию и электромагнетизм, после которой появились вначале робко работы В. Шеррера (1941, 1949), затем теория Йордана-Тири (1947-1949), а затем различные варианты альтернативных теорий гравитации и электромагнетизма.

В 1964 стало ясно, что если допустить существование более, чем одного дополнительного измерения, то можно описать неабелевы калибровочные теории ([4]). В теорию Калуцы-Клейна стали вводить высшие измерения. В конце 70-х годов идея Калуцы-Клейна приобрела широкую известность в связи с развитием теории Великого объединения и многомерной супергравитации. Появилась 7-мерная теория Вайнберга-Салама-Глэшоу электрослабого взаимодействия, или Стандартная модель (Нобелевская премия 1979), которая использовалась для интерпретации экспериментов по рассеянию нейтрино (1973) и протон-антипротонных столкновений (1979), как будто доказывающих существование промежуточных векторных W - и Z -бозонов. В рамках Стандартной модели Питер Хиггс в 1964 предложил механизм генерации масс элементарных частиц в модели спонтанного нарушения электрослабой $SU(2) \otimes U(1)$ -симметрии. В теории Хиггса квант поля является скалярным бозоном и отвечает за инертную массу частиц. В 2012 на Большом адронном коллайдере была зарегистрирована частица с массой око-

ло $125 \text{ ГэВ}/c^2$, которая была ассоциирована с бозоном Хиггса (H-бозоном), названным частицей Бога, так как он обеспечивает массой все другие частицы.

Стандартная модель считается одним из главных достижений фундаментальной физики. Однако кроме W-, Z- и H-бозонов в теории присутствуют шесть типов кварков, три типа нейтрино и глюоны, «склеивающие» кварки в адроны. Не слишком ли много частиц для теории (*Теории всего*), в которой большая часть из них не наблюдаемы? А если они не наблюдаемы, то зачем они нужны? Здесь явное нарушение бритвы Оккама. В начале нашего столетия начали появляться результаты, в которых предсказания Стандартной модели расходятся с экспериментом и с её точки зрения не поддаются интерпретации.

Помимо Стандартной модели развились 10- и 11-мерные теории электрослабого и сильного взаимодействия, теории струн и суперструн, мембранные теории, и т. д. Многообразие всех этих квантово-релятивистских теорий свидетельствует о глубочайшем кризисе фундаментальной науки. Можно ли говорить, что все эти теории неверны? Безусловно, нет, так как все они используют корректный математический аппарат. Но экспериментальная проверка их не имеет смысла, так как любая теория используется лишь для интерпретации фактов. Стремление учёных «доказать» правильность теории экспериментально часто не учитывает принцип конвенционализма А. Пуанкаре, согласно которому для описания физических явлений следует выбирать наиболее удобную геометрию ([5], с. 41). Понимаемый более широко этот принцип означает, что для интерпретации результатов эксперимента следует использовать наиболее удобную теорию.

В теории суперструн, претендующей на такую удобную и фундаментальную теорию, элементарные частицы представляются как колеблющиеся струнные образования в многомерном суперпространстве, спектр колебаний которых определяет весь спектр масс наблюдаемых частиц. Каждая частица должна иметь своего суперпартнёра с другими массой и спином. После нескольких десятилетий существования теории эксперименты не выявили ни одного суперпартнёра. Физически теория суперструн оказалась фикцией, хотя она имеет право на существование как красивая математическая схема.

Современные эксперименты проводятся на огромных приборах, которыми являются ускорители, тэватроны, коллайдеры и т.п., и требуют огромных финансовых вложений, для получения которых учёным приходится убеждать свои правительства в правильности своих теорий и в том, что планируемый эксперимент приведёт к прорыву в нашем познании мира и овладении новыми источниками энергии. Учёные, захватившие квантово-релятивистские направления, не допускают в свою компанию инакомыслящих, чьи взгляды и идеи противоречат их представлениям. Основные научные журналы публикуют только те статьи, которые согласуются с официальной точкой зрения. В связи с этим всё громче слышен голос тех, кто с ней не согласен (см., например, 2, [6], [7]). Так для характеристики теории суперструн Питер Войт использует выражение В. Паули «Das ist nicht einmalfalsch» (Это даже не неправильно), которое иногда «использовалось как общепринятое ругательство в адрес полностью глупых идей» ([6], р. 6). В частности он обвиняет систему университетского образования на Западе в том, что доминирование теории струн душил альтернативные программы исследований.

Между тем, альтернативные теории, которые зачастую начинались в годы, когда на них действовал официальный запрет, начали интенсивно развиваться в последние годы. Интересно, что свободу они получили после гуманитарной катастрофы 90-х годов – развала СССР, – когда сдерживающих запретов стало меньше. Можно отметить возвращение идеи мирового эфира (Ацюковский, Хайдаров), возрождение на новом

уровне электродинамики Вебера (Ассис, Бернштейн), исследования торсионных полей (Шипов, Акимов).

Другой, и более серьезной, причиной кризиса физики является глобализация научных исследований. «Опасность крушения физики элементарных частиц скорее исходит из гегемонистских тенденций монокультур, возвращаемых глобализованными группами в науку, при возрастающем нежелании и неспособности подвергать свои результаты критическому исследованию» [8].

Всё это говорит о том, что взгляд на мироздание сильно усложнился, что не могло не сказаться на системе высшего образования, которая всё меньше поддерживает современный уровень науки и становится всё более громоздкой и неэффективной. Требования к представлению знаний возрастают, и очевидно будут возрастать в дальнейшем. В то же время физиологические возможности обучающихся ограничены, а непрекращающаяся на протяжении десятилетий дискуссия о перегрузке учебных программ ясно указывает на то, что предел возможностей восприятия уже достигнут, и дальнейшая интенсификация обучения на основе известных подходов невозможна. Среди преподавателей растёт убеждение, что традиционная система образования была лучше и качественнее европейской. В результате перехода на бакалавриат образовалась новая система, в которой бакалавриат существует параллельно с аспирантурой. Кризис системы образования налицо, но снизу его преодолеть невозможно.

Список литературы:

1. Hundert Autoren gegen Einstein. – Leipzig, 1931. – 104 S.
2. Чалмерс Д. Сознательный ум. В поисках фундаментальной теории. – Москва: УРСС: Кн. дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 512 с.
3. Мостепаненко А.М. Проблема универсальности основных свойств пространства и времени. – Л.: Наука, ЛО, 1969. – 230 с.
4. Де Витт Б. Динамическая теория групп и полей. – М.: Наука, 1987. – 287 с.
5. Пуанкаре А. Наука и гипотеза. // В кн.: Пуанкаре А. О науке. – М.: Наука, 1983. – с. 5-152.
6. Woit P. Not Even Wrong. – London: Jonathan Cape, 2006. – XIII, 290 pp.
7. Lee Smolin. The trouble with physics: the rise of string theory, the fall of a science, and what comes next. – Boston: Houghton Mifflin, 2006; London: Penguin Book, 2007. – 392 pp.
8. Schroer B. String theory, the crisis in particle physics and the ascent of metaphoric arguments. // Int. J. Mod. Phys., 2008, **17D**, № 13-14, 2373-2431; arXiv:physics/0603112v5.

УДК 654:378

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ СТАНДАРТОМ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Н. В. ТАРЧЕНКО, О. Д. ЧЕРНУХО

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Анализируются трудности в подготовке специалистов в области инфокоммуникационных технологий (ИКТ) в современных условиях при переходе к четырехлетнему обучению в высшем учебном заведении.

Ключевые слова: Инфокоммуникационные технологии, компетенции, подготовка специалиста, высшее образование.