

**Абачиев Сергей Константинович**  
**S. K. Abachiev**

Институт Государственного управления, права и инновационных технологий  
College of the Government, the right and innovative technologies  
Кандидат философских наук, и. о. профессора  
The candidate of philosophical sciences who is performing the duties the professor  
E-mail: abachiev@yandex.ru

## **Насколько опасны прямые эксперименты с искусственно пробуждаемой первородной материей Вселенной?**

How dangerous are the direct experiments with the artificial пробуждаемой the  
original matter of the Universe?

**Аннотация:** Освещается история вопроса о возможности произвольного превращения физического эксперимента в эпицентр космической катастрофы. Современная ситуация в экспериментальной физике сверхвысоких энергий сопоставляется с ситуацией эпохи первых испытаний ядерного оружия в атмосфере и под водой. Предлагаемые физиками подсчёты абстрактно-математических степеней риска не могут заменить экспертиз на основе достоверного понимания исследуемых природных процессов по существу. Показывается, что рискованным прямым экспериментам в глубокой субъядерной области есть методологические альтернативы.

**The Abstract:** Highlights the history of the question about the possibility of occasional turn of physical experiment in the epicenter of the cosmic disaster. The current situation in experimental physics of ultra-high energy compared with the situation of the epoch of the first nuclear weapon tests in the atmosphere, under water. The proposed physicists calculations abstract mathematical degrees of risk could not substitute for the expertise on the basis of an accurate understanding of the studied natural processes on the merits. It is shown that the risk-direct experiments in deep in the field of physics of ultra-high energy there are methodological alternatives.

**Ключевые слова:** физика сверхвысоких энергий, Большой адронный коллайдер, космическая катастрофа, кварк-глюонная плазма, прямой эксперимент, экспертиза безопасности экспериментов, методология науки, альтернативные эксперименты.

**Keywords:** the physics of ultra-high energies, the Large hadron Collider, a cosmic catastrophe, quark-gluon plasma, a direct experiment, the examination of the safety of experiments, methodology of science, alternative experiments.

\*\*\*

В 2000 г. физики-экспериментаторы впервые искусственно воспроизвели кварк-глюонную плазму – первородную материю Вселенной, существовавшую в первые микросекунды её расширения. С конца 2008 г. на Большом адронном коллайдере в ЦЕРНе специалисты 40 стран развернуты систематические эксперименты при такой концентрации энергии на микрообъектах, которая может разорвать крайне специфические связи между кварками в протонах [1].

В этой связи оживились давние дискуссии о возможности произвольного превращения физического эксперимента в эпицентр космической катастрофы. Мы попытаемся показать, что теперь такие опасения обоснованы, как никогда ранее.

## 1. К истории проблемы

Проблема восходит к Нобелевской лекции Ф. Астона – изобретателя масс-спектрографа, опытно открывшего первые изотопы и релятивистский дефект массы в атомном ядре (1922 г.). Тогда он впервые высказал идею синтеза лёгких ядер водорода в ядра гелия с выделением колоссальной энергии, которая в миллионы раз превосходит энергию самых калорийных химических реакций. Высказал он и опасения, что реализация такой реакции сметонирует в гидросфере Земли глобальной катастрофой: «Возможно, будущие исследователи откроют какой-нибудь способ освобождения этой энергии, который позволит её использовать. Тогда человечество получит в своё распоряжение такие возможности, которые превосходят любую фантазию. Но нужно, однако, всё время помнить о том, что освобождённая энергия может оказаться совершенно неконтролируемой и благодаря своей огромной силе может произвести взрыв всего окружающего вещества. В этом случае весь водород Земли внезапно превратится в энергию и успех этого эксперимента предстанет перед Вселенной в виде вновь появившейся звезды.» [2 р. 14]<sup>1</sup>.

Ныне понятия «дефект массы» и «энергия связи» уже являются научно-мировоззренческими понятиями из школьной физики, но лишь применительно к ядерному уровню структурной организации материи. Применительно к субъядерным уровням это ещё не так. Между тем, на этих уровнях дефект массы уже безраздельно господствует в своей ярчайшей форме превращения энергии взаимодействующих субъядерных частиц в массы рождающихся новых частиц. Так, в результате аннигиляции лёгких электрона и позитрона при сверхвысоких энергиях лобового столкновения рождаются каскады новых частиц, включая тысячекратно более массивные адроны. По мере асимптотического приближения скорости сталкивающихся частиц к скорости света количество рождающихся новых частиц может возрастать неограниченно. Вместо «развала» субъядерных частиц на ещё более элементарные по типу «развала» атомного ядра на протоны и нейтроны первые демонстрируют свою универсальную взаимопревращаемость. В принципе, в результате этих процессов могут рождаться и звёзды, как их понимают астрономы. Во всяком случае, кинетической энергии некоторых частиц первичных космических лучей уже достаточно для того, чтобы породить в земной атмосфере ливни вторичных электронов и мезонов, накрывающие за земной поверхностью площади в несколько квадратных километров. И эти события в микромире уже способны инициировать начало масштабного макроскопического процесса образования местной грозы, если атмосфера должным образом насыщена водяными парами.

Открытие в 60–80-х гг. XX в. кварковой субструктуры адронов показало относительность этого релятивистского предела делимости материи «в глубину». Теперь подлинно элементарными частицами вещества считаются кварки и лептоны. Но специфика дефекта массы в субъядерном микромире на новом уровне возродила опасения по поводу возможности произвольного превращения ускорительной лаборатории в эпицентр космической катастрофы. Ускорительные эксперименты начались с 50-х гг., и каждый качественный рост мощности ускорителей внушал некоторым учёным такие опасения. В отличие от энергетики ядерного синтеза – энергетики стабильных звёзд, субъядерную энергетику уже естественно связать с галактическими катастрофами типа Сверхновых звёзд, которые в течение нескольких месяцев выделяют энергию за десятки миллиардов Солнц.

---

<sup>1</sup> В 1936 г. в Москве с опасениями по поводу глобализации искусственных реакций ядерных превращений выступил Ф. Жолио-Кюри. Тогда же он отметил, что найдутся учёные, которые пойдут на такой заведомо предельно опасный эксперимент во имя удовлетворения своей «святой» любознательности: «Если когда-нибудь исследователь найдёт способ вызвать такую катастрофу, то попытается ли он сделать такой опыт? Думаю, что он этот опыт осуществит, так как исследователь пыллив и любит риск неизведанного.» (Цит. по книге [3, с. 9].)

Тем не менее, опасения немногих учёных-алармистов не оправдывались, и физика вышла на современный уровень мощности ускорителей. Даже по оценкам конца 80-х гг., когда Большой адронный коллайдер был далёким от воплощения в жизнь, его мощность представлялась достаточной для разрыва крайне специфических межкварковых связей в протонах [4]. Не есть ли это *объективный* роковой рубеж?

В этой связи адепты разворачиваемых экспериментов в глубокой субъядерной области отмечают, что с 50-х гг. всегда находились паникёры, но ничего катастрофического не случилось. Не случится и на сей раз<sup>2</sup>. Но здесь представляется уместным вспомнить старую мудрую притчу о мальчике-подпаске, который опасался появления волков и несколько раз поднимал ложную тревогу. В конце концов, взрослые пастухи перестали обращать на него внимание. Вот тогда-то волчья стая и заявилась.

Понятно, что эта притчевая иносказательность – не научный аргумент и не научная экспертная оценка. Но не станем совсем уж сбрасывать со счетов народную мудрость, когда речь идёт о судьбе всего живого на Земле – от вирусов до правящих элит мировых держав. Что же касается экспертиз безопасности разворачиваемых прямых экспериментов, то они теперь тоже оказываются весьма проблематичными.

## 2. Надёжны ли результаты экспертиз безопасности?

### И что под такими экспертизами надо понимать?

Критический обзор таких экспертиз в 2003 г. был проведён Э. Кентом. Мы будем ссылаться на этот обзор в переводе А. В. Турчина [5].

В этих экспертизах сразу же бросается в глаза установка на абстрактно-математические оценки вероятностей катастрофического исхода экспериментов. Сам Э. Кент в своей конструктивной критике также, в основном, придерживается той же установки. Он предлагает скорректировать соответствующие количественные оценки, учитывая такие аспекты, которые заведомо не поддаются таким оценкам. В частности, утрату будущих поколений рода человеческого. Эта коррективна стоит того, чтобы её пространно процитировать:

«Приведённая выше дискуссия рассматривала только ожидаемый ущерб в терминах немедленного числа жертв, пренебрегая другими видами ущерба... Эти виды ущерба очень трудно оценить количественно. (Какова ценность остатка биосферы за исключением человеческой популяции?<sup>3</sup> Какую ценность мы приписываем нашей памяти об историческом прошлом?<sup>4</sup> Однако наименее спорной является возможность приписать значимую и исчислимую ценность одной из составляющих будущего ущерба – а именно, утрате будущих поколений – путём оценки числа будущих человеческих жизней, которые никогда не

---

<sup>2</sup> Набрав в Интернете ключевые слова «Большой адронный коллайдер» или «кварк-глюонная плазма», можно быстро приобщиться к духу эйфории, который царит в профессиональном сообществе физиков-субъядерщиков: вот-вот, мол, эксперименты дадут недостающие ключевые звенья для Единой теории элементарных частиц и происхождения Вселенной. Быстро можно набрать и «букет» подобных успокоительных аргументов в защиту планируемых экспериментов. Алармистские выступления – где-то на периферии или на форумах вперемешку с рекламой, анекдотами, а то и с матерком. Это смахивает на шекспировского «Гамлета» в версии кукольного театра.

<sup>3</sup> Между тем, речь идёт о возможной катастрофе галактического масштаба, в которой от биосферы Земли даже вирусов не останется! – С. А.

<sup>4</sup> А какое значение будет иметь историческая память человечества, если физический эксперимент станет эпицентром галактической катастрофы? Здесь вообще производится вульгарная подмена физического предмета исследования предметом из обществоведческой отрасли науки! – С. А.

станут реальностью, если планета будет разрушена в ближайшем будущем. Эти рассуждения не могут быть продолжены без рассмотрения двух весьма сложных вопросов: должны ли мы оценивать жизнь наших потомков так же высоко, как свою собственную жизнь? И можем ли мы сказать что-нибудь осмысленное о вероятной судьбе человечества в течение миллиарда (или более) лет, которые осталось существовать Земле?» [5, с. 12]

Далее путём рассуждений а' la знаменитая «Космология духа» Э. В. Ильенкова Э. Кент приходит к такому стимулирующему выводу: «Включение этого фактора в наши предыдущие вычисления..., будет означать, что приемлемой границей риска является  $P(\text{catastrophe}) < 10^{-22}$  в год. Это дальнейшее ужесточение границ риска является противоречивым со всех точек зрения. Один из возможных вопросов: рассмотрение утраты будущих жизней в качестве отдельного ущерба поднимает вопрос: ущерб для кого? Для потенциальных будущих поколений, лишённых возможности существовать? Для нас, лишённых наследников и потомков? Я думаю, и то, и другое, – но я понимаю, что обе линии рассуждений сталкиваются с определёнными трудностями.» [5, с. 13]

И лишь к концу автор касается *общеметодологического* аргумента, *с которого надо было бы начинать и который надо было бы ставить во главу угла*: «Наше понимание природы является ограниченным, и наверняка есть много опасностей, которых мы ещё не знаем.» [5, с. 15]

Надо сказать, что логика и методология науки у большинства современных физиков не в чести [6]. Отчасти поводы для этого продолжают давать сами специалисты в этой области, включая западных классиков [7]. То, что физики в большинстве своём не жалуют логику и методологию науки, ценностно отторгают соответствующую аргументацию, – это их проблемы. Такие учёные терпимы к естественным недоработкам в своей области, к промахам своих коллег, но им не хватает понимания того, что на всё это имеет право и драматично обретаемое научно-методологическое самосознание науки.

Тем не менее, *общеметодологическая* аргументация существует и она должна быть привлечена к анализу предельно драматичной ситуации, которая сложилась на переднем крае экспериментальной физики. *Общеметодологическая* экспертиза этой ситуации жизненно необходима хотя бы уже потому, что самих физиков в их оценках степени риска заносит именно в то псевдофилософское суетумудрие, которое им столь не симпатично. Их попытки скорректировать вероятности риска спекуляциями относительно ценности будущих поколений в этом плане весьма показательны.

Нами предпринята первая попытка такой *общеметодологической* экспертизы [8]. И уже в этом самом первом приближении она показывает, что ситуация неизмеримо опаснее, чем это представляется алармистски настроенным учёным, философам и богословам. Здесь в роковом кризисе оказалась сама традиционная методология экспериментально-теоретического естествознания новоевропейского исторического типа. Профессиональное сообщество физиков-субъядерщиков, не представляющее и сотой доли даже деятелей современной мировой науки, в своём большинстве демонстрирует чисто технократский подход к проблеме. Достаточно сказать, что нет моральных оценок сложившейся ситуации, отсутствуют её юридические экспертизы, включая международно-правовые.

Но здесь мы будем держаться в рамках её логико-методологического анализа. Продуктивные исторические аналогии – один из его мощных методов.

### 3. В развитии науки и техники история также склонна повторяться, но и здесь она никогда не повторяется полностью

В последние годы методами нейтринной астрономии была решена проблема дефицита солнечных нейтрино. Энергия синтеза лёгких ядер – это энергия Солнца и всех стабильных звёзд. Это теперь – достоверная научная истина, которой место в учебниках, наряду с периодическим законом Д. И. Менделеева. Концептуальное смыкание проблем Единой теории элементарных частиц с астрофизикой чёрных дыр и проблемой рождения Метагалактики в Большом взрыве развивалось по многим направлениям, начиная с 60-х гг. XX в. И теперь оно позволяет сделать весьма правдоподобное предположение о том, что наука находится на пороге высвобождения субъядерной энергии. Последняя должна ещё на много порядков превосходить ядерную. Её естественно связать если не с энергетикой первородных космологических процессов, то уж во всяком случае – с энергетикой масштаба галактических катастроф типа Сверхновых и Гиперновых звёзд. Вся проблема в том, что эта энергия может быть высвобождена *непроизвольно*.

Стандартным контраргументом большинства физиков-субъядерщиков является тезис о принципиальной невозможности высвобождения субъядерной энергии, поскольку вакуумные состояния элементарных частиц соответствуют минимуму энергии. Но, во-первых, у физиков есть и другие теоретические модели<sup>5</sup>. Во-вторых, популярная аргументация большинства физиков стимулирует воспоминания о заре ядерной энергетике в 20–30-х гг. XX в. Весьма вероятно, что та история теперь отчасти повторяется. Но несомненно, что это – отчасти совсем другая история, поскольку речь идёт о совсем другой физике – о субъядерной, которая доходит до последних рубежей органичного концептуального смыкания с теорией первородных космологических процессов.

В 1919 г. Э. Резерфорд осуществил первую искусственную реакцию превращения ядер азота в ядра кислорода. Зная об экспериментальном открытии Ф. Астоном дефекта массы в ядрах, некоторые физики заговорили тогда о заре ядерной энергетике. Резерфорд энергично пресекал такие разговоры буквально так: всякий говорящий об использовании ядерной энергии несёт чушь. И *тогда* он был прав. 13 лет оставалось до открытия нейтронов, способных выступить в роли расщепителей тяжёлых ядер урана. Не было никаких теоретических идей относительно того, как превратить единичные акты ядерных превращений в мощные процессы выделения ядерной энергии, в которых должно согласованно работать колоссальное количество атомных ядер. Число Авогадро  $6,02 \cdot 10^{23}$  даёт конкретное представление о таком коллективе.

Ключ к овладению ядерной энергией дала теоретическая химия. В ней в 30-х гг. XX в. была построена теория цепных реакций горения и взрыва. Надо отметить, что её создание стимулировалось, ко всему прочему, многочисленными внезапными пожарами и взрывами в химической индустрии, а также в лабораторных экспериментах химиков. И там, и там эти катастрофы проистекали из-за принципиальной ограниченности используемых химических теорий, которые не давали детального и систематического понимания того, как эти

---

<sup>5</sup> Согласно одной из них, физический вакуум в нашем секторе Вселенной (или даже в нашей Вселенной) соответствует локальному минимуму энергии, а не абсолютному. Это подобно спокойной глади высокогорного озера, которое, тем не менее, всё и вся сокрушит на своём пути, если устремится к спокойной глади моря. Физические эксперименты в глубокой субъядерной области могут непроизвольно создать энергетическую ситуацию сообщающихся сосудов – и тогда никакого воображения не хватит, чтобы представить себе искусственно спровоцированный катастрофический процесс галактического или даже вселенского масштаба [9, p. 508–509], [10, p. 301–311].

химические реакции протекают на уровне отдельных атомов и молекул. И там, и там эти непредсказуемые катастрофы уносили человеческие жизни.

Теория цепных реакций горения и взрыва была выдержана в духе сугубо классической физики по образцам кинетической теории газов. Как и механика Галилея–Ньютона, она исходила (и сейчас исходит) из того, что в движениях атомов и молекул всё однозначно взаимосвязано и предопределено. Свой объект эта теория понимала (и сейчас понимает) как сверхсложную механическую систему, хотя и с переменным количеством частиц (в отличие от кинетической теории газов). К математической теории вероятностей она обращалась (и сейчас обращается) как к *сугубо вычислительной* математике, которая позволяет обойти неприципиальные, но непреодолимые трудности прямых расчётов на основе классической механики<sup>6</sup>.

В химии эта теория была капитально обоснована многообразными опытными фактами. Физики-ядерщики творчески её заимствовали применительно к реакциям ядерных превращений, в которых ключевую роль играет размножение нейтронов. В ядерной физике она была тщательно откорректирована множеством своих экспериментов. В результате в конце 30-х гг. О. Ганн, Ф. Штрассман и Л. Майтнер осуществили первую цепную реакцию деления ядер урана, а Г. Бёте построил теорию циклов ядерного синтеза вещества в недрах звёзд. С идейной подачи теоретической химии теоретическая физика открыла путь к ядерной и термоядерной энергетике.

Вспоминая эту историю, адепты опасных экспериментов в глубокой субъядерной области преподносят её как исторический прецедент: и тогда, мол, были опасения, что ядерные взрывы сдетонируют глобальными цепными реакциями в водах Мирового океана, в природных урановых рудах и даже в атмосфере, однако ничего не произошло. Но эти опасения тогда исходили либо от учёных, знавших о теории цепных реакций понаслышке, либо вовсе от падких на сенсации журналистов. Эти опасения подогревались также сугубой засекреченностью военных ядерных программ. В наше время государственными тайнами остаются лишь конкретные инженерно-технические решения ядерных и термоядерных зарядов, а принципиальная сторона дела давно широко известна.

Создатели первых ядерных бомб прекрасно понимали *сугубую* невозможность глобализации ядерного взрыва в природных запасах урана и, тем более, в земной атмосфере.

А иначе для чего нужна гигантская предварительная работа по обогащению урана изотопом <sup>235</sup>U и наработке плутония? Для чего нужно набрать критическую массу делящегося вещества? Для чего весь главный секрет такого её подрыва, чтобы она использовалась хотя бы наполовину, а не была бы разбросана первыми актами цепной реакции?

Безо всяких опасений знатоки проблемы шли на первые ядерные взрывы под водой. Они точно просчитали, что для осуществления термоядерного взрыва мало только температуры в сотни тысяч градусов, которую создаёт ядерный взрыв. Последний в

---

<sup>6</sup> Сугубо классический характер теории цепных ядерных превращений оттеняется также и тем, что физики в то время имели ложное понимание природы сильных ядерных взаимодействий. Их переносчиками тогда считались  $\pi$ -мезоны, теоретически предсказанные Х. Юкавой в 1935 г. и в 1947 г. опытно открытые в космических лучах. В теорию цепных реакций вводился взятый из опыта сугубо феноменологический вероятностный параметр эффективных сечений взаимодействия ядер и нейтронов в реакциях расщепления тяжёлых ядер или синтеза лёгких ядер. В целом эта теория в классической кинетике была аналогом классической теории движения материальной точки переменной массы. В отличие от кинетической теории газов конца XIX в., она точно рассчитывала процессы с переменным количеством частиц. В химии – применительно к сравнительно узкому классу реакций горения и взрыва. В физике – применительно в реакциям, в которых ключевую роль играет размножение нейтронов. В этой связи см.: [11], [12].

термоядерном заряде должен ещё создать и гигантские давления. В этом – главная государственная тайна конструкции водородной бомбы. В эпицентре ядерного взрыва эта конструкция должна сработать за миллионные доли секунды, прежде чем испариться и стать плазмой. Ядерный взрыв может сдетонировать термоядерным отнюдь не в воде, а в искусственном сверхтяжёлом изотопе водорода  $^3\text{H}$  (тритии) или в дейтериде лития-6. (Последний в конце 40-х гг. был предложен В. Л. Гинзбургом, который окрестил его «лидочкой» – по химической формуле  $^6\text{LiD}$ .)

Что касается водородной бомбы, то её главными *изобретателями* вообще стали физики-теоретики, показавшие «высший пилотаж» владения классической теорией цепных реакций. В нашей стране из истории создания водородной бомбы академики А. Д. Сахаров, Я. Б. Зельдович и Ю. Б. Харитон вышли трижды Героями Социалистического труда [13], [14], [15].

Нынешняя ситуация с экспериментами в глубокой субъядерной области в корне отличается от той ситуации в худшую сторону. Создатели ядерного и термоядерного оружия в своих экспертных оценках невозможности глобальной катастрофы могли представить точные количественные расчёты на основе классической теории цепных реакций. Это были оценки на основе *достоверного научно-теоретического понимания природы физических процессов по существу*. Теперь же по существу энергетики процессов в глубокой субъядерной области – *конкуренция гипотез*. «Положа руку на сердце», никто из физиков не может дать достоверной гарантии того, что суперускоритель не станет эпицентром галактической катастрофы.

И вот в таких условиях физики обращаются к подсчётам вероятностей риска, беря за образцы, в частности, подсчёты рисков в предпринимательской деятельности, страховых рисков и т. п. Хороши аналогии, когда речь идёт обо всём живом на Земле! Наука здесь явно порывает с элементарным здравым смыслом, который говорит о недопустимости *такого* риска в сколь угодно малой доле процента. Ведь речь идёт о судьбе всех и вся – от таинственных и могущественных «кукловодов» мировой политики, кем бы они ни были, до последней собаки. *Буквально так*.

Однако чисто математические оценки степени риска без достоверного понимания физической сути природных процессов – типичная «лукавая цифирь». Это легко понять и на примерах других ситуаций.

Так, можно вычислить вероятность для человека гибели от удара молнии. Она окажется весьма и весьма малой. На этом основании часть людей не боится грозы под открытым небом, а некоторые даже находят особое удовольствие в купании во время грозы. Автору этих строк однажды со сравнительно безопасного места довелось видеть двух молодых любительниц такого купания, которые под ручку шли к реке через чистое поле под жуткой чёрной тучей, периодически стрелявшей в землю молниями. Тогда для всех всё обошлось. Но нам памятен и другой случай. Гроза прошла, опять сияло солнышко, опять пели птички, на уходящей туче разгорелась яркая радуга, человек собрался открыть окно и полюбоваться этим зрелищем – и через стекло был убит наповал косым ударом молнии из уходящей тучи. Для него и вовсе ничтожная доля процента мгновенно превратилась в достоверную единицу. Вероятность она и есть вероятность!

Адепты запредельно опасных экспериментов сильно напоминают любителей купания в грозу. Мало того, они и всех нас норовят приобщить к этому сомнительному удовольствию.

А ту былую трагедию у окна сто́ит рассмотреть подробнее. Физика чётко понимает, как *в данной конкретной ситуации* ничтожная доля процента превратилась в достоверную единицу. Это для погибшего всё произошло в буквальном смысле молниеносно. Объективно,

физически к этому дело шло не одну секунду. В данном месте напряжённость поля атмосферного электричества выросла до такой величины, что и домовый молниеотвод не смог предупредить разряда. Человек у окна коснулся заземлённой батареи отопления – и стал мишенью для молнии. А уж когда грозовой разряд ринулся на выбранную цель, для него двойное оконное стекло стало, как воздух. И трагедию можно было предотвратить, если бы там имелся датчик напряжённости электрического поля с соответствующей звуковой сигнализацией. Он бы заблаговременно оповестил о том, что *в данном конкретном месте* пресловутая ничтожная доля процента *объективно* стремительно разрастается и приближается к достоверной единице. Стоило погибшему уйти подальше от окна – и косая молния выбрала бы какую-нибудь неодоушевлённую цель.

Эта печальная история говорит о том, что когда речь идёт о рисках, связанных с природными процессами, надо *адекватно понимать эти конкретные природные процессы*, а не тешиться подсчётами абстрактно-математических вероятностей риска. Вот *такого* понимания в современной теории элементарных частиц пока и нет. Есть лишь правдоподобные гипотезы, в том числе и говорящие о том, что всё может закончиться предельно плохо.

#### 4. Несколько законных вопросов методолога науки физикам

Вопросы такого рода физикам теперь имеет право задавать каждый, ибо речь идёт о жизни каждого представителя рода человеческого. Здесь не та ситуация, когда специалисты вправе игнорировать или осмеивать вопросы некомпетентных людей. Что же касается современной методологии науки, то она подобные вопросы способна формулировать чётко и по-настоящему компетентно, избегая при этом грубых вторжений в сферы компетентности самих физиков.

1. Несомненно, что энергия связи кварков внутри нуклонов на много порядков больше, чем энергия связи между самими нуклонами внутри атомного ядра. Весьма и весьма вероятно, что механизмы высвобождения субъядерной энергии при разрыве межкварковых связей совершенно иные, потому что на этом структурном уровне материи господствуют качественно иные физические законы. По-научному достоверного понимания этих законов пока нет, что не отрицается никем из физиков. В отличие от эпохи создания и первых испытаний ядерного оружия, здесь нет точной количественной теории, а есть конкуренция изошрённых гипотез на основе качественной, теоретико-групповой математики. Это тоже констатируется как опытно данное состояние знаний в физике элементарных частиц. Откуда тогда у энтузиастов прямых экспериментов в этой области уверенность в том, что возможный искусственный разрыв межкварковых связей не сдетонирует в первоматерии физического вакуума грандиозным взрывным процессом галактического масштаба?

2. История создания водородной бомбы опытно показала, что человеческая техника способна создавать качественно более «мягкие» условия инициации катастрофических процессов по сравнению с природными. В природе ядерно-синтетические реакции превращения водорода в гелий запускаются лишь при гигантских давлениях, до создания которых в своих недрах в несколько раз «не дотянула» даже водородная планета-гигант Юпитер. В водородной бомбе эта реакция запускается в малом объёме и при обычных давлениях, хотя в дальнейшем ядерный взрыв и обжимает термоядерную взрывчатку до сверхвысоких давлений. Для инициации ядерно-синтетической реакции в реакторах-токамаках вообще не требуется высоких давлений. А в реакторах мюонного катализа для её инициации не требуется ни высоких давлений, ни высоких температур. Почему бы не допустить, что техника экспериментов в глубокой субъядерной области может, *помимо воли и понимания учёных*, создать качественно более «мягкие» искусственные условия



высвобождения субъядерной энергии по сравнению с природными? Тогда может ли считаться убедительной традиционная апелляция физиков к безобидности естественных процессов с участием сверхэнергичных частиц первичных космических лучей?

3. *Классическая* плазма – крайне неустойчивая и плохо предсказуемая форма вещества. Новые экспериментальные открытия в физике плазмы по сей день стимулируют в синергетике разработку общей теории, в которой с единой позиции должны освещаться феномены образования устойчивых структур и динамического хаоса. Достаточно сказать, что одной из загадок современной классической физики плазмы остаётся шаровая молния. К *квантово-релятивистской* плазме с температурой в триллионы градусов у экспериментальной физики в 2000 г. состоялось лишь самое первое прикосновение. Откуда у теоретиков и экспериментаторов в области субъядерной физики уверенность в том, что с *такой* плазмой всё будет просто и предсказуемо?

4. Последнее развитие событий в зоне синтетического слияния теории элементарных частиц и квантовой космологии показывает, что в этой области объективного мира едва ли не на первые роли выходят *несиловые, информационно-управленческие* процессы и факторы<sup>7</sup>. Есть ли в современной теории экспериментов с первородными космологическими процессами *систематическое* понимание научных приборов как систем *кибернетических, управляющих* природными процессами в соответствии с главным критерием эффективности такого управления: «*малые высокоизбирательные воздействия – большие предвиденные следствия*»? Есть ли вообще на современном уровне теоретического понимания искусственно пробуждаемых первородных космологических процессов возможность получать в экспериментах *гарантированно и систематически предвиденные следствия*? Не смахивают ли такие эксперименты на азартные дёргания спящего дракона за хвост?

5. Вместо «запредельно» рискованных прямых экспериментов в области искусственно пробуждаемых первородных космологических процессов не лучше ли мобилизовать современную теорию элементарных частиц на систематическое и творческое освоение новых для неё понятий и методов теоретической кибернетики?

Процесс этого творческого освоения кибернетического подхода к феномену организованной сложности физического микромира уже реально начался. Как и все познавательные процессы такого рода, он не может быть лёгким и одноэтапным: творчество в теоретической науке – это не интеллектуально «раскованная» фабрикация философских «систем». Возможно даже, что этот процесс займёт в теоретической физике всё наступившее XXI столетие. Но это общественно безопасно само по себе. Такая мобилизация кибернетического подхода может позволить в перспективе с научной достоверностью осознать и те опасности, которыми чреваты грубые материальные вторжения экспериментаторов в кладовые энергии первородных космологических процессов и катастроф галактического масштаба.

---

<sup>7</sup> В порядке правдоподобных предположений концепция потенциальной востребованности кибернетических понятий и принципов в теории элементарных частиц высказывалась в 70–80-х гг. XX в. рядом советских философов, а также некоторыми физиками и математиками. См., напр.: [16, с. 160], [17, с. 60], [18, с. 45–46], [19], [20, с. 166–174], [21]. Нами перспектива этой эвристической востребованности была представлена как с необходимостью вытекающая из общенаучных законов теоретического синтеза знаний, впервые осознанных К. Марксом в ходе осмысления методологических уроков истории экономических учений: [22], [23]. В настоящее время на пути физики к Единой теории элементарных частиц и происхождения Вселенной можно констатировать соответствующую эмпирически данную и эвристически продуктивную стратегию: [24], [25], [26].

## 5. Допустимо ли приостанавливать прогресс фундаментальной науки?

Речь не идёт о приостановке прогресса фундаментальной физики элементарных частиц как такового. Речь идёт только о приостановке *прямых* экспериментов в глубокой субъядерной области.

По адресу этого тезиса выдвигаются два «сильнейших» аргумента.

Согласно первому, не только в субъядерной микрофизике эксперименты становятся чреватými глобальной катастрофой. Достаточно упомянуть генную инженерию, которая в 70-х гг. XX в. была на грани международного моратория. Если, мол, не идти на такие риски, то надо вообще останавливать научно-технологический прогресс [5, с. 14–15]. Тем не менее, физики, на наш взгляд, здесь должны отвечать только за свой собственный фронт научных исследований, чреватый катастрофическими последствиями, а не кивать на другие потенциально опасные области экспериментальной науки. Если количество таких областей увеличивается, то из этого надо делать совсем другой вывод: ***фундаментальную науку пора ставить под жёсткий государственный и международно-правовой контроль.***

Согласно второму, Большой адронный коллайдер представляет собой беспрецедентно грандиозный международный научно-технический проект стоимостью под десяток миллиардов долларов. Поэтому он должен работать. Между тем, в ракетно-ядерное оружие так и вовсе вложены триллионы и триллионы рублей, долларов, фунтов, франков, юаней и рупий. Что же, и оно обязано работать по своему прямому назначению? Аналогия здесь самая прямая и логика абсолютно одинаковая. Конечно, целевые назначения сравниваемой техники совершенно разные. Но ведь нет достоверно обоснованных гарантий того, что сверхускоритель, вопреки воле учёных и помимо их понимания, раньше или позднее не сработает так, что одновременный подрыв всех арсеналов этого оружия будет выглядеть вспышкой спички на фоне этого подрыва.

Современная логика и методология науки видит ряд возможностей обойти возникшую предельную опасность на пути к Единой теории элементарных частиц и рождения Вселенной в Большом взрыве.

История становления квантовой теории показывает, что *многообразие косвенных* опытных подтверждений новой теории равноценно её обоснованию *единичными прямыми* экспериментами.

Так, постулированную М. Борном статистическую интерпретацию волновой функции в уравнении Шрёдингера (1926 г.) В. А. Фабрикант подтвердил прямым экспериментом на субъядерной уровне только в 1949 г. Но к тому времени было уже такое многообразие её косвенных подтверждений, что этот эксперимент уже не играл роли критического, т. е. типа «быть или не быть» новаторской концепции М. Борна [27]. Разница лишь в том, что тогда эксперимент на субъядерной структурном уровне материи не требовал предельной концентрации энергии на микрообъектах, а теперь требует. Да, собственно, таким же путём успешно развивалась вся теоретическая химия XIX в.: первые прямые экспериментальные подтверждения атомной модели вещества появились только в 1912 г., когда рентгенограммы М. Лауэ выявили непосредственно ионные остовы кристаллических решёток.

Таким образом, в сложившихся условиях, когда прямые эксперименты в области сверхвысоких энергий чреваты неосознанным инициированием космической катастрофы, от них поистине жизненно необходимо отказаться. Основной упор следует делать на безопасные косвенные эксперименты в области сравнительно низких энергий, а также на наблюдательные данные современной всеволновой и внегалактической астрономии. Последние десятилетия показали, что достоверная фактология такого рода может эффективно контролировать и корректировать гипотезы теоретиков на пути к Единой теории элементарных частиц и

происхождения Вселенной [28]. Вероятно, что есть свой эвристический резерв безопасного физического моделирования первородных космологических процессов, в частности, в области низкотемпературного экстремума материи – по образцу изучения динамики нейтронных звёзд на моделях из сверхтекучего гелия.

Впрочем, разработка подобных альтернатив – это уже дело самих физиков.

Кроме того, современная эволюционная теория познания, избавленная от «диаматовских» пережитков, даже с эмпирически данной очевидностью может показать, что опытные знания в науке обычно сильно избыточны и что прорывные теоретические новации могут быть осуществлены не благодаря результатам новых экспериментов, но благодаря новым интерпретациям уже известных фактов [29, с. 269–288, 286–292]. В этой связи уместно вспомнить изречение Д. И. Блохинцева: «Фактов всегда достаточно. Не хватает воображения».

Подобное новаторское мышление было характерно для творчества А. Эйнштейна, которому для открытия основоположений общей теории относительности хватило результатов старинных опытов Г. Галилея по измерению времени падения тел разной массы. Тоску по такому инновационному мышлению теоретиков в начале 60-х гг. XX в. хорошо выразил А. Салам, говоря об упущенных возможностях открыть принцип нарушения чётности в слабых взаимодействиях за несколько лет до 1957 г. и без особых для того экспериментов: «Грустно думать о том, что все эти результаты могли быть получены уже десять лет назад, потому что все необходимые данные для этого были на всех фотопластинках, на которых был зафиксирован  $\pi$ - $\mu$ - $e$ -распад. Если бы существовала симметрия отражения, то равное число электронов испускалось бы в направлении вперёд и назад относительно направления движения  $\mu$ -мезона. Если бы кто-нибудь взял на себя труд подсчитать эти числа, то он немедленно обнаружил бы асимметрию.» [30, с. 57]

В рассматриваемой кризисной ситуации с экспериментами в глубокой субъядерной области массовая переориентация физиков-теоретиков на такую эвристику эйнштейновского уровня, весьма вероятно, становится вопросом жизни и смерти каждого представителя рода человеческого.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Коллинз Г.** Фабрика открытий; **Квиг К.** Грядущая революция в физике частиц; Коллайдер нового поколения / **Бэриш Б., Уокер Н., Ямамото Х.** // В мире науки, 2008, № 5, с. 18–41.
2. **Aston F. W.** Mass-spectra and isotopes: Nobel Lecture, Les Prix Nobel en 1922, Stockholm, Prix, p. 14.
3. **Кедров Ф.** Ирен и Фредерик Жолио-Кюри. – М.: Атомиздат, 1975.
4. **Шрамм Д. Н., Стейгман Г.** Проверка космологических теорий на ускорителях элементарных частиц // В мире науки, 1988, № 8.
5. **Кент Э.** Критический обзор рисков ускорителей. (В переводе **А. В. Турчина.**) – <http://www.prosa.ru/texts/2008/05/23/67.html>.
6. **Пружинин Б. И.** Ratio serviens? // Вопросы философии, 2004, № 12.
7. **Манин Д. Ю.** Наука в кривом зеркале: Лакатос, Фейерабенд, Кун. // Бюллетень «В защиту науки» № 3 Комиссии Президиума РАН по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных исследований.
8. **Абачиев С. К.** Наука и жизнь. // [www.radonezh.ru](http://www.radonezh.ru) и С. К. Абачиев.
9. **Hut P. and Rees M.** How stable is our vacuum? // Nature, 1983, 302, p. 508–509.
10. **Hut P.** Is it safe to disturb the vacuum? // Nucl. Phys., 1984, A418, p. 301–311.
11. **Кузнецов В. И., Зайцева З. А.** Химия и химическая технология: эволюция взаимосвязей. – М.: Наука, 1984.
12. **Шашуков Е. А.** От химии к физике // Атомная стратегия, 2006, № 23.
13. **Горелик Г. Е.** С чего начиналась советская водородная бомба? // Вопросы истории естествознания и техники, 1993, № 1.
14. О создании советской водородной (термоядерной) бомбы / **Харитон Ю. Б., Адамский В. Б., Смирнов Ю. Н.** // Успехи физических наук, 1996, т. 166, вып. 2.
15. **Гончаров Г. А.** Основные события истории создания водородной бомбы в СССР и США // Успехи физических наук, 1996, т. 166, вып. 11.
16. **Урсул А. Д.** Информация: Методологический анализ. – М.: Наука, 1971.
17. **Аршинов В. И.** Уровни в структуре физического знания // Философские науки, 1973, № 6.
18. **Акчурин И. А.** Единство естественнонаучного знания. – М.: Наука, 1974.
19. **Бирюков Б. В., Новик И. Б.** Принцип системности и единство «физикалистского» и информационно-семиотического подходов. // Системные исследования: Методологические проблемы. – Ежегодник-1980. – М., 1981.
20. **Андрате э Силва Ж. Л., Лошак Ж.** Поля, частицы, кванты. – М., 1972.
21. **Кухтенко А. И.** О физике и кибернетике // Кибернетика, 1981, № 4.
22. **Абачиев С. К.** К проблеме построения прогнозирующей теории развития естествознания. (Диссертация на соиск. уч. степени канд. филос. н.) – М.: Ин-т философии АН СССР, 1991.

23. **Абачиев С. К.** Физика и кибернетика: о тенденциях и перспективах концептуального синтеза. // В сб.: Самоорганизация и наука: опыт философского осмысления. – М.: Ин-т философии РАН, 1994.
24. **Ллойд С., Энджи Дж.** Сингулярный компьютер // В мире науки, 2005, № 2.
25. **Бекенштейн Я.** Информация в голографической Вселенной // В мире науки, 2003, № 11.
26. **Малдасена Х.** Иллюзия гравитации // В мире науки, 2006, № 2.
27. **Фабрикант В. А.** О наблюдении дифракции поочередно летящих электронов. // В сб.: 50 лет квантовой механики. – М.: Наука, 1979.
28. **Кайзер Д.** Рождение космологии частиц // В мире науки, 2007, № 9.
29. **Абачиев С. К.** Эволюционная теория познания. (Опыт систематического построения.) – М.: URSS, 2004.
30. **Салам А.** Элементарные частицы // Успехи физических наук, 1961, т. **74**, вып. 1.