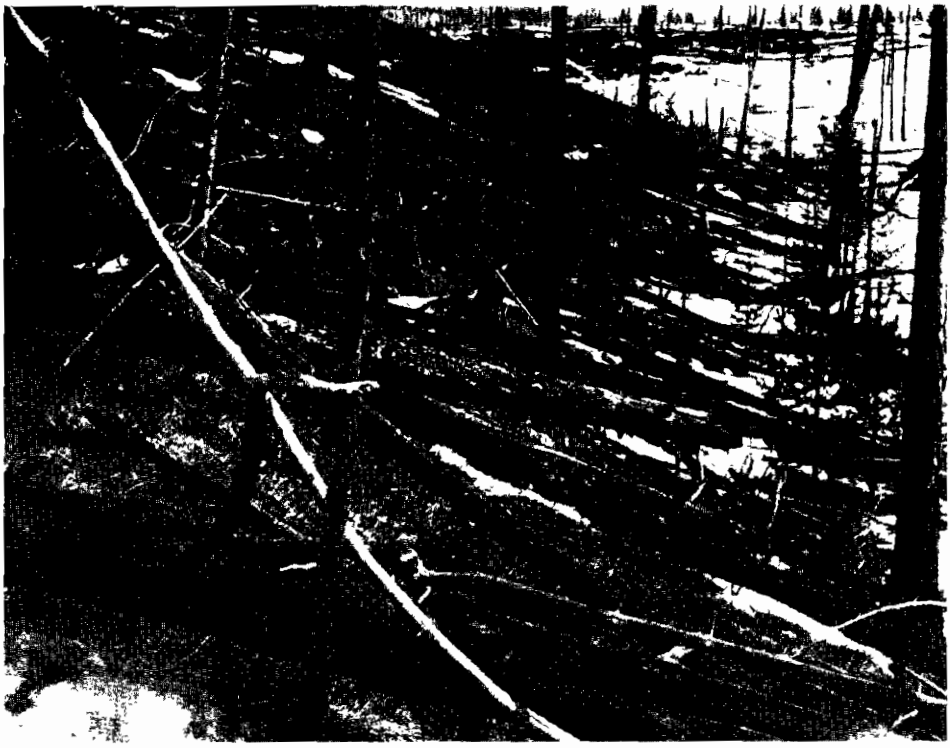
100 ЛЕТ ТУНГУССКОЙ ПРОБЛЕМЕ

НОВЫЕ ПОДХОДЫ



БИНОМ





Вывал леса в 5 км от эпицентра (фото И. М. Суслова, 1928 г.)

УДК 550.3+523.68+551.59
ББК 20.3
С81

Авторы:
С. А. Векшенов, Ю. С. Владимиров, Ф. А. Гареев, А. Ф. Гареева, А. Ю. Гвоздарев, Н. Г. Големинов, Г. М. Гречко, А. Н. Дмитриев, Б. А. Домнин, А. П. Ефремов, И. Е. Жидкова, В. К. Журавлев, Ю. И. Кулаков, В. И. Меркулов, А. Ю. Ольховатов, Б. У. Родионов, В. А. Ромейко, С. И. Сухонос

Сто лет Тунгусской проблеме. Новые подходы : сборник
С81 статей / под ред. В. К. Журавлева и Б. У. Родионова. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. — 447 с. : ил.
ISBN 978-5-94774-870-3

Тунгусский взрыв 1908 г. уже столетие составляет научную проблему из-за того, что факты, с ним связанные, вступают в противоречие друг с другом. В книге показано, как различные гипотезы, объясняющие эти факты, могут быть соединены в рамках единого научного мировоззрения.

Для интересующихся неизученными явлениями природы.

УДК 550.3+523.68+551.59
ББК 20.3

По вопросам приобретения обращаться:
БИНОМ. Лаборатория знаний
Телефон: (499) 157-5272
e-mail: Lbz@aha.ru, http://www.Lbz.ru

ISBN 978-5-94774-870-3

© Коллектив авторов, 2008
© БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008

Оглавление

Введение. Был ли метеорит причиной взрыва?

К столетию Тунгусской катастрофы 1908 г. *Г. М. Гречко* 8
Загадки Тунгусского взрыва. *Б. У. Родионов* 13
Комментарий к анкете *В. К. Журавлев* 16

Подход 1. Сначала факты, потом модель

Эволюция проблемы Тунгусского взрыва 1908 г. *В. К. Журавлев* 26
Метеорополобные геофизические явления. *А. Ю. Ольховатов* 72
Почему Тунгусское событие произошло в новолуние. *Н. Г. Големинов* . . . 80

Подход 2. Сначала модель, потом факты

По тропе Кулика к феномену Теслы. *Б. У. Родионов* 92
Глобальный резонанс. *Ф. А. Гарёев, Л. Ф. Гареева. И. Е. Жидкова* 190

Подход 3. Сначала факты, потом теория

Неоднородный вакуум в геофизике. *В. И. Меркулов* 242
«Тунгусский метеорит» — популяция эфиродоменных взрывов в процессах солнечно-земных взаимодействий. *А. Н. Дмитриев, А. Ю. Гвоздарев* . 270
Эфирная версия Тунгусского феномена. *С. И. Сухонос* 292
Вращающийся четырехмерный мир. *Б. А. Домнин* 330

Подход 4. Сначала теория, потом факты

Предвестники грядущих физических открытий. *Ю. С. Владимиров* 344
Электромагнитные феномены в модели дуальной вселенной. *А. П. Ефремов* 358

Подход 5. Сначала математика, потом физика

О физике второго поколения. *Ю. И. Кулаков* 372
Эксперимент, поставленный природой. *С. А. Векшенов* 399

Заключение

Тунгусский взрыв как генератор новых физических идей. *Б. У. Родионов* . . 420
Кто есть кто в Тунгусской проблеме? *В. А. Ромейко* 432



Фрэнсис Бэкон
(1561—1626)

Мы должны наш дух расширять
до величия Божественных тайн,
а не тайны суживать
до узких пределов нашего ума

ВВЕДЕНИЕ

Был ли метеорит причиной взрыва?

К столетию Тунгусской катастрофы 1908 г.

Г. М. Гречко

космонавт-исследователь,
дважды Герой Советского Союза,
доктор физико-математических наук

Редколлегия поручила мне открыть этот сборник своей статьей, имея в виду не столько мои заслуги как старого исследователя Тунгусского феномена, сколько мое скептическое отношение к проблеме НЛО, для многих привязанной — и не без оснований — к Тунгусскому взрыву 1908 г. Свой скептицизм в отношении НЛО я никогда не скрывал и, мне кажется, имею для этого основания — я побывал, наверное, всюду, где только люди видели или могли видеть НЛО — и на Земле, и в космосе. Почти полвека назад был и на Тунгуске. Но, сознаюсь, я нигде не получил доказательств реальности этого замечательного феномена — присутствия инопланетян на нашей планете.

Но не верьте тому, кто вам скажет: «Раз нет доказательств присутствия инопланетян, значит, их никогда не было и быть не может», — настоящие ученые так не рассуждают.

Отсутствие доказательств само по себе никогда никому ничего не доказывает. Доказывают «вещдоки», находки, которые, возможно, еще впереди. А это значит, что инопланетяне еще могут нам о себе как-то заявить. И думать о такой возможности, учитывать ее грандиозные последствия для нас, землян, нужно уже сегодня. Так что ставить крест на проблеме НЛО, мне кажется, нет никаких оснований. И ни в коем случае нельзя третировать энтузиастов, которые серьезно занимаются этой проблемой.

В книге, которую вы держите в руках, проблема НЛО, конечно же, не раз упоминается — именно с гипотезы об инопланетянах начинались послевоенные исследования Тунгусского взрыва в Советском Союзе. Но в книге читатель не найдет пространных рассказов об НЛО и инопланетянах — проблема остается как бы за кадром, поскольку наука еще не знает ее решения. Подходы к решению этой и других не менее фантастических проблем, волнующих наших современников, в этой книге явно намечены.

Книгу эту писали умудренные жизнью серьезные люди — доктора и кандидаты наук. Но в душе каждого из них живет романтика —

иначе бы они не взялись писать статьи на такую «сомнительную» тему, каковой в глазах их влиятельных ученых коллег является современная легенда — легенда о Тунгусском метеорите.

Здесь автор вступления признается, что и он не чужд романтических устремлений, и его душа не раз восторженно трепетала при взгляде в бездонные звездные небеса. И из небес — на Землю.

Позволю себе немного рассказать о моем собственном приобщении к загадкам легендарного Тунгусского метеорита.

Для меня все началось в 1946 г., когда писатель-фантаст Александр Казанцев опубликовал гипотезу, согласно которой над Тунгуской потерпел катастрофу космический корабль инопланетян. Мне было пятнадцать лет, и я решил, что обязательно буду там — в междуречье двух Тунгусок (Нижней и Подкаменной), чтобы разгадать эту тайну. Но в эпицентре Тунгусской проблемы мне удалось побывать только в 1960 г.

Тогда я работал в Подлипках под Москвой у академика С. П. Королева. Нас было пять-семь энтузиастов изучения Тунгусского явления. В организации нашей первой экспедиции нам невольно помог А. В. Золотов[1]. За год до нас Золотов был на месте катастрофы буквально один-два дня. Что за это время он реально мог сделать? Может быть, одно дерево срубил, может быть, несколько сучков отломал для своих исследований. Но, тем не менее, он выпустил доклад на триста-четыреста страниц. В результате «определил» и высоту, и мощность взрыва, который, вслед за Казанцевым, считал ядерным, а также вычислил наклон траектории явно инопланетного тела.

Мы, конечно, скептически отнеслись к этому докладу. Но использовали его, хотя и не совсем честно. Впрочем, сейчас наш поступок можно классифицировать как военную смекалку. Итак, мы взяли доклад А. В. Золотова и пошли к академику Королеву. Сказали: «Ну, вот видите, какой отчет! Автору ясно, что там взорвался космический корабль». Мы понимали, у Сергея Павловича настолько большие проблемы по работе, что читать такой объемный доклад в триста с лишним страниц он, конечно же, не будет. Максимум, прочтет введение и заключение, где четко сказано, что это был космический корабль. Королев неожиданно заинтересовался этой проблемой и сказал, что он приветствует наше стремление организовать экспедицию и поработать в эпицентре взрыва 1908 г. Выделил из собственного фонда деньги на материальные нужды. И мы на эти деньги с небольшим оборудованием смогли слетать на Тунгуску и обратно.

В Сибири встретились с руководителем Томской экспедиции Г. Ф. Плехановым. Томичи тоже готовились к этому сезону, там же

[1] Об исследователях Тунгусской проблемы см. статью В. А. Ромейко, заключающую данный сборник. — *Прим. ред.*

мы встретились с киевлянами. Началась интенсивная совместная подготовка к путешествию в эпицентр. Набралось около шестидесяти человек. Такой экспедиции к месту Тунгусской катастрофы по числу ее участников и по оснащению никогда до этого не было.

Когда в Комитете по метеоритам узнали, что мы хотим идти в таком количестве, нам стали препятствовать. Мол, там мы будем жечь костры и сожжем остатки свидетельства Тунгусского явления — вывал деревьев 1908 г. Мы отвечали, что лучше пусть мы случайно сожжем какие-то остатки, чем они сами сгниют или сгорят в лесных пожарах до того, когда их исследуют. Если серьезно, то мы доказывали, что идем в тайгу не столько костры жечь, сколько работать. Мы ваша рабочая сила — «руки», «ноги», а «голову» вы нам можете дать свою. Дайте нам своего руководителя, и мы будем работать по его программе. И вот тогда Комитет смягчился и выделил нам своего руководителя, который в экспедицию так и не поехал. Но мы сами взяли с собой и болотоведа, и лесоведа, и других специалистов. С нами были и дозиметристы со своими приборами. Тогда эти приборы были еще малочувствительными, но, тем не менее, мы измерили радиацию, и там опасной радиоактивности не оказалось.

Экспедиция наша полетела в Иркутск на Ту-104, до Красноярска летели на Ил-14, потом на четырехместном самолетике летели до таежного поселка Ванавара, а из Ванавары шли пешком по знаменитой ныне тропе Кулика.

Мы шли по жаре, на каждом было по две-три плотные одежки, потому что бесчетное количество паутов (это местное название слепней) без труда прокусывало сквозь штормовку. Я помню, когда к полудню был объявлен привал, мы, не снимая рюкзаков, рухнули и заснули в ту же секунду. Потому что сил не было уже ни на что. А когда мы проснулись, то первое, что увидели: горел костер, кипела вода, варилась рыба. И все это сделала хрупкая женщина, сибирячка — Руфа Журавлева, которая была членом нашей экспедиции и шла под рюкзаком так же, как и все мы.

До того времени я считал себя более или менее настоящим мужчиной — вроде бы ходил в походы, пережил трудное военное детство. Но, скажу откровенно, большего унижения, чем в тот раз, мне в жизни не приходилось испытывать. Тогда я понял, что мне еще до настоящего мужчины, в общем-то, далеко, что надо получить вот такую сибирскую закалку, какая была у Руфы[1].

[1] Фотопортреты некоторых исследователей Тунгусской проблемы можно найти на разворотах между разделами сборника. В частности, фото Руфины Константиновны Журавлевой есть на с. 90, а Георгия Михайловича Гречко — на с. 370. — *Прим. ред.*

Что мы в нашей экспедиции хорошего сделали? Мы взяли семь тысяч проб из Южного болота. Через каждые двадцать метров мы бурили торф до дна болота и через каждые двадцать пять сантиметров шурфа брали пробы. После анализа проб в лаборатории выяснилось, что это болото триста лет никто не шевелил — как там лежали все эти торфяные слои, как они нарастали послойно, так они там и нарастают. Таким образом, гипотеза, что метеорит (железяка, камень или льдина) «булькнул» в Южное болото, была нами исключена. В науке отрицательный результат тоже результат.

Конечно же, мы искали там и куски космического корабля. Но вместо него нашли топор, который в шутку кто-то подложил в одну из воронок — наш магнитометр оказался слишком чувствительным.

Искали мы деревья — свидетелей катастрофы. Такие деревья имели характерный ожог. Искали и деревья, пережившие катастрофу, в эпицентре. Такие деревья расщепляли на слои: слой, принадлежащий к году катастрофы 1908 г., и слои — свидетели ядерных испытаний. Всего было пять таких слоев.

Наша руководящая гипотеза была такова.

В спокойные годы радиации в слоях древесины практически не должно было быть, а в слоях, соответствующих годам испытаний ядерного оружия, как и в слое 1908 г., наверное, уровень радиации может быть повышенным. Выкалывать из бревна эти слои было непросто, и делалось это вручную достаточно долго. Но это было не самое трудное, а самое трудное было...

Для исследования была нужна не древесина, а зола. Исследовалось живое дерево, а оно не горело, оно было сырое. Дело в том, что в растопку нельзя было подкладывать ничего иного, потому что можно было с этим иным привнести что-то лишнее в исследуемый слой. Поэтому самым трудным в работе наших «озолистов» было как раз умение раздувать этот огонь. У нас были красные и обожженные лица, потому что мы с утра до ночи дули на исследуемый, но не очень-то горящий материал. Тем не менее мы получили пробы. Эти пробы после обработки в одном из московских институтов особого превышения радиации не дали. И это тоже научный результат.

Экспедиция исследовала также форму вывала деревьев. Мы из эпицентра разошлись по восьми направлениям. Через каждые пятьсот метров останавливались, исследовали кусок тайги размером 10×10 квадратных метров: считали, сколько там лежит деревьев, куда они направлены, что там растет, что там не растет, какой подлесок. Все фиксировали. Мы создали неплохую базу, достаточную для дальнейшего развития и обработки. Но все наши труды и результаты вроде бы обошлись без сенсаций.

В общем-то, если бы я сегодня точно знал, какой именно там был взрыв, то вам бы этого не сказал. Более того, всем нам желаю,

чтобы мы как можно позже узнали (а лучше бы — никогда), что там такое взорвалось.

Почему? Ну, если мы, например, узнаем, что это была все-таки ледяная комета, которая рассыпалась, а кусочки маленькие растаяли. Ну и что? И все? На этом бы все кончилось? Жалко!

Место Тунгусской катастрофы — это такое место на Земле, где воспитываются не просто хорошие люди. Молодые люди здесь становятся настоящими учеными, изобретателями — ведь в тайгу идут люди думающие, творческие, настойчивые. Они потом выдумывают новые приборы, новые методы исследований, новые гипотезы. Молодые люди идут через болота и лесные завалы, идут сквозь тучи комаров, они умеют выживать в тайге и при этом учатся проводить серьезные исследования. Мне кажется это важным и для воспитания наших людей, и для будущих успехов нашей российской науки.

Но вернемся к проблеме НЛО. Сегодня мало найдется людей, которые не знают о необычных свойствах НЛО. Есть фильмы и целые библиотеки книг на эту тему, ежегодно мировая пресса публикует море больших статей и маленьких заметок, где очевидцы описывают во всех подробностях свои встречи с НЛО и инопланетянами.

Как следует из этих свидетельств, инопланетные корабли творят чудеса. Они летают быстрее света, маневрируют с немыслимыми для нас ускорениями — земной космонавт при таких ускорениях был бы буквально размазан по стенкам своего летательного аппарата. НЛО свободно ныряют в океаны и движутся на любой глубине под водой, по-видимому, без всякого сопротивления. Так же легко и просто, как в воду, НЛО уходят под землю и выскакивают из земли — похоже, препятствий для них не существует. Их невозможно сбить земным оружием, они же могут делать с нами все, что им угодно.

Думаю, что сказанного достаточно, чтобы современный ученый заподозрил повествующего об этаких чудесах, мягко говоря, в полной некомпетентности. Хотя бы в вопросах физики. А то и посоветовал бы горе-рассказчику сходить к психиатру. Можно ли совместить рассказы о фантастических свойствах НЛО с объективной реальностью, с известными нам строгими законами науки?

После прочтения этой книги мне показалось, что такое возможно. А тайна Тунгусского взрыва пусть так и останется тайной.

Загадки Тунгусского взрыва

Б. У. Родионов

доктор физико-математических наук,
профессор Московского инженерно-физического
института

О «смерти» метеоритных гипотез Тунгусского взрыва 1908 г. фактически публично объявил крупнейший и признанный специалист по данной проблеме Н. В. Васильев в своем «меморандуме» (его текст можно найти в Интернете). Ниже приводится рабочий материал редакции, с которого начинался этот «неметеоритный» сборник. Начинался он, как вы видите, с вопросов, каждый из которых буквально добивает гипотезу «Тунгусского метеорита». Поскольку эти вопросы, даже взятые порознь, давно волновали специалистов по Тунгусской проблеме, мы их здесь — во введении — оставляем без развернутых комментариев. Развернутым комментарием является сам сборник.

Приведенная ниже анкета написана для авторов данного сборника, и на ее позиции будут ссылки в отдельных статьях. Читателям анкета может быть интересна в качестве краткого перечня разбираемых в сборнике научных проблем. При первом чтении анкету и комментарий главного редактора к ней (см. ниже) можно опустить.

АНКЕТА

Уважаемый коллега!

При подготовке Вашей статьи для «неметеоритного» сборника редколлегия настоятельно просит Вас не оставить без внимания ни одного из 36 вопросов нашего перечня «Загадки Взрыва-1908».

На все вопросы просим дать развернутые ответы, соответствующие Вашей личной позиции или Вашей теории (гипотезе).

Принимаются, например, ответы типа: «Вопросы №№ мы не рассматриваем, поскольку наша теория (гипотеза) не дает на них ответа». Или: «Вопросы №№ нам кажутся надуманными, поскольку не соответствуют следующим фактам... (ссылки)».

Загадки Взрыва-1908

1. Странности полета болида (болидов).
1.1. Отчего иногда слышали звук до пролета?
1.2. Небывалая высота загорания болида.
1.3. Разные времена пролета болидов.
1.4. Почему не видели болидов в эпицентре?
1.5. Разные траектории (азимуты) полета.
1.6. Гидирование болида разломами.
1.7. Разный внешний вид болидов.
1.8. Где дым от абляции болида?
1.9. Звук полета.
1.10. Как болид переносил предметы и двигал воду?
1.11. Отчего тряслась земля?

2. Странности самого взрыва (взрывов).
2.1. Источник энергии взрыва.
2.2. Где вещество взорвавшегося болида?
2.3. Странности ударной волны.
2.4. Отчего слышалась долгая «пальба»?
2.5. Почему взрывы выглядели по-разному?

3. Странные воздействия взрыва (взрывов).
3.1. Несгоревший лес в эпицентре.
3.2. Странные ожоги деревьев.
3.3. «Бабочка» вывала не отражает рельефа.
3.4. Магнитная буря.
3.5. Была ли радиоактивность?
3.6. Причины ночных сияний.
3.7. Различия осей симметрии различных воздействий.
3.8. Биологические эффекты (мутации).
3.9. Физико-химические аномалии.

4. Странные совпадения?
4.1. Палеовулкан в эпицентре.
4.2. Геомагнитная аномалия рядом с эпицентром.
4.3. Протуберанец на Солнце.
4.4. Ось и скорость вращения Земли менялись.
4.5. Расположение планет.
4.6. Сигналы Вебера.
4.7. Болидная активность.
4.8. Сейсмика.
4.9. Вулканизм.
4.10. Метеоаномалии.
4.11. Озонные дыры.

Справочная литература[1)]

1. *Бронштэн В. А.* Тунгусский метеорит: история исследования. — М. : Сельянов А. Д., 2000.

2. *Васильев Н. В.* Парадоксы проблемы Тунгусского метеорита // Известия высш. учебн. заведений. Физика. № 3. 1992. С. 11—117.

3. *Васильев Н. В.* Проблема Тунгусского метеорита на рубеже столетий // Тунгусский заповедник. Биоценозы северной тайги и влияние на них экстремальных природных факторов. Труды ГПЗ «Тунгусский». Вып. 1. — Томск : Изд-во Томского ун-та, 2003. С. 142—238.

4. *Васильев Н. В.* Тунгусский метеорит. Космический феномен лета 1908 г. — М. : НП ИД «Русская панорама», 2004.

5. *Дмитриев А. Н., Журавлев В. К.* Тунгусский феномен 1908 года — вид солнечно-земных взаимосвязей. — Новосибирск : Изд-во ИГиГ, 1984.

6. Катастрофические воздействия космических тел / под ред. В. В. Адушкина и И. В. Немчинова. — М. : ИКЦ «Академкнига», 2005.

7. *Ольховатов А. Ю., Родионов Б. У.* Тунгусское сияние. — М. : Лаборатория Базовых Знаний, 1999.

8. *Плеханов Г. Ф.* Тунгусский метеорит. Воспоминания и размышления. - Томск : Изд-во Томского ун-та, 2000.

[1)] Список литературы дан только для уточнения сформулированных выше загадок. — *Прим. ред.*

Комментарий к анкете[1)]

В. К. Журавлев
кандидат физико-математических наук,
научный сотрудник
Института прикладной математики СО РАН,
Новосибирск

О невидимости Тунгусского опасного космического объекта во время подлета к Земле. Необходимо критически рассмотреть объяснения, данные рядом авторов с точки зрения радианта и орбиты кометы Энке (Зоткин, Кресак, Бронштэн и др.). Хороший обзор этих работ дан в книге Бронштэна — с. 189—195. Критика приведенных там расчетов, графиков и обоснований мне неизвестна. Конечно, квалифицированно ее может сделать только специалист по небесной механике, астроном. Тунгусский объект подлетал к Земле со стороны Солнца, поэтому в последние 50 дней он был невидим — *такое объяснение дано астрономами.* Пока никто (насколько мне известно) его не опроверг[2)].

Аномальное свечение неба в предшествующие катастрофе дни. Вывод о постепенном нарастании оптических аномалий в июне 1908 г. делался некоторыми наблюдателями в Европе. О них напомнил Н. В. Васильев в 1965 г. Были возражения — о том, что статистика нарастания предсвечения неубедительна. Этот вопрос, вероятно, можно было бы попытаться уточнить. Васильев сделал свой вывод на базе томской картотеки сообщений, которая, вероятно, была далеко не полной.

Геомагнитные эффекты, без сомнения, относятся к загадкам или же, говоря на другом языке, — к затруднениям в объяснении Тунгусского феномена. Это — эффект Вебера (из-за краткости дошедшей информации трудно дать бесспорные доказательства его связи с Тунгусским феноменом, однако определенные доводы в пользу этого есть); затем — геомагнитная буря, зарегистрированная тремя магнитографами Иркутской обсерватории, отсутствие регистраций на 20 других обсерваториях мира (кроме небольшого

---

1) Комментарий представляет интерес для знатоков Тунгусской проблемы. Первоначальное знакомство с предметом лучше начинать с раздела «Эволюция проблемы Тунгусского взрыва 1908 г.», с. 26. — *Прим. ред.*

2) Проблемы метеоритики в данном сборнике не рассматриваются. — *Прим. ред.*

возмущения на обсерватории в Екатеринбурге), отсутствие возмущения даже на иркутских магнитограммах, которое должен был вызвать пролет гигантского болида, наконец, нарушение палеомагнитного фона почв в районе катастрофы (территория центра аномалии в форме эллипса охватывает площадь порядка 900 кв. км, периферия аномальной зоны значительно превышает 1300 кв. км). Простейшая численная модель источника магнитного возмущения, расчитанная Журавлевым, показывает, что эта палеомагнитная аномалия могла быть создана тем же источником, который вызвал начальную фазу (импульс) геомагнитной бури, отмеченной в Иркутске. Главная фаза магнитной бури, записанной в Иркутске, не оставила следов на местности. Сходство динамики (точнее, кинетики) магнитного возмущения, зарегистрированного на иркутских магнитограммах, с кинетикой развития типичных солнечных магнитных бурь и с кинетикой искусственных магнитных бурь после средневысотных термоядерных взрывов указывает на общность механизмов этих трех феноменов. Имеющиеся различия дают возможность определить специфику и количественные характеристики источника Тунгусского магнитного возмущения, однако это до сих пор никем не сделано. Последние статьи Иванова и Бронштэна о геомагнитном возмущении, вызванном Тунгусским объектом, исходят из позиции: сходство кинетики с термоядерными магнитными бурями является случайным и не несет никакой полезной информации для расшифровки природы Тунгусской геомагнитной бури. Строгий научный, методологический и сравнительно-инженерный анализ сложившейся ситуации мог бы помочь исследователям вывести из тупика работу по исследованию этого важнейшего (вполне достоверного и точного) следа Тунгусского феномена.

Поиск вещества. Во-первых, на сегодняшний день научная информация об элементном составе комет, и особенно их ядер, еще очень скудна. Про изотопные соотношения кометного вещества наука вообще ничего вполне достоверного пока не знает. Во-вторых, поиски вещества Тунгусской кометы в районе катастрофы, проведенные разными исследователями разными методами очень отличаются друг от друга, хотя можно найти и совпадения. Согласованного перечня элементов, который давал бы основания считать их следами вещества ядра Тунгусской кометы, все еще нет. Активизация зондирования кометных ядер методами космонавтики и оперативный обмен информацией между учеными, исследующими кометы и изучающими следы Тунгусской катастрофы, — единственно плодотворный путь решения этого вопроса.

1.3. Согласен, что различие более часа во времени появления болида по данным разных очевидцев в разных районах, — серьезное затруднение. Цветков, Бояркина, Фаст и другие исследователи предложили разные способы объяснения и решения этого парадокса.

Но можно ли решить эту проблему вполне однозначно? Есть ли методы такого решения? Сомнительно. Статистический метод не дает абсолютного решения в принципе. Пример: по Дмитриеву, б о л ь ш и н с т в о свидетелей южной группы говорят об утреннем пролете, б о л ь ш и н с т в о свидетелей восточной группы — о пролете «в обед». Но в обеих группах есть и м е н ь ш и н с т в о. Даже по свежим следам события трудно решить, надо ли не считаться с показаниями меньшинства. Что же говорить об исследованиях через 50—70 лет? Есть ли методика, позволяющая преодолеть такое затруднение? Можно ли ее создать в принципе?

1.7. Прежде чем вносить этот пункт в перечень загадок, надо бы изучить каталог и особенно альбом рисунков очевидцев, составленный Эпиктетовой. Я не знаю такого исследования. По-моему, есть и очень похожие, и различающиеся описания и рисунки. Относятся различия к субъективным особенностям очевидцев или же это объективные признаки болида — неизвестно. Какие могут быть критерии?

1.8. Если мы согласимся, что отсутствие указаний очевидцев на дымный след болида можно считать доказанным, то это не загадка, а отличительный признак именно Тунгусского болида (или болидов).

1.9. Видимо, это так, но надо бы иметь научную работу, в которой были бы сделаны теоретические оценки звуковых эффектов гигантских болидов. А также численное объяснение сообщений очевидцев Тунгусского и Бразильского болидов о «пушечной и ружейной стрельбе» во время пролета болидов. По-видимому, артиллерийским инженерам подобные расчеты сделать несложно.

1.10, 1.11. Да, это не очень понятно интуитивно — но можно сделать расчеты, сравнить с фактами землетрясений. И конечно, хотя такие расчеты мог бы сделать и учитель физики, они будут более убедительными, если их сделают профессионалы-специалисты.

Камень Джона[1)] исследовали детально московские, красноярские и томские геологи. В статье Голубова и др. «Камень Джона: геология и петрография» (Тунг. вестник КСЭ, 1997, № 8, с. 37—44) дано профессиональное объяснение возникновения этой глыбы на выходе древнего вулкана. При этом геологи проигнорировали исследованные Анфиногеновым следы движения камня в грунте и обнаруженные им отколы того же состава. Возрождение в 90-х гг. гипотезы о существовании «земных метеоритов» дает основание примерить ее и к камню Джона. Но пока это никем не сделано. Но, конечно, камень Джона — песчинка по сравнению с разрушенной территорией. Отсутствие его аналогов на исследованной

[1)] Камень, найденный в эпицентре Джоном Афиногеновым. — *Прим. ред.*

на сегодняшний день территории — еще один довод в пользу того, что если камень Джона — и метеорит «земной», то он не является «Тунгусским метеоритом».

1.5. Веерный характер траекторий — конечно, загадка. Новейшая попытка снять этот парадокс — статья (в Интернете) К. К. Хазановича. Дорошин считает, что отныне с этим парадоксом покончено. Если мы его включаем в наш проблемный перечень — надо дать ответ Хазановичу, более убедительный, чем его работа.

1.6. Этот эффект хорошо бы еще раз опубликовать с детальным обоснованием в каком-то профессиональном геологическом журнале.

1.4. Этот интересный вопрос мог бы иметь такое объяснение: на расстоянии около 70 км пролет (с востока) и взрыв воспринимались очевидцами как единый процесс. Но серьезный расчет с учетом физиологии зрения никем не сделан.

2.4. Различное время взрыва — непонятно. Наиболее тщательное определение времени взрыва по сейсмограмме методами для решения подобной задачи для ядерных взрывов, сделанное Пасечником, хорошо совпало с менее точными оценками других авторов. Очень близкими к этому времени оказались три сообщения очевидцев из южной группы, указавших время пролета по часам-ходикам (данные из книги Кринова). Остальные несовпадения — скорее всего, ошибки часов и очевидцев (речь идет о ранних сообщениях). Вряд ли теперь можно установить бесспорную истину. Множественность взрывов — для случая обычного метеорита — непонятна. Как взрываются кометы — наука может только строить правдоподобные предположения, точных данных нет. То же можно сказать и про все гипотезы, рассматривающие иные космические объекты.

2.5. Этот пункт в перечне требует обоснования конкретными примерами.

«Странные воздействия взрыва» требуют развернутого описания.

Избыточная термолюминесценция (ТЛ) в некоторых неслучайно расположенных пробах почвенных минералов с точки зрения обычной физики может быть вызвана только большой дозой жесткой радиации. Тщательные эксперименты могли бы выявить даже интервал энергии фотонов, вызывающих такое повышение (Бидюкову удавалось восстановить стертый пик ТЛ путем облучения этой пробы гамма-лучами кобальта-60). К сожалению, убедительные результаты могут быть получены только в ходе выполнения большой программы в условиях хорошей лаборатории. Отрицательная ТЛ-аномалия — полное (ниже фона) — исчезновение второго пика ТЛ — может быть объяснена или сверхмощным жестким излучением, или тепловым отжигом. Для убедительного решения этой задачи требуется длительная лабораторная работа.

Перемагничивание парамагнитных частиц в пробах грунта связано, по оценке Бояркиной, с воздействием на них внешнего магнитного поля с напряженностью, примерно в 60 раз превышающей напряженность геомагнитного поля у поверхности Земли. Если бы над центром катастрофы (центром лесоповала) на высоте 5 км возник плазменный цилиндр длиной 20 км, диаметром 400 м, и в нем возник электрический ток порядка 10 миллионов ампер, то на поверхности Земли возникло бы как раз такое магнитное поле. Такое поле могло быть отмечено в Иркутске как недолговременный импульс величиной 3,5 нанотесла (с такого скачка и началась региональная геомагнитная буря 30 июня 1908 г.). Таким образом, обнаруженные магнитные эффекты Тунгусского феномена с точки зрения обычной физики не представляют какой-то необъяснимой загадки. Они позволяют вычислить величину электрических зарядов и связанных с ними магнитных полей, причем получаются разумные, согласующиеся результаты. Другой вопрос — возможны ли подобные эффекты при разрушении кометного ядра, какой должна быть скорость разрушающегося тела, откуда взялись долгоживущие электрические заряды, вызвавшие главную фазу геомагнитной бури и т. д. Научных методов, позволяющих однозначно ответить на такие вопросы, пока не существует — наши знания о кометах еще очень ограничены. Ответы могут дать только натурные эксперименты и сопровождающее их компьютерное моделирование.

3.8. Вопрос о мутациях. Плеханов, обнаруживший эффект треххвойности у сосен, выросших после катастрофы, закономерно уменьшающийся по мере удаления от эпицентра вывала леса, в ходе многолетнего изучения этого эффекта пришел к выводу, что эта аномалия не является истинной мутацией. Профессор Драгавцев, изучавший наш каталог аномалий нового леса (сосны), на основе биостатистических критериев пришел к противоположному выводу — что лесное сообщество, сменившее погибший лес, содержит кроме сосен с нормальной наследственностью сравнимое с ними количество сосен-мутантов. Драгавцев анализировал численные характеристики сосен на компьютере собственным методом, неубедительным для классических генетиков. Возникшее противоречие могло бы быть решено прямым методом изучения ДНК семян сосен, отобранных на разных расстояниях от эпицентра. Попытки организовать такую (вообще-то весьма трудоемкую) работу, предпринимавшиеся не раз Васильевым, были неудачными — авторитетные генетики, вникнув в суть задачи, отказывались «связываться с сомнительной тематикой». Л. В. Частоколенко, сотрудница научного института, которым руководил Плеханов, в 80-х гг. обнаружила внешние признаки мутаций у нескольких образцов травянистого растения из эпицентра катастрофы — мышиного горошка. Однако для убедительных результатов требовалось выполнение об-

ширной программы, на которую у КСЭ уже не было сил. Хотя этот результат докладывался на научных конференциях, энтузиастов для организации программы поисков новых эффектов мутагенеза в зоне Тунгусской катастрофы не нашлось. Поэтому ответ на вопрос о том, существуют ли мутации, явившиеся следом Тунгусского взрыва, остается неопределенным. Ускоренный рост деревьев в районе катастрофы представляет хорошо установленный факт. Его рассматривали и как эффект, связанный с предполагаемыми мутациями, и как результат воздействия распыленного космического вещества. Однако серьезных научных программ, способных решить эту загадку, не было.

2.1, 2.3, 3.3. На физическую невозможность взрыва обычного или ледяного метеорита с энергией 20—50 мегатонн, оставившего радиальный вывал леса с практически точечным центром (погрешность 200 метров) в системе центра инерции летевшего с большой скоростью и взрывавшегося объекта, обратили внимание Ольховатов и Родионов, а также Герценштейн. Интерпретация модельных опытов по воссозданию контура вывала с очертаниями бабочки проведена их авторами (Зоткин и Цикулин) физически некорректно. Сочетание энергии взрыва порядка десятков мегатонн тротилового эквивалента, точечного эпицентра и «крыловидного» контура зоны разрушений в тайге является парадоксом. Контур зоны разрушений в тайге не связан с рельефом местности.

2.2. Не найдено твердых осколков или повреждений деревьев, скал, грунта от ударов этими осколками. Правда, в 2005 г. В. А. Алексеев опубликовал результаты изучения следов повреждений деревьев субмиллиметровыми частицами. Эти «царапины» заплыли смолой, и в них найдены силикатные частицы в десятки микронов, которые интерпретируются как кометное вещество. Эти находки пока не подтверждены другими исследователями.

3.1. Нет убедительного объяснения того, почему деревья, пережившие катастрофу и сумевшие восстановить крону, находятся рядом с деревьями, засохшими после потери кроны, превратившись в «телеграфные столбы». (Деревьев, сгоревших после взрыва, даже в эпицентре нет.)

3.2. В центральной области вывала изредка попадаются деревья с повреждениями, которые интерпретируются (Ромейко?) как сквозное прожигание стволов мощных лиственниц. Эффект не получил объяснения.

В центральной области вывала имеется зона, имеющая форму, подобную эллипсу площадью порядка 200 кв. км с очень резкими границами и грубыми нарушениями в ряде мест гладкости этих границ, в пределах которой ветки деревьев, не сломанные в момент катастрофы ударной волной, несут следы лентовидных повреждений. Фитопатологи и пожароведы согласились с интер-

претацией этих повреждений, данных Зенкиным, как следов «лучистого ожога». Коробейниковым была рассчитана интенсивность инфракрасного и светового излучения взрыва в центре и на границах этой зоны, которая соответствовала тротиловому эквиваленту взрыва. Однако возникли сомнения в корректности интерпретации этих следов как следов лучевого ожога, и сейчас термин «зона лучистого ожога» пишут только в кавычках. Хотя диагноз природы этого повреждения провести не очень сложно, никто из специалистов на это не решается. Эта загадка требует безотлагательного изучения и грамотной интерпретации, поскольку вопрос о соотношении энергии световой (инфракрасной) вспышки взрыва и его механической энергии является ключевым для определения природы источника взрыва. (По заключению фитопатолога, лентовидные повреждения ветвей лиственниц связаны не с обгоранием веток — для этого энергии воздействия было недостаточно — а с гибелью слоя камбия от перегрева.)

«Эффект пятнистости». По наблюдениям полевых отрядов, изучавших лучистый ожог, рядом с деревьями, пережившими катастрофу и несущими на ветках следы в виде лентовидных повреждений, могут встречаться деревья того же возраста, не имеющие таких повреждений.

«Пятнистый» характер вывала деревьев — видимо, имеется в виду эффект, описанный Криновым для северо-западного сектора вывала. Как показал в 60-х гг. Анфиногенов, в этом секторе действительно, невозможно замкнуть изодинамы ударной волны — так как вывал можно было найти в основном на возвышенностях. В других местах зоны вывала «пятнистости» не наблюдается. Конечно, в полосе, примыкающей к границе частичного вывала (где действовала уже слабая ударная волна), рядом с поваленными встречались и выжившие деревья, но вряд ли правильно называть это «эффектом пятнистости».

Ротор. Вопрос о природе «ротора», обнаруженного Фастом при обработке данных по вывалу, много лет и очень горячо обсуждался на конференциях и «пятницах». Но года два тому назад, совсем незадолго до кончины В. Г. Фаста, я услышал от него, что теперь он убежден, что «эффект ротора» является артефактом — он связан с ошибками, возникающими при стыковке листов километровых карт, которые были основой для картосхем вывала. К сожалению, я не расспросил его, как он пришел к этому выводу, — ведь нам обычно кажется, что мы многое «еще успеем потом». Возможно, что-то об этом знают В. Гольдин или А. Бояркина.

3.7. Несовпадение зон ударного и термического воздействия с зонами ускоренного прироста или предполагаемых мутаций является одним из парадоксов или просто фактов, указывающих на нетривиальность Тунгусского взрыва.

4. Странные совпадения. Перечисленные в этом пункте совпадения описаны в книге А. Ольховатова и Б. Родионова «Тунгусское сияние». Они представляют большой интерес для построения общей картины, общей теории Тунгусского феномена. Особенно надо выделить такие «случайности», как пик сейсмичности, совпавший с днем Тунгусской катастрофы (с. 145 «Тунгусское сияние»), излом кривой смещения Северного полюса (с. 143 там же), а также особенности метеорологических данных в этот день, планетарные затмения и т. д. Вспомнив, что о странных совпадениях во времени и в пространстве говорится также в книге Плеханова и монографии Дмитриева, можно предположить, что есть и другие, пока не найденные совпадения. К 100-летию Тунгусского феномена стоило бы выпустить научную монографию, где все эти эффекты были бы описаны и проанализированы с максимальной дотошностью. Это могло бы укрепить в научном мире уверенность в сложном характере Тунгусского феномена, в его несводимости к простому вторжению обычного малого тела Солнечной системы. В частности, в этой книге можно было бы проанализировать статью томских метеорологов, которые после тщательного анализа метеоданных 1908 г. не нашли в них никаких особенностей (сборник «Проблема Тунгусского метеорита», Изд-во Томского ун-та, 1963).

ФОТОАРХИВ

Первопроходцы Тунгусской проблемы



Л. А. Кулик — первый советский исследователь Тунгусского взрыва



Е. Л. Кринов — автор первой научной книги о Тунгусском метеорите



А. П. Казанцев — автор версии взрыва «инопланетного корабля»

подход

1

Сначала факты, потом модель

Эволюция проблемы Тунгусского взрыва 1908 г.

В. К. Журавлев
кандидат физико-математических наук,
научный сотрудник
Института прикладной математики СО РАН,
Новосибирск

Первые сообщения

Первый официальный документ о Тунгусском метеорите выглядел так:

Губернатору Енисейского края

№ 2979
19 июня 1908 г.

17-го минувшего июня, в 7 ч. утра над селом Кежемским (на Ангаре) с юга по направлению к северу, при ясной погоде, высоко в небесном пространстве пролетел громадных размеров аэролит, который, разрядившись, произвел ряд звуков, подобных выстрелам из орудий, а затем исчез.

Енисейский уездный исправник И. К. Солонина

Рапорт был составлен на второй день после события. А через две недели после пролета аэролита (в XIX в. так обычно называли «небесные камни», т. е. метеориты) в газете «Сибирь», выходившей в Иркутске, С. Кулеш подробно описал необыкновенное явление по рассказам жителей деревень около города Киренска: «...крестьяне увидели на северо-западе, довольно высоко над горизонтом, какое-то чрезвычайно сильно (нельзя было смотреть) светящее белым голубоватым светом тело, двигавшееся в течение 10 минут сверху вниз. Тело представлялось в виде «трубы», т. е. цилиндрическим. Приблизившись к земле (лесу), блестящее тело как бы расплылось, на месте же его образовался громадный клуб черного дыма и послышался чрезвычайно сильный стук (не гром), как бы от больших падавших камней или пушечной пальбы... Все думали, что приходит конец мира... Явление возбудило массу толков. Одни говорят, что это громадный метеорит, другие — что это шаровая молния (или целая серия их)».

Подробное описание явления было опубликовано 13 июля (по новому стилю — 26 июля) в газете «Красноярец». Корреспондент

описывал наблюдения жителей в селе Кежемском, о котором шла речь в рапорте исправника И. К. Солонины. Было указано точное время: 7 часов 43 минуты. «...Пронесся шум, как от сильного ветра. Непосредственно за этим раздался страшный удар, сопровождаемый подземным толчком, от которого буквально сотряслись здания... За первым ударом последовал второй, такой же силы, и — третий. Затем промежуток между первым и третьим ударами сопровождался необыкновенным подземным гулом, похожим на звук от рельсов, по которым будто бы проходил одновременно десяток поездов. А потом в течение 5—6 минут происходила точь-в-точь артиллерийская стрельба: последовало около 50—60 ударов через короткие и почти одинаковые промежутки времени.

...Ни ветра, ни облаков не было... Это же явление по полученным сведениям наблюдалось и в окрестных селениях Ангары на расстоянии более 300 верст (вниз и вверх) с одинаковой силой... В некоторых случаях падали с ног лошади и люди...

Перед тем как начали раздаваться первые удары, небо прорезало с юга на север со склонностью к северо-востоку какое-то небесное тело огненного вида... При зловещей тишине в воздухе чувствовалось, что в природе происходит какое-то необычайное явление... лошади и коровы начали кричать и бегать из края в край. Получалось впечатление, что вот-вот земля разверзнется и все провалится в бездну...»

Сообщения о небывалом явлении появились и в ряде других сибирских газет, при этом факты иногда перемешивались с домыслами. Как впоследствии выяснилось, пролет огромного огненного тела (больше Солнца) и громовые звуки были отмечены на расстоянии порядка 1000 км от места, где кончил свой путь Тунгусский болид.

Ночная иллюминация

В Красноярске в момент вторжения небесного тела было раннее утро — Солнце находилось на высоте 28 градусов. В Европе еще не окончилась ночь.

Но на следующие сутки ночи не было на огромном пространстве от Енисея до берегов Атлантического океана севернее 44 градусов северной широты.

Жители сел и городов наблюдали невиданное никогда раньше (и позже) свечение ночного неба. Желтые, розовые, оранжевые, зеленые цвета, в которые окрасились разные участки неба, вызывали удивление и восторг.

Одновременно высоко в небе наблюдались облака, иногда — цветные, иногда — серебристо-белые. Метеорологи и астрономы

узнавали в них изредка появляющиеся в сумерках серебристые облака, которые возникают в летнее время на высотах около 80 км. В конце XX в. их наблюдали и изучали с орбиты космонавты. Сейчас считается установленным, что при определенном состоянии верхних слоев атмосферы такие облака возникают, когда в атмосферу проникает космическая пыль.

В газете «Красноярец» в 1908 г. было опубликовано сообщение: «В Красноярске в первых числах июня наблюдались чрезвычайно высокие облака, в особенности 14 и 17 числа. Они были окрашены в розовый цвет и виднелись очень поздно, что указывает на высокое их положение в атмосфере» (даты даны по старому стилю, 17 июня в России начала века — это 30 июня в Западной Европе).

Наблюдатель в Англии отметил, что вечером 1 июля он так и не смог дождаться темноты: странный золотой свет и желтое сияние воды и воздуха то разгорались, то потухали, так что он был свидетелем шести «солнечных восходов».

Томилина, которая наблюдала космическую иллюминацию под Курском, тоже заметила, что «все предметы осветились золотистым, похожим на электрический, светом... Стало настолько светло, что можно было не только свободно читать, но даже различать все предметы до мельчайших подробностей... Необычный рассвет разбудил птиц: домашние птицы заволновались и закричали, в поле послышалось пение перепелов, потянулись стайки проснувшихся чибисов. Белая ночь длилась до утра».

В Норвегии очевидец, видимо, художник, так описал свои впечатления: «Все было погружено в сияющую белую тишину. Казалось, что сама природа замерла, любуясь собою и потрясенная своей красотой. Я встал с постели и окунулся в летнюю ночь, войдя в световой поток, не похожий ни на яркий дневной свет, ни на белые лучи теплого Солнца. Все кругом просматривалось необыкновенно отчетливо».

«Две ночи продолжалось дивное, небывалое зрелище», — сообщали из Крыма.

Наиболее ярким свечение неба, как установили московские исследователи уже в наши дни, было над Германией и Бельгией.

Территория северной Евразии, над которой люди восхищались космической иллюминацией, превышала 10 млн кв. км.

Астрономы и метеорологи Европы высказывали различные догадки о причинах этого феномена. Они ничего не знали о пролете гигантского болида над Центральной Сибирью. Но некоторые из них предполагали, что либо где-то упал огромный метеорит, либо Земля прошла через облако космической пыли. Светлые ночи в масштабах материков иногда наблюдали и раньше. Это явление возникало после взрывов вулканов, когда выброшенная из кратера

в верхние слои атмосферы пыль отражала лучи Солнца. Но в отличие от иллюминации 1908 г. этот феномен исчезал постепенно (от 2 до 5 лет). Свечение неба летом 1908 г. продолжалось трое суток. Лишь в некоторых городах Европы его следы астрономы *наблюдали еще несколько дней в июле.*

Два этих необычных события — гигантский Тунгусский болид и оптические аномалии над Евразией — впервые связал в 1922 г. ленинградский астроном Даниил Осипович Святский. Он не стал публиковать свою гипотезу, вернее сказать, открытие, а просто «подарил» его своему другу Леониду Алексеевичу Кулику, вернувшемуся в Ленинград из Первой Российской метеоритной экспедиции и сделавшему достоянием науки факт происшедшей в 1908 г. в Центральной Сибири Тунгусской катастрофы.

Первые экспедиции

Первый этап изучения Тунгусского феномена неразрывно связан с героической работой Л. А. Кулика — ученика и сотрудника академика Владимира Ивановича Вернадского.

В ходе метеоритной экспедиции 1921—1922 гг., которая, обследуя различные районы Поволжья, Урала, Казахстана и Сибири, собирала сведения о метеоритных падениях и образцы метеоритов, ее участники получили и новый для ученых материал о грандиозном явлении 1908 г. на территории нынешнего Красноярского края, в Эвенкийском автономном округе. Это были рассказы и письма очевидцев. Был установлен факт наблюдения болида и его воздействия на огромной территории и приблизительно намечен район, где Тунгусский болид окончил свой путь. Но в 20-х гг. было непросто добраться до района Ванавары — авиация в этих краях только начинала осваивать первые маршруты. Выступления Л. А. Кулика на научных форумах, его публикации и настойчивые предложения организовать специальную экспедицию в тайгу за метеоритом постепенно привлекли внимание некоторых ученых «к проблеме века», как впоследствии стали именовать журналисты эту, казалось бы, узко специальную научную проблему.

Большую работу по опросу очевидцев Тунгусской катастрофы — в основном эвенков — провел по собственной инициативе председатель Красноярского комитета Севера при Президиуме ВЦИК Иннокентий Михайлович Суслов.

Суслов совмещал знания и опыт этнографа и геолога. В 1926 г., участвуя в суглане (съезде) эвенков на фактории Стрелка, он опросил 60 эвенков — свидетелей Тунгусского феномена. Их показания были подтверждены делегатами съезда.

Он составил по рассказам эвенков первую карту-схему центра Тунгусской катастрофы. Суслову не были известны показания очевидцев, собранные Куликом и другими исследователями, что повышает научную ценность записанных им рассказов. Полный отчет об этих данных был опубликован лишь в 1967 г. в сборнике Томского университета. В центр области разрушений И. М. Суслов попал в октябре 1928 г. в составе спасательной экспедиции, которая прибыла на помощь Кулику.

Показания очевидцев пролета Тунгусского болида и его взрыва над эвенкийской тайгой опубликовал в 1925 г. в журнале «Мироведение» геолог С. В. Обручев, который работал в бассейне Подкаменной Тунгуски в 1924 г. и записал рассказы эвенков и русских жителей Ванавары о событии 1908 г. В том же выпуске журнала была помещена статья А. В. Вознесенского, бывшего в 1908 г. директором Иркутской магнитной и метеорологической обсерватории. Уже в июле 1908 г. он получил письма и заполненные анкеты от очевидцев пролета болида, а на лентах самописцев — сейсмограмму и барограммы, зафиксировавшие землетрясение и возмущения атмосферы. Вознесенский почему-то не решился обнародовать сообщения очевидцев о полете и взрыве болида[1)].

Только через 17 лет после события, когда стало известно о фактах, собранных Сусловым и Обручевым, мировая наука узнала, что кроме субъективных рассказов очевидцев существуют еще и объективные данные о Тунгусском явлении, зафиксированные приборами. Обручев и Вознесенский, используя имеющиеся у них данные, попытались рассчитать точку падения метеорита и получили близкие результаты. Но точность расчета была недостаточной для реальных поисков небольшого экспедиционного отряда, не имевшего другого транспорта, кроме каравана оленей.

А. В. Вознесенский, анализируя письма очевидцев и записи барографов, пришел к заключению, что, по-видимому, на высоте около 20 км (в области задержки обычных метеоритов) произошли «разрывы метеорита», вызвавшие воздушные волны. Взрыв метеорита — что считали само собой разумеющимся — мог произойти только от столкновения с поверхностью планеты, способов взорвать каменную или железную глыбу просто от разогрева в атмосфере физика предложить не могла.

Первая экспедиция в центр падения Тунгусского метеорита, которую возглавил Л. А. Кулик, выехала из Ленинграда в феврале 1927 г. Вместе с проводниками-эвенками Кулик в апреле 1927 г. дошел до границы зоны разрушений, произведенных «метеоритным вихрем» в 1908 г. Дальше проводник идти отказался — район ката-

1) О возможных причинах «нерешительности» тогдашней Российской академии наук и директора одной из ее обсерваторий см. ниже в статье Б. У. Родионова. — *Прим. ред.*

строфы был объявлен шаманами запретным местом, и эвенки были убеждены, что нарушителей табу ждет жестокая кара. Но даже на границе лесоповала картина разрушений производила сильнейшее впечатление. «Все повалено и сожжено, а вокруг многоверстной каймой на эту мертвую площадь надвинулась молодая двадцатилетняя поросль, бурно пробивающаяся к солнцу и жизни...» — так описал первопроходец Тунгусской катастрофы свои самые первые наблюдения. В мае отряд Кулика из русских рабочих на плотах по весенней воде все-таки проник в центр запретной зоны.

Значение первой экспедиции в центр Тунгусской катастрофы огромно. Впервые научная экспедиция дошла до сердцевины зоны поваленного леса, установила строго радиальный характер этого вывала, убедилась в том, что рассказы местных охотников и оленеводов о грандиозных масштабах разрушения тайги — действительный факт. Кулик установил, что в центральной части поваленной тайги на площади поперечником в несколько километров лес не был повален — обожженные и лишенные коры и кроны деревья остались стоять на корню, напоминая телеграфные столбы.

Вторая экспедиция Кулика в этот район вышла в мае 1928 г. Она ставила своей задачей задокументировать разрушения тайги на кинопленку, составить первую карту центра погибшей тайги и найти осколки метеорита. Л. А. Кулик считал, что округлые болотца на торфянике в центре стоячего леса — это заболоченные кратеры, созданные осколками метеоритного тела, которые врезались в торф 20 лет тому назад. Раскопки воронок и поиски кусков железного метеорита с помощью магнитометра, однако, не привели к успеху. Вещественных следов «гостя из космоса» найти не удалось.

Третья попытка найти Тунгусский метеорит благодаря усилиям Кулика была организована как большая, оснащенная приборами, инструментами и оборудованием экспедиция, рассчитанная на работы в течение полутора лет. Для перевозки ее снаряжения в центр катастрофы потребовался обоз из полусотни подвод. Заранее была подготовлена база экспедиции — метеоритная заимка у горы Стойкович, в центре стоячего мертвого леса. И Пристань — база на берегу реки Хушма. Зимой 1928 г. рабочими из Кежмы была прорублена просека от Ванавары до горы Стойкович, получившая в наше время название «тропа Кулика».

Экспедиция изучала следы катастрофы, оставленные на местности, — поваленные и стоящие стволы деревьев, ожоги деревьев и кустарников и другие следы пожара 1908 г., наблюдала метеоры и серебристые облака, собирала геологические коллекции, вела метеорологические, фенологические и орнитологические исследования. Однако эти работы велись как попутные, главные усилия были направлены на поиск осколков гигантского железного метеорита. Поэтому раскопка воронки, которой было присвоено Кули-

ком имя Суслова, спуск из нее воды путем прокладки огромной траншеи считались первоочередным делом. Но Сусловская воронка не оправдала надежд начальника экспедиции. Ни в ней, ни в других воронках прибор не показывал признаков присутствия металла. Конечно, в музеях хранились и осколки неметаллических — каменных — метеоритов, но известные каменные метеориты обычно разрушались высоко в атмосфере. И вероятность выпадения и взрыва гигантского каменного метеорита считалась почти нулевой.

Поиски кратера

После неудачной, как тогда считали, экспедиции 1929—1930 гг. проекты организации новых экспедиций в район небывалой катастрофы, предлагавшиеся Куликом, Академией наук отвергались. Тогда Кулик сосредоточил усилия на организации аэрофотосъемки вывала — единственного бесспорного материального следа Тунгусского события.

Он надеялся этим самым современным тогда методом обнаружить точное место выпадения метеоритных глыб. С таким предложением он выступал еще в 1927 г.

Но авиация тогда была еще на таком уровне развития, что осуществление аэрофотосъемки в отдаленном, почти необитаемом районе тайги представлялось делом очень дорогим, сложным — да и опасным. Редкая метеосеть плохо обеспечивала летчиков информацией о погоде, ремонт и заправка самолета горючим часто представляли собой сложную проблему. Но Кулик упорно продвигал подготовительные работы, которые зависели от него, например точное определение географических координат центра катастрофы, необходимых для привязки снимков к местности. В 1937 г. гидросамолет, на котором находились Кулик и специалист по аэрофотосъемке Петров, при посадке на Подкаменную Тунгуску потерпел аварию. Все участники полета остались живы, но авария вынудила снова отложить изучение вывала с высоты птичьего полета.

И только через 30 лет после вторжения Тунгусского космического тела — 25 июня 1938 г. — первый самолет пролетел над погибшей тайгой. Съемке уже мешал молодой лес, закрывавший своими кронами лежащие на земле стволы. Но план повторения съемки осенью снова сорвался. Удалось заснять поваленный лес на площади около 250 кв. км (общая площадь, как выяснилось в середине XX в. в результате наземной съемки, составляла 2150 кв. км).

Результаты аэрофотосъемки как будто подтвердили новое предположение Кулика — местом падения метеорита является огромная топь к югу от горы Стойкович, названная Южным болотом. Кулик и его помощник, молодой астроном Кринов, решили, что это

и есть затопленный кратер, который не мог не возникнуть при падении гигантского метеорита.

Поэтому следующая экспедиция Кулика, которую он сумел организовать в 1939 г., перенесла свое внимание на бурение воронки Клюквенная — на одном из островов обширного Южного болота. Результат снова был отрицательным — осколков метеорита найти не удалось.

Между 1930 и 1939 гг. официальных экспедиций в район Тунгусской катастрофы не было. Но в августе 1932 гг. «страну Кулика» посетил геофизик Иркутской обсерватории С. Овчинников. К сожалению, он не опубликовал никаких материалов о своем путешествии по тропе Кулика. Сохранилось его письмо Кулику, из которого следует, что он интересовался рассказами очевидцев и старался отделить в них правду от вымыслов.

В июле 1934 г. на заимку Кулика добрался любитель астрономии из Омска К. И. Суворов. С ним были два проводника — русский Н. Фролов и эвенк И. Песков. Поиски осколков Тунгусского метеорита, которые проводил энтузиаст в «стране мертвого леса», были безрезультатными. Суворов впервые попытался искать в центре катастрофы фульгуриты — силикатные образования в виде стекловидных палочек, возникающих при ударах молнии в песок. Но и такие следы ему найти не удалось. (Только в конце XX в. микроскопические «фульгуриты» в этом районе были найдены и изучены московскими исследователями Е. В. Дмитриевым и Г. А. Сальниковой. Они работали в составе экспедиций В. А. Ромейко по программе «Тектит».) Используя самодельный нивелир-дальномер, Суворов провел большую работу по построению точной топографической карты центра катастрофы. Сохранились сведения, что Суворов, по указаниям Пескова, вышел к легендарной «Сухой речке». Так эвенки называли борозду, появившуюся в тайге после взрыва Тунгусского болида. Поиски Сухой речки продолжались и в середине XX в. — безуспешно. Однако К. И. Суворов не опубликовал результаты своих изысканий, и о них стало известно только в 70-х гг. К тому времени уже существовали топографические карты Средне-Сибирского плоскогорья, составленные профессионалами-топографами на основе аэрофотосъемки, и любительские схемы Суворова уже имели лишь исторический интерес.

Только в 1948 г. было опубликовано сообщение П. Н. Липая, участника гидрологической экспедиции В. Я. Шишкова 1911 г. Отряд Шишкова, оказавшись в критической ситуации, спасаясь от надвигавшейся зимы, совершил переход из долины реки Илимпеи в Ванавару. Проводники-эвенки, среди которых был И. И. Аксенов — очевидец Тунгусского космического тела, провели гидрологов по оленьим тропам через зону лесного бурелома, возникновение которого они объясняли так: «змей с неба был».

Сохранилось очень мало точной информации об этом маршруте, и до сих пор есть сомневающиеся: пересек ли отряд Шишкова восточную окраину зоны вывала, изучавшегося потом Куликом, или это отдельный, так называемый «восточный вывал», который также был связан с Тунгусской катастрофой, но остался неисследованным. Все же доводы в пользу первого объяснения достаточно обоснованы. В настоящее время однозначно решить этот вопрос невозможно: следы вывала 1908 г. почти исчезли.

Экспедиция Шишкова пересекла зону вывала всего через три года после взрыва Тунгусского болида, и, конечно же, любые точные данные тех лет о характере разрушений в тайге имели бы научную ценность. Аварийная ситуация не позволила получить хоть какие-то научные данные о необычном лесоповале, не было сделано даже его фотографий, хотя необходимая для этого техника у экспедиции имелась[1].

Неудачные результаты экспедиций, стремившихся найти материальные остатки тела, вызвавшего огромные, никогда не наблюдавшиеся ранее разрушения лесного массива, их организатор объяснял просто невезением и ограниченностью средств. Строили планы новых экспедиций и обдумывали проект постройки в 1942 г. узкоколейной железной дороги для вывоза из тайги глыб гигантского метеорита, которые рано или поздно должны были быть найдены. В некоторых железных метеоритах, исследованных зарубежными учеными, в те годы были обнаружены следы драгоценного металла — платины. Эту новость Кулик пытался использовать для обоснования народно-хозяйственного значения находки гигантского железного метеорита.

Астероид? Комета?

В 30-х гг. несколькими учеными, по-видимому независимо, была предложена гипотеза о том, что причиной Тунгусской катастрофы является не падение железного метеорита, а вторжение небольшой кометы (американский астрофизик Харлоу Шепли, английский метеоролог Ф. Уиппл, российский астроном Игорь Астапович). Но еще в 1926 г. Леонид Кулик обратил внимание на то, что, согласно вычислениям астрономов, 1 июля 1908 г. наша планета проходила через плоскость орбиты кометы Понса—Виннеке.

Столкновение с этой кометой, имевшей размеры порядка нескольких километров, привело бы к глобальной катастрофе. Поэтому предполагалось, что произошло столкновение с небольшим осколком этой кометы, имевшим, как и типичная большая комета, пылевой хвост. Такая модель позволяла объяснить факт совпадения

[1] Б. У. Родионов в своей статье предполагает, что данные экспедиции Шишкова могли быть засекречены. — *Прим. ред.*

пролета гигантского дневного болида и необыкновенное свечение неба над Евразией, которое могло быть объяснено отклонением хвоста кометы, приближавшейся к Земле со стороны Солнца. Впоследствии московский астроном Игорь Зоткин, проведя тщательные расчеты, теоретически доказал, что если бы это было так, то небо светилось бы не над Западной Европой, а над Канадой и США. Но там не было космической иллюминации! Однако в начале века качественное объяснение Тунгусского феномена как столкновения с кометой считалось убедительным.

Тем более что строение комет разные астрономы объясняли поразному. Конкурировали две принципиально отличающиеся модели: модель каменного роя и модель каменно-ледяного агрегата. Киевский астроном С. К. Всехсвятский считал кометы выбросами вулканов, действующих на спутниках Сатурна и Юпитера. Были и другие гипотезы о строении «хвостатых звезд», как в древности называли кометы. До сих пор, даже после полетов автоматических лабораторий в окрестности комет, нет общепринятой модели кометных ядер, хотя пыле-ледяная модель Ф. Уиппла является наиболее авторитетной. Неясно, все ли кометы (а их в космосе так же много, как рыб в океане) устроены одинаково. Поэтому сторонники кометной гипотезы Тунгусского феномена могли бы использовать ее не для объяснения Тунгусской катастрофы, а для решения обратной задачи: что нового о кометах может узнать наука, изучая следы события 1908 г.? Однако так вопрос пока никто не ставил и методы решения подобной проблемы не разработаны. Но недалеко время, когда на поверхность кометных ядер будут посажены автоматические станции, а затем на них вступят и исследователи-космонавты. Начнется новый этап кометной астрономии, который внесет много нового и, возможно, неожиданного и в понимание Тунгусской проблемы.

В начале XX в., в годы, когда проводились экспедиции Кулика, интерпретация Тунгусской катастрофы как результата вторжения в атмосферу Земли малого тела Солнечной системы считалась не только научной гипотезой, но и очевидным фактом — с точки зрения просто здравого смысла. Гипотезу о падении гигантского железного метеорита не удавалось подтвердить фактами. Гипотеза о вторжении кометы с пылевым хвостом позволяла объединить как факт пролета болида, так и необычные светлые ночи на следующие сутки. Но модель кометного ядра с точки зрения представлений о кометах как рое каменных метеоритов (которая в те годы считалась правдоподобной) тоже давала основания для поиска «осколков кометы». В 50-х гг. Фред Уиппл обосновал другую модель кометного ядра. По его теории, ядро кометы — это монолитная ледяная глыба километровых размеров из замерзших газов (метана, аммиака, угарного газа, циана и др.) и водяного льда,

перемешанных с космической пылью, состоящей из силикатов и углерода. Эта модель быстро завоевала авторитет у специалистов по кометной астрономии. Такая модель могла объяснить и отсутствие крупных обломков ядра кометы в районе Тунгусского падения. Но в годы работ экспедиций Кулика многие астрономы еще придерживались гипотезы каменного роя. Для Кулика главной проблемой было выяснение района выпадения железных и, что считалось менее вероятным, — каменных частей космического объекта. Участник последней экспедиции Кулика — художник Н. И. Федоров — рассказывал участникам экспедиции в район Тунгусской катастрофы в 1988 г., что Л. А. Кулик в 1939 г. в беседах у костра высказывал предположение, что взрыв космического тела произошел в воздухе. Но научно обосновать такой вывод, к которому склоняла картина разрушений в тайге, было трудно — и никаких публикаций Кулика об этой идее не появилось. Но уже в 1927 г., после первой экспедиции в центр взрыва силой художественного воображения Леонид Алексеевич создал наглядную картину финала вторжения гостя из космоса: «Струею огненной из раскаленных газов и холодных тел метеорит ударил в котловину с ее холмами, тундрой и болотом и, как струя воды, ударившись о плоскую поверхность, рассеивает брызги на все четыре стороны, так точно и струя из раскаленных газов с роем тел вонзилась в землю и непосредственным воздействием, а также и взрывной отдачей, произвела эту мощную картину разрушения».

Кроме экспедиционных работ, изучение Тунгусского феномена продолжалось и в кабинетах ученых. В журнале «Мироведение», в «Докладах АН СССР» и других научных изданиях публиковались статьи Л. А. Кулика об истории изучения и поисках Тунгусского метеорита, о связи метеоритов с кометами, о «Бразильском двойнике Тунгусского метеорита» 1930 г. В 1933 г. «Астрономический журнал» опубликовал большой обзор видного астронома Игоря Станиславовича Астаповича, в котором были подведены итоги первого этапа изучения Тунгусской проблемы. На основании акустических и световых явлений, отмеченных очевидцами, записей барографов и сейсмографов Астапович впервые оценил полную энергию Тунгусского взрыва и сделал ряд других научных обобщений о характере явления. Метеоритная природа катастрофы в Сибири признавалась в этой работе как вполне очевидная. В вышедшей в свет в 1958 г. капитальной монографии И. С. Астаповича «Метеорные явления в атмосфере Земли» — сохранившей до сих пор научную ценность энциклопедической книги — отведено свое место и известным тогда данным о Тунгусском феномене. Отмечено, что он «сопровождался явлениями, напоминающими взрыв атомной (урановой) бомбы».

В 1940 г. вышла книга И. С. Астаповича и В. В. Федынского «Метеоры», в которой кратко и четко изложены основные результаты, полученные при исследовании «Тунгусского падения» в период до Второй мировой войны. О дальнейших перспективах работ по проблеме авторы высказали следующее мнение: «Важность дальнейших исследований этого падения дважды подчеркивалась на международных астрономических конгрессах, и перед советской наукой стоит задача довести разрешение проблемы Сибирского метеорита до конца».

Война

Последние годы жизни Леонида Алексеевича Кулика наиболее достоверно описаны в книге его внука В. А. Кулика-Павского «Жизнь без легенд» (Волгоград : Принт, 2003). Большой вклад в сбор материалов о жизни Кулика и о последних его днях сделал Ю. Л. Кандыба, участник экспедиций второй половины XX в.

В. А. Кулик-Павский пишет, что на второй день войны Леонид Алексеевич Кулик подал заявление в партком Института геологических наук о принятии его в ряды Коммунистической партии[1]. В эти же дни он готовит полугодовой отчет о работе Комитета по метеоритам. Решение вступить в народное ополчение, формировавшееся для обороны Москвы, созрело, очевидно, у Леонида Алексеевича 3 июля, после выступления по радио Сталина. Ученому в это время шел 58-й год.

В середине ноября 1941 г. часть, в которой служил Кулик, попала в окружение. Раненный в ногу Кулик оказался в плену. В марте 1942 г. немцы отправили раненых советских военнопленных, среди которых был Кулик, в Спас-Деменск. Там он заразился тифом и 14 апреля 1942 г. умер. «Преждевременная смерть профессора Кулика наступила от невыносимых условий, созданных оккупантами», — пишет в своем письме И. Ю. Качинская.

А Я. И. Гольцов из Спас-Деменска в 1943 г., после освобождения города от оккупантов сообщал в Академию наук: «Оставшиеся после смерти покойного его труды вчера, т. е. 20 сего августа, мною по требованию особого отдела НКВД сданы последнему».

В 1970 г. Международный астрономический союз принял решение назвать кратер на обратной стороне Луны с координатами 42° с. ш. и 155° з. д. именем Кулика. В декабре 1984 г. дочери Кулика

[1] Беспартийность Кулика, с юных лет участвовавшего в революционной борьбе, вызывает вопросы. — *Прим. ред.*

Елене Леонидовне Кулик, участнице Тунгусской экспедиции 1939 г., Институт теоретической астрономии вручил свидетельство, что малая планета № 2794 получила название Кулик.

Естественное или искусственное?

Л. А. Кулик, будучи ученым-естествоиспытателем, в то же время был и поэтом. Стихи он писал для себя и близких людей. Напечатаны некоторые из них были уже во второй половине XX в. Часто цитировались в книгах о Тунгусской эпопее его стихотворения о поисках Тунгусского метеорита. Менее известно его стихотворение, в котором передано интуитивное ощущение тайны Тунгусского явления, его загадочности — то, что невозможно было передать в научных публикациях. Чтобы выразить это чувство средствами поэзии, Кулик-поэт использует русскую народную сказку о Жар-птице.

Жар-птицы

Над землей жар-птицы
Ночью пролетали,
Ключевой водицы
Испить пожелали.

Снизились на берег
И расселись в травах —
Словно звезды в небе,
Яхонты в оправах.

В ручейке плескались,
Позабыли время...
А заря занялась —
Убежали тени...

И в гостей полуночи
Солнце луч вонзило:
Ослепило очи,
Перья распушило...

Встрепенулись птицы,
Взвились, что есть мочи:
По небу — зарницей
В страну полуночи.

Несколько же перьев
У ручья на травке
Провалилось в землю,
Поросло муравкой.

Кто ж найдет, заметит?
Кто разыщет перья?
Тот, кто знаньем светит
В мраке суеверья.

Как-то мало похожа эта сказка на реальность Тунгусской катастрофы... Сразу вспоминаются другие птицы — «железные птицы Агды» эвенкийского истолкования Тунгусского события... Но ведь это просто суеверие! Или не совсем?

Сказка Кулика намекает на какое-то другое истолкование феномена. Кто дойдет до него? Кто догадается? А искать надо волшебные перья эскадрильи жар-птиц в земле, уже заросшей травой-муравой... Какое же знанье для этого нужно?

Интуиция поэта опережала строгий ход мысли служителя точных наук. Но не очень сильно. Уже жили вместе с поэтом-искателем те люди, которые попытались выполнить программу, объявленную лишь намеком.

В 1959 г. 34-летний инженер бетатронной лаборатории Геннадий Плеханов, оценивая программу томской экспедиции в центр Тунгусской катастрофы, сказал: «Программа металлометрической съемки — это при любом исходе — синица в руках, успех радиометрии — журавль в небе, ну, а удача поисков металлических осколков металлоискателем — это была бы находка пера жар-птицы...» А ведь он ничего не знал о стихотворении Кулика, приведенном выше...

Экспедиции Л. А. Кулика на Тунгуску финансировались Советским правительством и иногда — частично — Президиумом Академии наук. Не все участники его экспедиций погибли на фронте. Но после окончания войны оказалось, что заменить лидера Тунгусских экспедиций некому. С 1945 по 1958 г. экспедиций в район падения Тунгусского метеорита не было[1]. В 1953 г. на метеоритной заимке побывал геохимик К. П. Флоренский, который искал в районе Ванавары признаки газовых месторождений. Совершив (по просьбе Комитета по метеоритам) облеты района центра катастрофы на самолете, он пришел к выводу, что Южное болото не похоже на метеоритный кратер, что радиальный вывал леса еще хорошо виден и с земли и с воздуха, и что организация экспедиции в район Тунгусского падения не представляет уже тех трудностей, которые имелись в довоенные годы. Ванавара превратилась в крупный поселок — районный центр Тунгусско-Чунского района со своим аэропортом, Домом культуры и гостиницей. Геологические партии расширяли поиски нефтяных месторождений в бассейне Тунгуски, топографические отряды составляли подробные карты. Однако рекомендация Флоренского осталась без последствий.

На Всесоюзной метеоритной конференции 1953 г. выступила с докладом астроном профессор Н. Н. Сытинская. Результат проведенного ею анализа всей совокупности показаний очевидцев пролета Тунгусского болида был крайне неожиданным: она пришла

[1] Не было открытых экспедиций, но могли быть секретные. — *Прим. ред.*

к выводу, что обе предложенные к тому времени траектории — траектория Астаповича (с юга на север, почти по меридиану) и траектория Кринова (от северного берега Байкала на северо-запад) — равновероятны! Но этот вывод остался тогда без анализа и критики — считалось, что через 45 лет после катастрофы очевидцы уже ничего не помнят и проверить их показания невозможно.

В 1949 г. председатель Комитета по метеоритам АН СССР Евгений Леонидович Кринов закончил обработку материалов довоенных экспедиций и выпустил в свет книгу «Тунгусский метеорит». Эта небольшая научная монография многие годы выполняла роль энциклопедии Тунгусской проблемы. В ней кратко излагалась и история поисков Тунгусского метеорита, и результаты анализа сведений, полученных от очевидцев, и описание района разрушений, и фотоснимки следов катастрофы в тайге, и макет вывала по данным аэрофотосъемки.

В 1946 г. в журнале «Вокруг света» был напечатан научно-фантастический рассказ известного писателя Александра Казанцева «Взрыв». Его жанр автор определил необычно: «рассказ-гипотеза». Сюжет был построен вокруг сенсационной для того времени идеи: летом 1908 г. над Средне-Сибирским плоскогорьем взорвался на большой высоте не метеорит, а космический корабль на атомном топливе, прилетевший с одной из соседних планет — Венеры или Марса. Идея об аварии атомного корабля инопланетян объясняла такие непонятные обстоятельства и следы Тунгусской катастрофы, как отсутствие осколков космического тела, стоячий лес с уничтоженными кронами в центре взрыва, отсутствие кратера, наконец, причину взрыва, который произошел за счет внутренней (скорее всего, ядерной) энергии космического тела.

В 1946 г. рассказ-гипотеза был воспринят читателями просто как оригинальная фантастика. По предложению А. Казанцева в январе 1948 г. заместителем директора Московского планетария Ф. Ю. Зигелем в планетарии было организовано — как сейчас назвали бы это мероприятие — необычное «шоу»: лекция-спектакль о Тунгусском метеорите. Сначала его организацию поддержал и Кринов — он надеялся оживить интерес молодежи к продолжению исследований района падения Тунгусского метеорита. Дискуссия участников спектакля, имитировавшая научный спор, вынесла идею Казанцева о визите инопланетян в 1908 г. в широкий круг любителей астрономии и научной фантастики.

Эту идею поддержали с осторожными оговорками и некоторые специалисты — астрономы. В 1950 г. писатель Борис Ляпунов, пропагандист космонавтики, снова вынес идею о взрыве звездолета в Сибири «в народ» на страницах журнала «Знание — сила». Продолжал пропагандировать ее и Александр Казанцев на стра-

ницах научно-популярных журналов и в своих книгах. Интерес к визиту инопланетян в Россию в 1908 г. среди широкой публики вырос до пределов, которые показались руководству Академии наук неприличными. Резкие выступления авторитетных астрономов — академика В. Г. Фесенкова, участника экспедиций Кулика Е. Л. Кринова, Ю. Г. Переля и других критиков — надолго закрыли эту дискуссию.

Следует иметь в виду, что в научно-популярных изданиях тех лет широко пропагандировались идеи К. Э. Циолковского о межпланетных полетах и обсуждался вопрос «Есть ли жизнь на Марсе?». Вывод Циолковского о том, что единственным научно обоснованным способом достигнуть планеты Солнечной системы может быть лишь летательный аппарат с ракетным двигателем, вошел даже в школьные учебники. Уже летали военные реактивные самолеты. Но полеты на другие планеты считались еще делом очень отдаленного будущего, для современности — просто фантастикой. Хотя в 50-х гг. в США, Канаде, Франции уже появились первые сообщения о «летающих тарелках» как возможных кораблях инопланетян в небе Земли, в нашей стране эти сообщения толковались только как лживые выдумки «падкой на сенсации» западной прессы. Термина «неопознанный летающий объект» (НЛО) в русском языке в те годы еще не было. И это — несмотря на то, что для генералов авиационных и ракетных войск, для адмиралов Военно-морского флота и руководителей разведки и пограничной службы донесения о необычных летательных и подводных аппаратах стали уже не фантастикой, а «головной болью». Однако эти секретные доклады не касались руководства Академии наук[1)].

В 1957 г. советские инженеры, работавшие над созданием межконтинентальных ракет с целью сооружения надежного ядерного щита от возможной агрессии со стороны капиталистических государств, запустили первый искусственный спутник Земли.

Еще Ньютон предсказал удивительный эффект: любой объект, которому удастся сообщить скорость 8 км/с, не вернется на Землю, а будет вращаться вокруг планеты. Законы механики утверждали, что дальнейшее увеличение скорости такого объекта позволит достичь планет Солнечной системы и даже выйти за пределы зоны действия солнечного тяготения. Не было таких физиков, которые сомневались бы в правильности расчетов, предсказывавших реальность этих удивительных возможностей. Но то, что их удастся подтвердить на практике уже в XX в., — этого не ожидало большинство даже самых авторитетных ученых нашей планеты! Поэтому во всем мире успешный запуск спутника был воспринят как небыва-

[1)] Ученые, которым доверялись такие секреты, давали подписку об их неразглашении. — *Прим. ред.*

лая сенсация. И это несмотря на то, что было известно: инженеры военно-промышленного комплекса Соединенных Штатов Америки тоже работают над созданием искусственных спутников Земли и решают задачу осуществления полетов в межпланетном пространстве Солнечной системы. Началось военное и мирное соревнование СССР и США в деле освоения космического пространства и изучения ближайших планет. А также изучения нашей планеты из космоса.

Профессия, которая еще недавно присутствовала только в научной фантастике, — космонавт (астронавт) — вошла в нашу реальную жизнь наряду с такими героическими профессиями, как летчик, моряк, шахтер, подводник, водолаз...

Именно в это время появились первые книги, в которых — пока на уровне научно-популярной литературы — были высказаны мысли, что в историческом прошлом нашу планету вполне могли посещать пришельцы с других планет нашей Солнечной системы и даже с планет ближайших к Земле звезд, что некоторые места религиозных и исторических текстов можно истолковать как информацию о таких событиях.

Не случайно, что экспедиционные исследования района Тунгусской катастрофы, прекратившиеся после гибели Л. А. Кулика, были возобновлены одновременно с началом космической эры. В июле 1958 г. экспедиция Академии наук СССР, которую возглавил К. П. Флоренский, прибыла в Ванавару и вместе с проводниками-эвенками, которые обслуживали караван оленей, впервые после войны направилась по тропе Кулика в центр катастрофы. Вывод Флоренского, сделанный в 1953 г., о том, что Южное болото и круглые болота на Северном торфянике не являются следами Тунгусского метеоритного падения, а представляют собой типичные для северной тайги образования, в ходе работ экспедиции был подтвержден. Поиски крупных осколков метеорита снова дали отрицательный результат. Но главные усилия первой послевоенной экспедиции были направлены на поиски микроскопических частиц оплавленной пыли в почве в центре Тунгусского взрыва. Такие частицы (размером в десятки микрон) были обнаружены в некоторых пробах. Высокое содержание никеля подтверждало, что это — типичная метеорная пыль.

Правда, число оплавленных магнетитовых и силикатных шарообразных частиц не соответствовало масштабу катастрофы. Сплошного запыления центральной зоны вывала леса космической пылью не было. На обработку вывезенных в Москву проб почвы и спилов деревьев ушло два года.

Шестидесятые годы XX в. — это было прекрасное, неповторимое время! «Как мне об этом потом рассказать? Разве стихами...» — так выразила свои чувства одна из участниц Тунгусских экспе-

диций той поры. Действительно, только поэзия может передать атмосферу тех лет:

Жить и верить — это замечательно!
Перед нами — небывалые пути...
Утверждают космонавты и мечтатели,
Что на Марсе будут яблони цвести.

На пыльных тропинках далеких планет
Останутся наши следы...

Ждет нас яростный труд...
Пробуждается утро за утром.
Магистрали пройдут
По проложенным нами маршрутам...

Жаль, что даже для лучших из поколения молодежи начала XXI в. *нет возможности — не понять — а ощутить*, пережить как реальность атмосферу этого уже ушедшего времени. Ну что ж, как сказано очень точно, «времена не выбирают, в них живут и умирают». Людям, молодость которых совпала с началом космической эры, крупно повезло! Пережить как реальность сегодняшнего дня, как открытие — «перед нами — небывалые пути...» — это большое счастье. Конечно, эти пути несут не только радость и удовольствие, но и риск, трудности, опасности и неудачи. Но, освященные большой целью, придают смысл краткой жизни. Это ощущение пережили когда-то герои великих географических открытий, переживают покорители горных вершин и подземных лабиринтов, испытатели новой техники и открыватели новых путей в науке. Но бывают такие отрезки времени, когда «трудное счастье» вдруг становится доступным многим обычным людям, а не только избранникам истории.

Вот почему идея о Тунгусском феномене как попытке контакта с нашей планетой разумных обитателей иного мира, не замеченная в 1946 г., вызвавшая интерес в 1950 г., но не породившая тогда даже робких попыток каких-либо практических действий, в конце 1958 г. вызвала к жизни новое общественное движение в форме самодеятельных экспедиций. В Томске возник коллектив из молодых научных работников, аспирантов, студентов, инженеров, организатором и лидером которого стал Геннадий Плеханов — тогда инженер бетатронной лаборатории медицинского института, теперь — доктор биологических наук, заслуженный деятель науки РФ. Коллектив наименовал себя «КСЭ» — Комплексная самодеятельная экспедиция. В первые годы своей работы КСЭ ставила перед собой задачу проверить гипотезу А. Казанцева на месте события 1908 г. инструментальными методами. В состав КСЭ в 1960 г. влились многие энтузиасты из Москвы и ряда городов Сибири.

В 1961 г. знаменитый советский писатель и ученый И. А. Ефремов писал: «...Для томских инженеров, техников, студентов достижения теоретических вопросов науки оказались интереснее общепринятых развлечений в часы досуга и дни отпуска. Участники КСЭ показали всей стране совершенно новые пути участия в общественной жизни, прикосновения к научному подвигу, раскрытия беспредельных перспектив знания...»

Ефремов полагал, что это — лишь первые шаги на пути широкого участия народа в научных исследованиях. Этот прогноз и тогда казался странным, особенно для деятелей академической науки, а в начале XXI в. и вовсе выглядит фантастическим — даже для людей из народа. Культ денег и удовольствий, стремление к личному успеху и обогащению, низкий статус фундаментальной науки, презрение к культуре и высшим жизненным ценностям охватили Россию. Без сомнения, это лишь недолгая эпидемия. Пройденный страной путь, ставший историей, не может быть отменен случайными поворотами судьбы. Тунгусская эпопея стала частью нашей истории, и в новом веке, приняв новый облик, она, конечно, будет иметь продолжение. Скорее всего, неожиданное для ученых нашего поколения.

Большой вклад в изучение района катастрофы в 60—70-х гг. был сделан самодеятельными экспедициями геофизика Алексея Золотова, работавшего в Башкирии. Он сумел добиться поддержки своих планов некоторыми академиками и Министерством геологии и организовал с 1959 по 1986 г. 12 экспедиций в район Тунгусской катастрофы. Его монография по Тунгусской проблеме была недооценена профессиональными учеными. Без сомнения, рано или поздно их ошибка будет исправлена. А. Золотов обнаружил осесимметричные отклонения от радиальности на схеме вывала, поставил важный научный и методологический вопрос об определении объемной плотности энергии Тунгусского взрыва, детально исследовал геомагнитный эффект, порожденный взрывом Тунгусского космического тела.

Возможность обнаружения на магнитограммах 1908 г. возмущения геомагнитного поля, вызванного пролетом или взрывом Тунгусского болида, была осознана в 1959 г., по-видимому, почти одновременно томскими участниками КСЭ и геофизиком К. Г. Ивановым, который тогда работал в Иркутской магнитной обсерватории. Именно там были записаны самописцами в момент катастрофы возмущения на сейсмограмме и барограмме в момент взрыва гигантского болида. Но возмущение на магнитограмме никто не заметил. Этот объективный след Тунгусского феномена был обнаружен только в 1959 г. И только потому, что в научных журналах были опубликованы магнитограммы с возмущениями геомагнитного поля после мегатонных термоядерных взрывов на больших

высотах, проведенных в Океании американскими и английскими физиками.

Оказалось, что радиоактивные излучения этих взрывов порождают тот же тип возмущений, что и магнитные бури, возникающие на Земле после вторжения облаков солнечной плазмы! И хотя идея Казанцева о том, что Тунгусский космический корабль погиб в результате ядерного взрыва атомных ракетных двигателей, была раскритикована как лженаучная, возмущение магнитного поля Земли после взрыва Тунгусского тела имело не только качественные, но и количественные признаки типичной солнечной магнитной бури — с одной стороны — и искусственной магнитной бури после термоядерных взрывов — с другой! Взрыв Тунгусского пришельца породил как бы «промежуточную» магнитную бурю между этими двумя эффектами — естественным и искусственным. Открытие нового — магнитного — следа Тунгусского события явилось крупной вехой в его истории. Полного объяснения (с точки зрения физики) этот след Тунгусского феномена не получил до сих пор.

Участники КСЭ систематизировали, описали и проанализировали к 1965 г. также материалы о необычных оптических аномалиях 1908 г. — о свечении ночного неба, о появлении огромных полей серебристых облаков и т. д. Особенно следует выделить анализ аномалий поляризации света, рассеянного сумеречным небом в дни после Тунгусского взрыва. Такой эффект был зарегистрирован в Германии. К этим материалам не прикасалась рука исследователя с 1908 г. Аномалии поляризации света в особых точках небосвода говорили, с одной стороны, о появлении быстро исчезнувшего запыления атмосферы, с другой стороны — о том, что эта пыль не просто отражала лучи Солнца, но и *как бы светилась* сама по себе. Эта аномалия, зарегистрированная Ф. Бушем 1 июля 1908 г. (как и геомагнитный эффект), не привлекла большого внимания научного мира, по-видимому, из-за своей странности и отсутствия аналогов.

Главным направлением работ Комплексной самодеятельной экспедиции были полевые (точнее — «таежные») работы в зоне Тунгусской катастрофы — там, где в 1908 г. был уничтожен таежный лесной массив. А также за пределами этого района в местах, которые могли считаться фоном.

В июле 1959 г. в Ванавару прибыла КСЭ-1 — группа из 12 человек (в основном томичей) под руководством Г. Ф. Плеханова. В 1960 г. Плеханов организовал экспедицию небывалой численности — 70 энтузиастов из Томска, Москвы, Новосибирска, Красноярска, Новокузнецка, Ленинграда, Киева около двух месяцев работали по единому плану. Программа работ была составлена организаторами КСЭ-2 в результате обсуждений, споров и консуль-

тацией с авторитетными учеными страны — академиками И. Е. Таммом, М. А. Леонтовичем, Л. А. Арцимовичем, А. А. Трофимуком. Конечно, были встречи и с научными сотрудниками Комитета по метеоритам — Е. Л. Криновым, А. А. Явнелем, И. Т. Зоткиным, а также с участниками первой послевоенной экспедиции — К. П. Флоренским, Б. И. Вронским, беседы с участниками экспедиций Кулика — Л. В. Шумиловой и И. М. Сусловым.

Около двух недель в составе КСЭ-2 работал отряд Владимира Кошелева — инженера Конструкторского бюро С. П. Королева. Лидер советской космонавтики командировал в Ванавару 16 инженеров для участия в поисках материальных следов Тунгусского космического тела. Королев не исключал возможности того, что А. Казанцев не только нашел объяснение картины разрушений в тайге, предложив модель высотного взрыва, но и то, что его гипотеза о техногенной природе Тунгусского тела могла оказаться не вымыслом, а реальностью[1].

Через 20 лет после катастрофы в тайге охотники из Ванавары рассказывали Кулику, что они находили в мертвой тайге «кусочки белого серебристого металла, которые были светлее, чем лезвие ножа». Но ни участникам первых экспедиций, ни продолжателям их дела в середине XX в. найти подобных диковинок не удалось.

В 1961 г. КСЭ-3 работала совместно со второй метеоритной экспедицией К. П. Флоренского. Главным итогом первых четырех послевоенных экспедиций было подтверждение идеи Казанцева о высотном взрыве Тунгусского болида. Этот вывод был «утвержден» в январе 1959 г. на научном семинаре в Москве с участием академика М. А. Садовского — крупнейшего специалиста науки о взрывах. Последняя экспедиция Комитета по метеоритам Академии наук под руководством К. П. Флоренского состоялась в 1962 г. Обнаружение в почвенных пробах повышенного содержания микроскопических магнетитовых шариков в полосе, протянувшейся от эпицентра на северо-запад к Муторaю и далее на 250 км, рассматривалось как бесспорное обнаружение остатков Тунгусской кометы. И следовательно, как окончательное решение проблемы Тунгусского метеорита. Идея о возможности открытий каких-то неизвестных для ученых следов или последствий вторжения кометы в биосферу и геосферу Земли кометного вещества тогда — да и потом — никому не приходила в голову.

Странные следы катастрофы

В 1961 г. было начато выполнение многолетней программы по наземному картированию главного и бесспорного следа Тунгусско-

[1] См. выше воспоминания Г. М. Гречко. — *Прим. ред.*

го феномена — вывала леса. Эта огромная работа — в тайге и за терминалами компьютеров — продолжалась под руководством доцента Томского университета математика В. Г. Фаста с 1961 по 1979 г.

Картирование исчезавших со временем следов Тунгусского взрыва на огромной территории в условиях труднопроходимой возродившейся тайги было осуществлено без каких-либо финансовых расходов для Академии наук — благодаря добровольной безвозмездной работе энтузиастов КСЭ. Оказалось, что границы сплошного и частичного вывала имеют форму ночной бабочки, что эпицентр взрыва — место на земле, в которое направлены поваленные стволы — находится отнюдь не в центре площади лесоповала, а сдвинут к ее северо-западной границе, что вывал не просто радиальный — это установили еще экспедиции Кулика — он «необыкновенно радиальный» — погрешность определения координат точки эпицентра может быть уменьшена до 200 м, если для ее оценки брать средние направления стволов в зоне сплошного повала. Такой вывал могла произвести с и л ь н а я ударная волна (какая порождается ядерным взрывом). В то же время А. Золотовым и Г. Плехановым были обнаружены небольшие регулярные отклонения от радиальности, которые рассматривались как результат сложения взрывной и баллистической ударных волн. Очертания границы действия сильной волны указывают, что источник взрыва был анизотропным и имел сложную симметричную форму. Сложная структура ударной волны, валившей деревья, до сих пор не получила исчерпывающего теоретического объяснения[1].

Это обстоятельство не должно вызывать удивления: методы изучения взрывов не с помощью физических приборов, а по показаниям природных датчиков (например, поваленных, сломанных или устоявших стволов), никогда не применялись ранее учеными.

Тунгусский феномен впервые поставил перед наукой сложную проблему: как количественно изучать следы мощного энерговыделения, пользуясь только памятью природных датчиков?

С такой же неразработанной методологической проблемой столкнулись и исследователи других следов Тунгусской катастрофы. Так, московский биофизик И. М. Зенкин в ходе КСЭ-3 обнаружил, что на ветках лиственниц, сумевших выжить в центральной зоне погибшей тайги, сохранились характерные повреждения, которые постепенно залечивались полуживыми деревьями, отчаянно боровшимися за жизнь. Эти повреждения были объяснены специалистами-пожароведами как ожоги, порожденные вспышкой взрыва. Количественные оценки интенсивности оптического излу-

[1] Деревья валят не только ударные волны. — *Прим. ред.*

чения взрыва, произошедшего на высоте более 5 км, показывали, что обычный химический взрыв не мог создать световой поток подобной мощности.

Продолжение этой работы под руководством математика В. А. Воробьева (ныне профессора Поморского университета) привело к открытию непонятного «сектора слабого ожога». Был составлен каталог ожоговых повреждений. Академик В. П. Коробейников, проведя в экспедиции КСЭ 1973 г. натурные эксперименты по лучевому ожогу ветвей лиственниц, смог сделать количественные оценки оптической энергии взрыва. Изучением следов «лучистого ожога» занимались многие физики и лесоведы (Фуряев, Демин, Воробьев, Разин, Злобин, Дорошин и др.). Томский исследователь И. К. Дорошин после тщательных наблюдений и измерений в зоне Тунгусской катастрофы усомнился в лучевой природе этого типа повреждений.

Вопрос этот пока остается открытым. Его точное решение позволило бы определить природу источника Тунгусского взрыва. Это-то и отталкивает большинство ученых от такой работы — есть вероятность еще одного подтверждения идеи А. Казанцева о ядерной природе Тунгусского взрыва.

Можно ли было через полвека после небывалого события решить вопрос: было это событие естественным (порожденным природой) или искусственным (имевшим своей причиной деятельность разумных существ космоса)?

Конечно, находки осколков с признаками техногенного происхождения — остатков технических конструкций или приборов, частиц неизвестных на Земле сплавов или очень чистых металлов — были бы доказательством искусственности тела, породившего Тунгусский взрыв. Таких находок нет до сих пор. Их не обязательно должны были сделать ученые — материальные артефакты могли быть обнаружены охотниками, рыбаками, оленеводами, даже детьми. А как могла бы решать вопрос «естественное или искусственное?» наука? В середине XX в. эта непростая методологическая проблема недооценивалась. Те исследователи, которые допускали возможность подтверждения гипотезы А. Казанцева без находок материальных остатков космического объекта техногенной природы, видели лишь один путь — обнаружение радиоактивных следов взрыва. Ядерные взрывы в природе могут происходить только на звездах. На планетах, кометах, в поясе астероидов они никогда не наблюдались и теоретически не вероятны. Следовательно, обнаружение радиоактивных изотопов или следов действия жесткой радиации в районе Тунгусского взрыва резко повышало бы вероятность техногенной природы взрыва.

Попытки найти радиоактивные следы Тунгусского взрыва предпринимали несколько исследователей в первых послевоенных экс-

педициях — Золотов, Плеханов, Кириченко, Мехедов. Позднее — Фирсов, Ковалюх, Ромейко. Коллектив американских физиков под руководством лауреата Нобелевской премии Либби искал следы радиоактивного углерода в деревьях американского континента. Но достоверных, общепризнанных результатов никто из них не получил. Это не могло быть однозначным опровержением гипотезы ядерной природы взрыва. Прошли десятки лет после взрыва, короткоживущие изотопы распались, долгоживущие — рассеялись в процессе обмена веществ в биосфере.

Кроме того, было неизвестно, какие конкретно изотопы следует искать. Странно было бы думать, что 30 июня 1908 г. над сибирской тайгой взорвалась ядерная бомба из дейтерия, тория, урана или плутония — т. е. как раз такая, которая в XX в. была известна ученым нашей планеты!

Ядерная энергия содержится в любых атомах. А земная наука в прошлом веке знала только четыре химических элемента, из которых инженеры могли ее извлечь! Вопрос усложнялся тем, что уже делались попытки создать «чистую» ядерную бомбу, после взрыва которой радиоактивное загрязнение очень невелико... Вот почему академик Л. А. Арцимович, выступая перед журналистами в 1962 г., так характеризовал гипотезу о взрыве космического корабля: «Такая гипотеза в настоящее время не то что бессмысленна, а просто не нужна. Вести научную дискуссию, где, с одной стороны, рассматриваются нормальные причины, с другой — привнесение космического корабля — мы с этой точки зрения не будем вести дискуссию. Нормальные методы плохо объясняют тайну этого давно случившегося события. Этого недостаточно, чтобы привлекать космический корабль... Вы хотите взять гипотезу о космическом корабле и наделить теми знаниями, которыми обладают люди в 1965 г. Вещь невозможная». Мысль академика можно было бы сформулировать еще и так: науки об инопланетных летательных аппаратах в XX в. не существует. Гипотеза А. Казанцева является ненаучной — ее невозможно проверить! Поэтому ученым, реально работающим по проблеме Тунгусского феномена, она просто не нужна. Ведь азы методологии научного исследования (которую, к сожалению, всерьез не преподают не только в школах, но и в университетах) заключаются в том, что научная гипотеза выдвигается вовсе не для объяснения изучаемого явления, а для проверки следствий, вытекающих из гипотезы! Если гипотеза такова, что не даст этой возможности, то это *не научная гипотеза*.

Однако с методологическими тонкостями большинство исследователей Тунгусской катастрофы, даже из числа профессиональных ученых, не говоря уже об инженерах или студентах, не считалось. Не имея технических средств решения сложной научной проблемы с ходу, исследователи перешли к ее долговременной осаде.

Так, Плеханов, убедившись в том, что в современной науке нет методов обнаружения радиоактивных следов, возникших полвека тому назад, сделал попытку найти не сами радиоактивные изотопы, а признаки их воздействия на биосферу. Изучив результаты опытов, проводившихся в Новосибирском Академгородке по облучению семян сосны гамма-лучами, он решил найти сосны-мутанты в центре вывала. Один из признаков мутации — треххвойность пучков иголок сосны — был обнаружен. Эффект уменьшался с расстоянием от центра вывала, а пик аномалии находился в конце проекции траектории болида. Однако сам автор открытия считал найденные признаки мутационного эффекта недостаточно убедительными. Несколько лет участники КСЭ изучали количественные параметры новых поколений сосен, выросших на месте погибших деревьев. Итогом этой работы стал каталог нового леса с точными количественными данными. Компьютерная обработка этого каталога профессором В. А. Драгавцевым в Новосибирском институте цитологии и генетики позволила ему сделать вывод о том, что новые поколения сосен имеют в своем составе деревья-мутанты. Этот вывод был опубликован, доложен на научных конференциях и на заседании Президиума Сибирского отделения Академии наук. Но он не вызвал никакого интереса. Более того, когда Н. В. Васильев предложил директору одного из институтов генетики включить программу поиска и анализа мутантов в зоне взрыва Тунгусского метеорита в годовой план института, он встретил не интерес, а опасение: ведь такая тема, по мнению директора, могла дискредитировать коллектив института. Контакты с «лженаучной тематикой» считались недопустимыми. А ведь вопрос о наличии (или отсутствии!) мутантов в тайге, сменившей погибшее в 1908 г. поколение деревьев, можно решить однозначно — для этого нужно провести анализ молекул ДНК в семенах ныне растущих сосен. Методики такого анализа разработаны, и даже в наше трудное для науки рыночное время можно найти энтузиастов, готовых помочь ученым в сборе проб сосновых шишек в нужных районах тайги.

Были отмечены факты, которые можно рассматривать как намеки на существование в зоне катастрофы мутаций некоторых травянистых растений, а также муравьев и пушных зверей. Однако изучение этих эффектов в эпоху рыночных реформ не под силу для академической науки. Они — задел будущих исследований района катастрофы в XXI в.

Другим направлением поиска следов жесткой радиации, которым было посвящено несколько полевых сезонов КСЭ, была программа «Термолюм». Ее возглавил новосибирский инженер Б. Ф. Бидюков. Жесткая радиация, достигшая земной поверхности, — если она сопровождала пролет или взрыв болида, — могла

быть зафиксирована почвенными минералами в виде электронных дефектов кристаллической решетки крупинок минералов. Программируемый нагрев проб таких минералов (например, кварца) вызывает слабое свечение минеральных частиц — термолюминесценцию. Бидюковым и его помощниками был составлен каталог и карты распределения люминесцирующих проб микроскопических частиц кварца, выделенных из почв на территории вывала.

Были обнаружены — в центре зоны ожога — увеличение температурных пиков термолюминесценции в 2—3 раза по сравнению с фоном, а также выделен район, где наблюдался редкий «минус-эффект» — уровень термолюминесценций был ниже природного фона! Его можно объяснить температурным или — что вероятнее — радиационным отжигом фоновой люминесценции. Было обнаружено территориальное совпадение (антикорреляция) эффектов ожога и термолюминесцентного свечения. Это была не случайно расположенная зона, а полоса, включающая проекцию траектории болида при его подлете к точке взрыва. Эксперименты с пробами, в которых наблюдались пики термолюминесцентного свечения, проведенные в городе, показали, что стертый пик свечения можно восстановить, если облучить образец гамма-лучами. Так, значит, взрыв Тунгусского тела все же походил на ядерный? Пока это только намек — для точного заключения нужны сотни экспериментов. Самодеятельной экспедиции такой размах работ сейчас не под силу...

В 1974—1979 гг. космохимики из Киева вели вместе с КСЭ отбор проб по программе «Скол». Предполагалось, что в тонкой фракции силикатной пыли, которая могла быть занесена в тайгу Тунгусской кометой, удастся зарегистрировать радиоактивное излучение тяжелого изотопа углерода. Атомы этого изотопа должны были возникать в силикатных кристаллах во время странствий кометы под действием космических лучей. Можно было довольно точно рассчитать интенсивность этого излучения. Но результаты этих исследований так и не были опубликованы. Причина — измеренная мощность бета-излучения сильно превышала ожидаемый эффект! Парадокс? Но ведь такой неожиданный результат критики могли истолковать как ненадежность методики, неграмотность применявших ее специалистов или... подтверждение «фантастических, ненаучных гипотез». Последнее было страшнее всего. Исследования были прерваны самими авторами открытия на самом интересном месте...

Еще один явный след Тунгусского взрыва — низовой пожар, охвативший значительную часть территории, на которой был повален лес. Следы лесных пожаров в виде обугленной древесины сохраняются в течение нескольких веков. Многолетняя программа «Лес», которой руководили инженеры-сибиряки Дорошин, Абра-

мов и Яшков, привела к следующим итогам. Лесной пожар при Тунгусском событии не походил на обычные лесные пожары: лесная подстилка вспыхнула сразу на огромной территории, ударная волна частично погасила начавшийся пожар. Были установлены точные границы пожара.

Было проведено сравнение с предыдущими пожарами на этой территории методом дендрохронологии. Дорошин сформулировал для объяснения следов пожара и ожога «гипотезу огненного шквала». Ее суть: первичное воспламенение хвои и лесной подстилки произошло от инфракрасного и светового излучения в полосе траектории огненного тела. Упавшие от действия ударной волны деревья усилили пожар за счет воспламенения хвои своих крон, пламя могло подняться на высоту порядка 10 м. В нагретом воздухе возникла конвекционная колонка, ее поддерживал всплывающий огненный шар взрыва.

Возник горячий ветер, дующий в сторону центра взрыва, — огненный шквал... Проверка этой гипотезы требует новых работ в районе катастрофы. Это вполне возможно и в наше время — следы этих воздействий на деревья в тайге еще сохранились.

В 1986 г. руководитель Комплексной самодеятельной экспедиции академик Н. В. Васильев в своем итоговом обзоре подчеркнул: «К 1970-м гг. стало очевидно, что решить проблему Тунгусского метеорита можно, только сочетая исследования по физике взрыва с изучением материального состава взорвавшегося тела».

Исследования по физике взрыва в 70-х гг. велись в Москве — компьютерным моделированием движения Тунгусского космического тела занимались два коллектива ученых — академика В. П. Коробейникова и специалиста по физике метеоров, председателя Астрономо-геодезического общества Академии наук В. А. Бронштэна. Серьезный вклад в математическое обоснование модели полета и разрушения Тунгусского болида внесли в эти годы академики С. С. Григорян и Г. И. Петров. Натурное моделирование ударных волн Тунгусского болида еще в 1959 г. начали В. Н. Родионов и М. А. Цикулин. Многолетняя программа поисков и изучения оплавленных силикатных частиц («шариков», т. е. микросферул) в слоях торфа, включающих 1908 г., осуществлялась на основе методики, разработанной коллективом томских геоботаников-болотоведов под руководством Ю. А. Львова. Н. В. Васильев, начиная полевые работы по этой программе, считал, что если «Тунгусский метеорит действительно был кометой, то обнаружение ее вещественных остатков — с гарантией — в руках ученых! Если же эта программа не оправдает наших надежд — тогда я не представляю — как можно найти материальные остатки источника Тунгусского взрыва...».

В итоговой монографии Васильева, вышедшей в свет уже после его кончины, в 2004 г., результаты многолетней грандиозной программы изучения оплавленной пыли в районе разрушения болида 1908 г. охарактеризованы очень осторожно: пробы с повышенной концентрацией аэрозольных частиц в торфе, смоле и почве, найденные советскими и итальянскими экспедициями, — это возможный, но не доказанный пока след Тунгусской катастрофы.

Парадоксы очевидцев. Радиант и орбита

Изучение Тунгусского феномена велось не только в тайге, но и в лабораториях и кабинетах ученых-теоретиков. Составить непротиворечивую модель вторжения кометы в атмосферу Земли оказалось нелегко. Снова ученые встретились с парадоксом Сытинской: гигантский болид очевидцы наблюдали на огромной территории от Енисея до Лены! А его «громовые звуки», подобные стрельбе из орудий, слышали и в Енисейске, и в среднем течении Ангары, и в Киренске — на Лене.

Болид остановил поезд около Канска, поднял панику среди рабочих на приисках около Енисейска, от его «выстрелов» падали кони у берегов Ангары и на Нижней Тунгуске, а их хозяева решили, что наступает конец света. Может быть, это были разные болиды?

И снова возник вопрос: «естественное или искусственное?». Ф. Ю. Зигель предложил считать, что космический объект был один, но, войдя в нижние слои атмосферы почти вдоль меридиана (траектория Астаповича), он, долетев до Ангары, повернул на восток, а потом — на запад, т. е. маневрировал как управляемый летательный аппарат. Скептики немало потрудились, чтобы доказать, что траектория Астаповича — ошибка. Но тогда какой грохот испугал машиниста на Транссибирской железной дороге около Канска? И почему в среднем течении Ангары вверх по течению пошла волна? Выдумки очевидцев?

Такие противоречия (а их было много) стали не только поводом для научных диспутов, но и стимулом для практических действий. С 1964 по 1974 г. 35 отрядов КСЭ совершили пешие и водные маршруты по территории Центральной и Восточной Сибири с целью поиска и опроса очевидцев. В этих экспедициях участвовало более 150 добровольцев. Координацию и руководство этим направлением работ осуществляла Лилия Эпиктетова — научный сотрудник Сибирского физико-технического института в Томске. В первых экспедициях по Нижней Тунгуске и Лене принимали участие геолог Б. И. Вронский, этнограф профессор ТГУ Н. В. Лукина, научный сотрудник Комитета по метеоритам В. И. Цветков.

Программа оказалась успешной — вопреки мнениям скептиков исследователи нашли большое число новых очевидцев, показания большинства которых хорошо согласовались между собой. Были и противоречия, несовпадения и неясности. Но в целом эти экспедиции позволили составить Каталог показаний более 700 свидетелей, который был издан в 1981 г. и до сих пор является основной базой для работ теоретиков, пытающихся восстановить направление и расположение проекции траектории, угла наклона, радианта, а также орбиты Тунгусского тела в космическом пространстве.

Исследования Зоткина, Явнеля, Кресака, Секанины и других астрономов были критически проанализированы В. А. Бронштэном. В заключительной работе 1999 г. он пришел к выводу о том, что наиболее обоснованными являются параметры, дающие основания отнести Тунгусское тело к классу короткопериодических комет. В 1969 г. Зоткиным, а — независимо — в 1978 г. чешским астрономом Кресаком были опубликованы аргументы, основанные на расчетах радианта, согласно которым Тунгусский болид являлся осколком кометы Энке.

Со второй половины 60-х гг. полевые исследования в тайге велись самодеятельными экспедициями. Ученые-профессионалы — астрономы, физики — специалисты по взрывам и аэродинамике — проводили компьютерное моделирование процессов пролета и разрушения в атмосфере крупных метеоритных тел и кометных ядер. Некоторые из них ездили и в район катастрофы в составе самодеятельных экспедиций. Но четкую границу между профессионалами и «любителями» становилось провести все труднее. Так же как и отделить ту или иную группу исследователей от Комплексной самодеятельной экспедиции, которая не имела ни членских билетов, ни формальной структуры, ни формальных филиалов в разных городах. По традиции и в силу наибольшей численности участников неофициальным центром оставался Томск, но Москва, Красноярск, Омск, Новосибирск, Новокузнецк, Киев, Ленинград также посылали своих «делегатов» на Тунгуску. Бывали участники и из Минска, Усть-Каменогорска, Ашхабада...

С 1966 г. сначала в составе КСЭ, а позднее — в виде самостоятельных экспедиций под руководством профессионального педагога Московского дома пионеров, астронома и физика-оптика В. А. Ромейко — регулярно выезжали юношеские исследовательские группы, собравшие ценный фактический материал о биосферных следах взрыва 1908 г. С 1977 г. в центре Тунгусской катастрофы проводились патрульные наблюдения серебристых облаков, результаты которых сравнивались с аналогичным патрулированием в Подмосковье и в Архангельской области. В. А. Ромейко провел тщательное исследование материалов по оптическим аномалиям

1908 г. и сумел рассчитать величину освещенности ночного неба после взрыва Тунгусского болида в 65 пунктах Евразии.

Второй молодежный творческий коллектив из Москвы «Гея» под руководством педагога В. И. Коваля вел самостоятельные исследования района Тунгусского взрыва, исходя из гипотезы о природе Тунгусского тела как плотного каменного метеорита сложного состава, используя свой опыт исследования метеоритных кратеров в различных районах Сибири, а также анализа сообщений о Балтийском болиде 1976 г. Независимо проведенные экспедициями Коваля исследования вывала и его критика метода В. Г. Фаста, к сожалению, остались пока за пределами внимания других исследователей — творческий коллектив «Гея» не сумел опубликовать накопленные результаты многолетних полевых работ и наблюдений. Академия наук отнеслась к работам «Геи» как к любительским, недостойным внимания серьезной науки.

В 1978 г. в КСЭ включился отряд школьников из Клуба юных техников Новосибирского Академгородка. Им руководил воспитатель В. И. Кириченко. Выполняя по заказу Института оптики атмосферы наблюдения звезд для изучения прозрачности атмосферы в районе Тунгусской катастрофы, юные астрономы участвовали и в работах по отбору проб почвы для программы «Термолюм».

Верна ли стратегия?

В 1984 г. доктор геолого-минералогических наук геофизик А. Н. Дмитриев, один из ветеранов Новосибирского академгородка, опубликовал неожиданную концепцию о методологии исследования проблемы Тунгусского метеорита, которая с недоверием была воспринята профессиональными астрономами. В. А. Бронштэн понял ее как просто еще одну малообоснованную гипотезу о природе Тунгусского болида. На самом деле это была принципиально новая стратегия штурма проблемы[1].

Одной из аксиом метеорной астрономии всегда было представление о столкновении Земли с малыми телами Солнечной системы как случайными природными событиями.

«Переход от гипотез, рассматривавших Тунгусский феномен в рамках метеоритики, к гипотезе, включающей понятия и логику гелиофизики и геофизики, означает качественно иной методологический подход к проблеме. ... «Очевидный» постулат о редком, исключительном событии случайного типа в масштабах геокосмических процессов может оказаться неадекватным. События, трактуемые в рамках временных интервалов человеческой истории как

[1] См. ниже статью А. Н. Дмитриева и А. Ю. Гвоздарева. — *Прим. ред.*

случайные, при учете общепланетарных масштабов пространства и времени могут оказаться закономерными», — так объясняли сущность гелиофизической гипотезы ее авторы — А. Н. Дмитриев и В. К. Журавлев.

Тунгусское космическое тело рассматривалось в виде плазменного сгустка, выброшенного Солнцем в виде плазмоида, стабилизированного магнитным полем. Деформация этого поля при торможении болида в атмосфере вызвала взрыв и геомагнитную бурю. Следствием этой модели были прогнозы о неслучайности места и времени Тунгусского события, о возможности появления его предвестников и предсказания вторжения новых «Тунгусских метеоритов».

Уже в 1986 г. профессор Н. П. Чирков (Якутск) опубликовал неожиданный результат, полученный им при сравнении пиков солнечной активности: в 14-м цикле, включающем 1908 г., пик активности Солнца исчез — был как бы «размыт». Впервые за весь период наблюдений за активностью Солнца его избыточная энергия была потрачена на какие-то необычные цели! Чирков считал, что гипотеза Дмитриева—Журавлева о связи Тунгусского события с процессами на Солнце получила неожиданное подтверждение.

Дмитриев обратил внимание на ранее не замечавшееся совпадение — геофизическую выделенность района прибытия Тунгусского болида как в региональном, так и в глобальном масштабе. Поиск новых геологических, метеорологических и даже астрономических явлений, совпавших по времени или месту с Тунгусским феноменом, продолжил кандидат физико-математических наук А. Ю. Ольховатов (Москва). А позднее — красноярский профессор Г. Д. Коваленко.

Если найденные совпадения не случайны, Тунгусский феномен оказывается не просто порождением заблудившегося осколка кометы, а элементом сложной цепи космических закономерностей. Это — тема для поисков и открытий ученых нового века[1)].

К 80-летнему юбилею Тунгусского феномена появилось новая научная публикация — новый шаг в развитии стратегии Дмитриева. Академик К. Я. Кондратьев и его ученики и сотрудники Г. А. Никольский и Э. О. Шульц детально проанализировали спектры прозрачности атмосферы, записанные сотрудниками Астрофизической обсерватории Маунт-Вильсон в Калифорнии летом 1908 г. Название своей публикации ленинградские геофизики дали вполне традиционное, исключающее любые подозрения в ненаучности или легкомыслии: «Тунгусское космическое тело — ядро кометы». Но

[1)] Анализу такого рода глубоких космических закономерностей посвящен ряд статей данного сборника. — *Прим. ред.*

содержание ее можно было назвать взрывчатым, «революционным». Главные выводы этой работы:

— Помутнение атмосферы под воздействием Тунгусского болида вызвано не запылением, а появлением больших объемов газа — диоксида азота. Болид практически не внес пыли в атмосферу, что объясняет кратковременность оптических аномалий в Евразии.

— В мае 1908 г. над Тихим океаном в атмосферу Земли вошел «Дотунгусский болид» — сверхскоростное космическое тело, создавшее облако космической пыли[1)].

— Облако космической пыли вызвало резкое понижение содержания озона (над обсерваторией в Калифорнии — на 30%).

— Тунгусское космическое тело не только не нанесло вреда озонному слою, но, наоборот, повысило содержание озона (над Калифорнией — на 15%).

— Состав этого облака по имеющимся спектрам установить невозможно. По косвенным признакам можно предполагать наличие в нем воды и какого-то экзотического аэрозоля.

— Избыточный озон сохранялся в атмосфере вплоть до 1914 г. Это спасло нашу планету от глобального похолодания — масштабной экологической катастрофы.

Вывод ленинградских геофизиков был крайне неожиданным: столкновение кометы с Землей, которое в локальном районе выглядело как катастрофа или даже «конец света», в глобальном масштабе было средством сохранения равновесия, гомеостаза нашей планеты!

Не слишком ли организованно прошла ликвидация озонного кризиса в 1908 г.?

Какой механизм был для этого запущен — естественный или искусственный?

Следы кометного вещества

К 1988 г. — 80-летнему юбилею Тунгусского события — сложилась следующая ситуация. Крупных осколков Тунгусского космического тела — ни природного, ни техногенного происхождения — обнаружить так и не удалось. Отсепарированные микроскопические частицы — шарики, микрофульгуриты, остроугольные песчинки нетипичного химического состава — были немногочисленными, нигде не образовывали сплошного поля загрязнений почвы или торфа, и их связь с Тунгусским взрывом по-прежнему не могла считаться однозначно доказанной. Можно было лишь говорить

[1)] Пыль в верхних слоях атмосферы создают и земные процессы. — *Прим. ред.*

о той или иной величине вероятности такой связи, и разные исследователи имели на этот счет разное мнение. Д. Ф. Анфиногенов («Тунгусские этюды», Томск, 1998 г.) обратил внимание на то обстоятельство, что многомегатонный взрыв, сопровождавший разрушение гигантского Тунгусского болида (который он предлагал рассматривать как «плазмохимический реактор»), мог оставить после себя в основном вещественные остатки, прошедшие многостадийные процессы плазмохимического и термохимического разделения, избирательного синтеза и фракционирования вновь образуемых продуктов, их сепарирование и последующие миграции в биосфере. Между тем, методологическая подготовка поисков, анализа и интерпретаций находок была упрощенной, на уровне «здравого смысла». Наука впервые столкнулась с подобной проблемой, опыта ее решения у ученых не было.

Попытки найти радиоактивные следы, которые можно было бы считать следствием Тунгусского взрыва, не дали ярких, убедительных результатов, хотя были найдены эффекты, которые можно было считать следствием воздействия жесткого ионизирующего излучения (признаки мутаций, пики термолюминесценции кварцевых частиц в почве). Было отмечено и повышенное содержание некоторых радиоактивных изотопов в растениях и в песчинках кварца в центре катастрофы. В Москве и в зарубежных лабораториях детально исследовались обнаруженные Е. М. Колесниковым аномалии содержания некоторых стабильных изотопов в торфе в том районе тайги, где заканчивалась проекция траектории болида. Нарушения изотопного состава водорода, углерода, азота и свинца в слоях торфа, обнаруженные в результате многолетних полевых и лабораторных исследований коллективом ученых-добровольцев, сложившимся вокруг Колесникова — геохимика Московского университета, — получили признание как убедительное доказательство обнаружения следов кометного вещества, внедрившегося в биосферу в 1908 г. Но были и сомневающиеся в бесспорности этого результата.

Одна из причин неоднозначного истолкования обнаруженных аномалий заключалась в том, что в 70-х гг. известный геолог из Красноярска Н. Л. Сапронов показал, что эпицентр Тунгусского взрыва, рассчитанный В. Г. Фастом по вывалу, почти совпадает с бывшим кратером доисторического вулкана, оказавшего огромное влияние на биогеохимическую обстановку центра Тунгусской катастрофы. Обнаружение любых аномалий теперь требовало ответа на трудный вопрос: порождена эта аномалия палеовулканом или Тунгусским «метеоритом»? Решение этой геологической задачи при отсутствии серьезного финансирования исследований района катастрофы было невозможно. Еще более трудным был ответ на возникавший вопрос — случайно ли совпадение эпицентра с «особой

точкой» территории — местом, где 200 млн лет назад изливалась из недр планеты вулканическая лава?

Продолжались работы по моделированию ударных волн Тунгусского космического тела на компьютерах. В 1976 и 1979 гг. академик С. С. Григорян опубликовал новую теорию механического разрушения скоростных космических тел в атмосферах планет. Она объясняла «взрывной эффект» крупных болидов в атмосфере и с успехом использовалась при расчете вторжения осколков кометы Шумейкеров—Леви-9 в атмосферу Юпитера. С. С. Григорян, выступая в Москве на конференции, посвященной 95-летию Тунгусской катастрофы, подчеркнул, что проблема количественного описания движения, торможения и разрушения тел, вторгающихся в атмосферы планет и Солнца, в принципиальном отношении и в деталях математического моделирования следует считать решенной. С. С. Григорян и другие специалисты по аэродинамике проанализировали расчетную работу академика Г. И. Петрова и профессора В. П. Стулова, которые, опираясь на свои работы по вхождению космических аппаратов в атмосферы Земли и Венеры, пришли к выводу о небольшой плотности Тунгусского космического тела, которое — по их теории — испытало «взрывоподобное торможение» в атмосфере. Ударная волна оторвалась от космического тела на большой высоте, поэтому искать осколки вблизи эпицентра было ошибкой.

Такое торможение мог испытать рыхлый снежный ком. Но, как отметил В. А. Бронштэн, он был бы смят и рассеян уже в стратосфере. Правда, малую среднюю плотность и большую механическую прочность мог иметь и полый объект, изготовленный, например, из сплавов титана. Но это был уже «призрак звездолета». Критики Петрова этот вариант не рассматривали — это была бы не наука, а фантастика, хотя подобные объекты в 70-х гг. уже совершали реальные полеты по трассе Земля—Венера.

Журналисты, проявившие большой интерес к теории Петрова и Стулова, спрашивали знаменитого академика: «Так значит, теперь загадки Тунгусского метеорита больше не существует?» Г. И. Петров отвечал: «Этой загадки никогда и не существовало! Загадки придумывают журналисты, а ученых интересуют не загадки, а задачи»[1)].

Вклад специалистов по метеорной физике и аэродинамике в исследования последствий Тунгусской катастрофы — решение сложных физико-математических задач по действию ударных волн и теплового излучения гигантского болида на тайгу. Для тел с энергией, сравнимой с энергией термоядерного взрыва, подобные за-

[1)] Задача часто появляется в науке после признания очередной загадки объективной реальностью. — *Прим. ред.*

дачи решались впервые. Оказалось, что разрушение гигантских болидов происходит иначе, чем вспышки обычных метеоритов. Поэтому решение аэродинамических задач, возникших при изучении Тунгусского болида, требовало расширения и совершенствования методов расчета и анализа. Это был новый шаг в аэродинамике.

Проблема или задача?

Однако в научных обзорах, которые обобщали этапы исследования Тунгусской катастрофы, обычно речь шла не о решении отдельных *задач*, а об изучении *проблемы* Тунгусского метеорита.

Б. Ф. Бидюков на юбилейной международной конференции, состоявшейся в Красноярске в 1998 г., поставил вопрос о необходимости пристального внимания к методологии изучения Тунгусской проблемы, без чего невозможно выработать стратегию исследований, адекватную сложности «загадки века». В довоенный период изучение события 1908 г. не рассматривалось как решение *проблемы*. Решалась простая *задача*: найти осколки метеорита. Средства решения такой задачи считались простыми и очевидными. После установления первого парадокса — взрыва обычного метеорита в воздухе, причем взрыва, соизмеримого по мощности с термоядерным, — возникла проблемная ситуация. Она обострилась, когда послевоенные экспедиции в центр своей работы поставили изучение общей картины явления, разнообразных его следов и экологических последствий. Построить непротиворечивую картину, просто и естественно объединяющую различные следы и эффекты Тунгусской катастрофы, оказалось невозможным. Перечень парадоксов вырос до десятка. Выдвижение в качестве ведущей гипотезы идеи о столкновении с осколком кометы не решило проблемы: в рамках кометной гипотезы часть фактов приходилось считать «лишними» и при построении картины события просто игнорировать их! То есть нарушать один из главных принципов научной методологии. Началась «борьба с парадоксами» — делались попытки показать, что они являются мнимыми и либо возникают из неправильной интерпретации фактов, либо вообще ведущие к парадоксам факты не относятся к проблеме Тунгусского феномена. Достаточно сказать, что при разработке кометной гипотезы такие обеспеченные богатой цифровой информацией следы, как вывал, геомагнитный эффект, карты и каталог аномалий нового леса — оказывались просто «ненужными» — авторы моделей в них не нуждались! Они старались «обходить» неудобные и неожиданные данные полевых исследований, поскольку обнаруженные аномалии было невозможно предсказать на основе логики кометной гипотезы. Так, никто не ожидал, например, что взрыв кометной глыбы породит «лучи-

стую ударную волну» (Кринов, Демин) или симметричные кумулятивные ударные волны (Фаст), и тем более — мутации в новых поколениях растений (Драгавцев), сменивших погибший лес. Много споров вызвал Каталог показаний очевидцев — его приходилось сокращать, сортировать, выбирать «правильные» показания, отсеивать «ложные» и «ошибочные» — при этом каждый автор имел свои критерии отбора.

Принималось как аксиома, что модель кометного ядра Фреда Уиппла, принятая в современной астрономии, точно соотвстствует структуре и составу реальных комет. Идея о том, что изучение кометы, прибывшей в наш мир, может дать астрономам что-то новое о их природе, — не возникала. Усилия большинства исследователей были направлены прежде всего на поиск доказательств того, что «Тунгусский метеорит — ядро кометы».

Хотя движущей силой послевоенных исследований Тунгусского феномена был коллектив, называвший себя «Комплексная самодеятельная экспедиция», на практике оказалось, что нелегко в рамках современной структуры академической науки разработать действительно комплексную программу многолетних исследований такого сложного феномена, как «Тунгусский метеорит». Узкая специализация современных научных работников мешала взаимодействию и взаимному пониманию участников различных программ даже в рамках КСЭ. Это было еще одним «открытием» в ходе истории изучения Тунгусского феномена.

Б. Ф. Бидюков, анализируя эволюцию Тунгусской проблемы, впервые отметил, что «появление *проблемного* мотива в Тунгусской теме впервые возникло в связи с дискуссией между представителями астрономической науки и приверженцами идей Казанцева о взрыве над тунгусской тайгой инопланетного корабля. Полемика вынуждала оппонентов детально обосновывать аргументацию, это предопределило пристальное внимание к *противоречиям* и заставило осознать, что ни у защитников официальной версии, ни у «романтиков» нет адекватных средств однозначно доказать свои умопостроения и подтвердить гипотезы».

В 90-х гг. эйфория по поводу возможной победы техногенной ядерной гипотезы, которую пытались подтвердить Золотов, Мехедов, Васильев, Кириченко, Демин, Журавлев и другие исследователи, резко ослабла — и по причине осознания методологической сложности достижения этой цели, и по причине отторжения таких программ «серьезной наукой», и из-за ухода из жизни наиболее активных ее сторонников («а смена не пришла...»). Но появилось объективное доказательство наличия скрытой неудовлетворенности в сознании мирового научного сообщества результатами эволюции кометной гипотезы. Конкуренция сторонников кометной и техногенной гипотез наглядно выявила слабые места и тупико-

вые моменты кометных моделей. И история Тунгусской проблемы вновь повернула «на круги своя»!

В 90-х гг. американскими теоретиками была снова сделана попытка доказать метеоритную природу Тунгусского «метеорита»! Хотя ни одного макроскопического осколка гигантского метеорита на месте катастрофы не было найдено. Предположение о том, что пыль обычного метеорита может вызвать магнитную бурю, с точки зрения физики было просто нелепым. И тем более — идея о том, что обычная метеорная пыль способна скачком улучшить качество древостоя на месте погибшей тайги... Но эти факты меньше всего волновали авторов компьютерных моделей. Этому способствовала сложившаяся к 90-м гг. ненормальная ситуация — с некоторых пор экспедиционные исследования в районе Тунгусской катастрофы шли сами по себе, а теоретическое изучение и компьютерное моделирование — независимо от них. Моделировался не реальный Тунгусский объект, оставивший вполне конкретные и измеримые следы на местности и лентах самописцев, а некоторая абстрактная его модель, «не нуждавшаяся» в данных карт, приборных регистраций и каталогов!

Астероидные модели американских ученых были проанализированы и раскритикованы В. А. Бронштэном и С. С. Григоряном. Хотя поиски крупных осколков гигантского каменного метеорита на местности продолжались некоторыми группами московских и томских исследователей (Коваль, Ромейко, Дорошин, Анфиногенов), а изучение аэрофотоснимков и снимков со спутников — несколькими красноярскими энтузиастами (Лавбин, Лопатин, Иванов), сегодня по-прежнему отсутствуют вещественные подтверждения теорий, возрождающих идею о выпадении в 1908 г. осколков астероида в Центральной Сибири. Однако сам факт возможности возвращения к, казалось бы, давно отвергнутой метеоритной гипотезе был сигналом о неблагополучии в методологии и стратегии изучения Тунгусской проблемы.

Неудовлетворенность кометной гипотезой проявилась уже в 80-х гг. Так как техногенная гипотеза в разных ее вариантах также не могла предъявить впечатляющих результатов, ее место на некоторое время заняли «электрические гипотезы». Идея преподавателя Алтайского политехнического института В. Ф. Соляника о необходимости учитывать при анализе действия гигантского Тунгусского болида генерируемые при его движении электрические поля и порождаемые ими силы, была в 1978 г. детализирована ленинградским физиком А. П. Невским. В это же время появились в печати статьи Л. А. Мухарева, в которых Тунгусский болид отождествлялся с гигантской шаровой молнией.

Разнообразие мнений и гипотез породило у некоторых исследователей сомнения: а верна ли сама стратегия изучения проблемы?

В 1997 г. кандидатом физико-математических наук А. Ю. Ольховатовым из московского НИИ радиоприборостроения была опубликована неожиданная гипотеза, которая сразу же вызвала неприятие и даже возмущение как со стороны академических ученых, так и со стороны исследователей-добровольцев. Не следует удивляться — это судьба любой новой необычной и радикальной идеи, теории, догадки. Книга А. Ю. Ольховатова о Тунгусской катастрофе называлась «Миф о Тунгусском метеорите. Тунгусский феномен 1908 г. — земное явление». Этот заголовок передает суть нового подхода к проблеме.

Предыдущие исследователи сравнивали данные о Тунгусском событии с сообщениями о наблюдениях болидов и метеоров и на этом материале строили модели вторжении в атмосферу гигантского болида и последствиях такого вторжения. Ольховатов, проанализировав научную литературу о Тунгусском феномене, сделал вывод, что картина, данная очевидцами и самописцами, не имеет ничего общего с картиной падения метеоритов, даже гигантских... По его мнению, гораздо больше общего Тунгусское событие имело с неизученными явлениями загадочных взрывов, случившихся в наше время в России (около поселка Сасово Рязанской области, города Октябрьского в Башкирии, села Поречье Омской области, в Дагестане и др.).

По мнению Ольховатова, с Тунгусским болидом отождествлялись в разных районах Сибири различные оптические явления, многие из которых напоминают предвестники мощных землетрясений (огненные шары, цветные полосы, пламя и т. д.). Взрывы, связанные с подобными носителями энергии, Ольховатов предложил называть новым термином: ВНЕЛП (взрыв нелокальный природный). Это новое для геофизики сложное и совершенно неизученное явление природы. Шаровая молния — один из вариантов его проявления. По мнению Ольховатова, Тунгусский взрыв представляет собой превращения тектонической энергии, поскольку его характерные следы на поверхности Земли (например, проекция траектории болида, эпицентр, зона вывала леса) расположены закономерно по отношению к геологическим разломам земной коры.

Московский инженер А. Ф. Черняев, изучавший воронки от странных взрывов в Рязанской области, предложил модель «гравиболида» — невидимого эфирного тела, переносящего энергию из глубин планет или Солнца в космос. Черняев предположил, что и Тунгусская катастрофа вызвана подобным же объектом, хотя бесспорные воронки в центре вывала так и не были найдены.

Многолетние исследования аномальных явлений экспедициями А. Н. Дмитриева (Новосибирск) в Южной Сибири и теоретический их анализ его сотрудниками и коллегами (В. Л. Дятлов, А. Ю. Гвоз-

дарев и др.) привели к заключению, что «наряду с известным веществом в космосе существует неизвестная материя с очень сложными физическими свойствами... Наши исследования... позволяют предположить, что именно с неизвестной и невесомой материей связаны исключительно важные процессы на Земле: землетрясения и подземные грозы, извержение вулканов и трубки взрывов, рукотворные взрывы в атмосфере и ионосфере, учащающиеся дожди, наводнения, грозы, ураганы, катастрофы, полтергейст и т. д.» (А. Н. Дмитриев, 2005 г.). Эта материя рассматривается Дятловым и Дмитриевым как неоднородный физический вакуум, способный образовывать «вакуумные домены», являющиеся аналогами доменов в таких видах материи, как ферромагнетики и сегнетоэлектрики. Дмитриевым сделан вывод о возможности сильного взрыва при прямом контакте двух разных типов природных самосветящихся объектов, т. е. в результате аннигиляции «вауумных доменов». При этом не образуется никакого атомарного вещества. Такой — пока лишь теоретически предсказанный — физический процесс мог стать причиной Тунгусского взрыва. Возрождение представлений классической физики о мировом эфире как универсальной среде, в которой рождаются и взаимодействуют атомы и физические поля, сегодня привлекает все большее внимание ученых-новаторов как в нашей стране, так и за рубежом.

Физик-ядерщик, доктор физико-математических наук профессор Московского инженерно-физического института Б. У. Родионов в 1996 г. опубликовал в «Докладах Академии наук» начала новой физической теории, дающей строгое физико-математическое обоснование природы так называемой «темной материи» в космосе. Загадка «темной материи» до сих пор является одной из фундаментальных проблем современной физики и космологии. Подтверждение физической теории, решающей эту мировую загадку, было бы огромным событием в науке. Открытия такого класса всегда оказываются источниками новых идей и достижений не только в разных научных дисциплинах, но и в технике. Б. У. Родионов попытался применить свою теорию к анализу проблемы Тунгусского феномена.

В 1999 г. Ольховатовым и Родионовым в Москве была издана научно-популярная книга «Тунгусское сияние», написанная в жанре диспута между ее авторами. В приложении к этой книге Родионов дал одновременно строгое и доступное для любителей физики изложение своей теории, построенной на фундаменте философской идеи Всеединства мира. Опираясь на теории классиков квантовой физики, он предложил количественную модель образования «линейных атомов» — флюксов. Наше поколение студентов учили в университете, что магнитная силовая линия и магнитные заряды — просто теоретические абстракции. Но не прошло и 60 лет

после Тунгусской катастрофы — и физикам пришлось привыкать к тому, что в природе должны быть магнитные заряды (монополи) и что существуют материальные силовые линии, которые назвали флюксоидами. Это был переворот в основах теории магнитного поля. Родионов, проанализировав на основе законов квантовой физики процессы взаимодействия электрических зарядов и флюксоидов, пришел к выводу, что в природе должны существовать флюксы — «цилиндрические атомы» произвольной длины, состоящие из кванта магнитного потока, вокруг которого вращаются кварки. Расчеты показывают поразительную прочность и жесткость структур, которые могут возникнуть из флюксов, а также возможность мгновенного выделения ядерной энергии при взаимодействии обычных и «цилиндрических» атомов. В книге «Тунгусское сияние» описана флюкс-модель Тунгусского взрыва. Она выглядит так: гигантский столб невидимой темной материи стал подниматься из недр Земли в красноярской тайге, увлекая за собой в зонах геологических разломов нити флюксов. В разрывах этих нитей возникали шаровые молнии, некоторые из которых переросли в гигантские сгустки плазмы и воспринимались как болиды, летевшие вглубь тайги к горной структуре, которую в середине XX в. назовут Куликовским палеовулканом. Ядерный взрыв флюкс-облака над палеовулканом и был причиной вывала леса, а распространение продуктов этого взрыва на запад вызвало оптико-атмосферные аномалии в России и Европе. Гипотеза Родионова предсказывает обнаружение в центре Тунгусской катастрофы следов жесткого излучения и необычных изотопов, нехарактерных для взрывов ядерных бомб. Никаких попыток подтвердить эту гипотезу пока не сделано. Впрочем, находки в научных архивах неожиданных совпадений сейсмических, метеорологических, оптических, электрических и даже астрономических явлений с временем и территорией проявления Тунгусского феномена, которые можно было рассматривать в качестве его предвестников, очень трудно связать в единый комплекс на основе известных природных процессов. Подводя итоги многолетних исследований Тунгусской проблемы, ее лидер профессор Г. Ф. Плеханов сделал вывод: «Современная наука не доросла до того, чтобы просто и однозначно ответить на вопрос о природе Тунгусского метеорита». Поэтому можно ожидать, что новые масштабные теории, к которым относятся, в частности, идеи Дятлова и Родионова, пытающихся рассматривать в единстве космические и земные природные процессы, будут в XXI в. привлекать пристальное внимание лидеров новых программ изучения Тунгусского феномена. По мнению Родионова, стратегия Ольховатова изучения Тунгусской проблемы как сугубо земного, тектонического явления, должна не отрицать, а лишь дополнять ранее высказанные космические гипотезы. Именно с таких по-

зиций предлагает рассматривать Тунгусский феномен и директор Института вычислительного моделирования СО РАН в Красноярске член-корреспондент РАН В. В. Шайдуров. Его «двойная гипотеза» истолкования событий 1908 г. объединяет процессы космического происхождения и энергетические отклики атмосферы и литосферы Земли: газогидрат водорода, выделившийся из осколка кометы, стимулирует энергоемкие процессы выброса из-под земли и взрывов смеси горючих газов с воздухом. К 100-летию Тунгусской катастрофы приходится учитывать и еще один фактор, о котором не знали первопроходцы. А именно ядро кометы — тот «эталон», с которым астрономы и физики сверяли свои модели Тунгусской катастрофы, сам требует детального изучения и, возможно, создания принципиально новых моделей и теорий! Об этом говорят непонятные явления, которые иногда отмечают наблюдатели комет. Наиболее грандиозным из таких явлений является катастрофическая вспышка кометы Холмса в октябре 2007 г.

Заповедник «Тунгусский»

Район Тунгусской катастрофы, природа которого в течение всего XX в. тщательно изучалась многочисленными экспедициями, превратился в уникальный научный полигон, имеющий огромную ценность для мировой науки. Ни один район на севере Центральной Сибири не был до сих пор объектом столь пристального внимания специалистов в различных областях естествознания. В 1986 г. была опубликована статья Ю. А. Львова и Н. В. Васильева «О необходимости заповедования района Тунгусской катастрофы 1908 г.». Еще раньше идея организации заповедника на территории тайги, подвергшейся разрушениям в результате космической катастрофы 1908 г., несколько раз высказывалась в решениях метеоритных конференций Академии наук СССР. Однако правительственное решение об организации республиканского заказника сроком на 20 лет было принято лишь в 1987 г. после настойчивых усилий, предпринятых Васильевым, Плехановым и Львовым. Инициатива лидеров КСЭ была поддержана дирекцией Красноярского института леса Академии наук. 9 октября 1995 г. заказник был официально преобразован в Государственный природный заповедник «Тунгусский».

Опираясь на уже имеющиеся данные, полученные в ходе многолетних исследований, заповеднику отвели роль эталонного района северной тайги, сохранившего экологические следы Тунгусской катастрофы. Из них наиболее важными в настоящее время и в будущем являются наблюдения за ростом нового поколения леса, восстановившегося на месте уничтоженной тайги, изучение мута-

ционного процесса у растений и животных, изучение воздействий пожаров на лес до катастрофы и в результате взрыва Тунгусского болида в современную эпоху.

Территория заповедника представляет интерес и для проведения постоянного экологического мониторинга таежного района, который почти не подвергается воздействию техносферы — а таких мест даже на необъятной территории России становится все меньше. На этом фоне можно более достоверно отслеживать влияние постоянно действующих космофизических и космохимических факторов на биосферу. И наконец, здесь можно вести исследования динамики вечной мерзлоты, очень важные в эпоху глобального потепления.

Социально-политический кризис в СССР в конце 80-х — начале 90-х гг., завершившийся распадом государства, нанес тяжелый удар и по научным исследованиям проблемы Тунгусского феномена, несмотря на то что эти исследования, казалось бы, не имели никаких политических или прикладных аспектов. Стала невозможной организация многолюдных комплексных экспедиций, затруднено издание научных трудов, упал интерес научной молодежи к проблемам, выходящим за пределы интересов выживания и получения сиюминутных выгод. Будущее отодвинулось на бесконечность. И все же остались люди, не поддавшиеся новым негативным обстоятельствам. Даже в 90-х гг. продолжались попытки сохранить традиции самодеятельных экспедиций, сложившиеся в советскую эпоху. Начал выходить научно-литературный журнал «Тунгусский вестник КСЭ», целью которого было сохранить распадающееся сообщество добровольных исследователей Тунгусской проблемы. Проводились юбилейные научные конференции: в 1998 г. — в Москве и Красноярске, в 2003 г. — в Москве. В 1994 г. четыре делегата от КСЭ приняли участие в Международной конференции «Защита Земли от опасных космических объектов», проходившей в г. Снежинске на Урале. На этой конференции работала секция «Тунгусский метеорит». В трех городах конференции по этой тематике были проведены в 1995 г. После эффектного падения осколков кометы Шумейкеров—Леви-9 на Юпитер обострился интерес астрономов и физиков к столкновениям малых тел Солнечной системы с планетами. Вероятность таких событий оказалась гораздо большей, чем считалось раньше. Стали разрабатываться методы защиты Земли от астероидов и комет — в основном путем компьютерного моделирования. Поэтому изучение единственного гипотетического крупного столкновения, происшедшего в эпоху зарождения космонавтики, приобрело прикладное значение. Если бы Тунгусское «падение» произошло не в глухой малонаселенной тайге, а над каким-нибудь промышленным центром, он был бы уничтожен, как при ядерном ударе. Исследования столкновений планет с астероидами и

кометами вышли из рамок академической науки и приобретают статус нового направления инженерной деятельности. Первый натурный эксперимент по обстрелу кометы в космосе был проведен американскими инженерами и физиками в 2005 г.

Это — одна из причин усиления интереса мировой науки к проблеме «Тунгусского метеорита». В обстановке «холодной войны» север Красноярского края был закрыт для иностранных туристов и ученых. Политика перестройки изменила ситуацию — территория заповедника «Тунгусский» стала доступной для зарубежных гостей. Сначала это были прежде всего туристы. Серьезный вклад в научные исследования района Тунгусской катастрофы внесли итальянские экспедиции, руководимые профессором Болонского университета Джузеппе Лонго (1991, 1998, 1999, 2002 гг.). Эти экспедиции проводились в тесном контакте с КСЭ. В 1996 г. в Болонье был проведен международный семинар «Тунгуска-96». На этом форуме представили доклады известные астрономы и физики, обратившие внимание на различные аспекты проблемы «Тунгусского метеорита»: Лайн, Лонго, Шумейкер, Цеплеха, Стил. Компьютерные модели Хиллса, Чайбы, Секанины сопоставлялись с моделями Коробейникова, Григоряна и Стулова. От российских ученых в семинаре участвовали Васильев, Фаст, Андреев, Колесников, Несветайло, Гольдин и др. Полемика теоретиков, участвовавших в семинаре, шла вокруг традиционного вопроса: что лучше обосновывают компьютерные модели — разрушение астероида или ядра кометы?

Новейшие сенсации

Итальянские ученые, проведя электронно-микроскопические исследования смолы, взятой из пораженных ветвей сосен, переживших взрыв Тунгусского болида, обнаружили в ней микроскопические частицы неправильной формы. Анализ на элементный состав этих частиц показал присутствие в них меди, хрома, бария, золота, кальция, железа, кремния. Пик числа таких частиц приходился на 1908 г.

Было обнаружено также несколько «странных» частиц — сплавов кобальт-вольфрам, кальций-титан-железо, свинец-бром. Но таких частиц было немного, и их посчитали редкими индустриальными загрязнениями. Большинство же найденных частиц могли быть как пылинками каменного метеорита, так и частицами вулканических горных пород. Частиц железного метеорита в смоле не нашли.

Итальянские геологи тщательно изучили строение озера Чеко, расположенного в 10 км от эпицентра взрыва. Они обнаружили,

что рельеф его дна имеет те же особенности, что и типичный метеоритный кратер, и попытались обосновать предположение, что озеро возникло после Тунгусского взрыва. Но для эвенков такое событие не могло бы остаться незамеченным, а они всегда говорили, что ловили рыбу на Чеко и до «страшного дива».

Участники экспедиций Лонго опубликовали в Интернете заключительное резюме своих исследований, в котором они присоединялись к мнению академика Вернадского, высказанному еще в 30-х гг., на первом этапе исследований: Тунгусская катастрофа была вызвана вторжением облака космической пыли.

В 2001 г. отряд КСЭ отобрал почвенно-торфяные пробы грунта в шурфе, прорытом до слоя вечной мерзлоты вблизи траекторной просеки. Впервые за всю послевоенную историю поисков вещества Тунгусского космического тела в слое на глубине около 50 см в лаборатории были обнаружены явно техногенные частицы субмиллиметрового размера: похожая на стружку алюминиевая пластинка и странная трехгранная пирамидка из чистого титана с небольшой примесью родия. Однако повторить эту находку в последующие годы не удалось.

На Международной юбилейной научной конференции «90 лет Тунгусской проблемы», состоявшейся в Красноярске в 1998 г., была озвучена новая версия техногенной гипотезы, которая сводилась к утверждению, что Тунгусская катастрофа является примером естественно-искусственного феномена. А именно: вторжение кометного ядра в атмосферу Земли было пресечено ракетой неизвестного происхождения! Так как космическая ракетная техника в 1908 г. существовала на Земле только на чертежах К. Э. Циолковского, то из этого утверждения следовало, что Тунгусский метеорит был сбит снарядом некой внеземной цивилизации. Эта фантастическая гипотеза была доложена участникам конференции инженером Ю. Д. Лавбиным — красноярским энтузиастом исследований проблемы Тунгусского метеорита. Этот вывод был сделан Лавбиным в результате изучения космических снимков территории Красноярского края совместно с научными сотрудниками Госцентра «Природа». По инициативе Лавбина при поддержке администрации Красноярского края был основан Сибирский общественно-государственный фонд «Тунгусский космический феномен», а также Народный космический музей, который собирал и демонстрировал образцы необычных горных пород, предполагаемых метеоритов, осколков сплавов, найденных охотниками и хлеборобами при странных обстоятельствах. В 2004 г. газеты оповестили мир о необычной экспедиции фонда в район поселка Байкит на Подкаменной Тунгуске с целью проверки народной легенды о сохранившихся там «блоках звездолета». В состав экспедиции входили шесть кандидатов наук и три аспиранта.

В прессе появились сообщения об успехе этого мероприятия. Однако научные отчеты о результатах экспедиции Лавбина все еще неизвестны.

Группами самодеятельных энтузиастов из Ташкента, Владивостока, Братска, Екатеринбурга предпринимались попытки проверки еще одной легенды, которая связывалась с техногенной гипотезой Тунгусской катастрофы: поиски так называемого «Чертова кладбища» в долине реки Кова, притока Ангары. Там, согласно легенде, глубоко под землей покоится «ступень» звездолета «Тунгусский метеорит». Сведения о результатах этих путешествий противоречивы.

Академическая наука не интересовалась подобной самодеятельностью, считая ее заведомо несерьезной. Лишь лидер Комплексной самодеятельной экспедиции академик Н. В. Васильев полагал, что не следует отвергать с порога гипотезы и проекты, которые представляются фантастическими. История науки дает для такой позиции достаточно примеров и уроков. Васильев внимательно следил за деятельности коллектива, возглавляемого Лавбиным, вникал в его проблемы, давал советы, не скупился на деловую критику. В своей последней монографии «Тунгусский метеорит», вышедшей в свет уже после смерти автора (в 2004 г.) Н. В. Васильев пишет: «Как бы то ни было, из всех альтернативных гипотез именно техногенная (гипотеза «ядерного взрыва») сыграла в истории «Тунгусского метеорита» наибольшую роль. Как бы мы к ней ни относились, но именно сопоставление Тунгусского взрыва с воздушным ядерным взрывом оказалось чрезвычайно плодотворным для понимания физических процессов, лежащих в его основе. Без всякого преувеличения можно сказать, что не будь этой альтернативной гипотезы, вся история изучения Тунгусского «метеорита» во второй половине XX в. выглядела бы совершенно иначе... В 1989 г. Аллезио и Хармс предприняли интересную попытку объединить «ядерную» и кометную гипотезы, полагая, что процесс разрушения кометного ядра в атмосфере Земли может «зажечь» спонтанный термоядерный синтез, идентичный тому, какой имеет место при взрывах водородных бомб. К сожалению, эта весьма обстоятельная работа, опубликованная в высокоавторитетном журнале, не привлекла внимания специалистов...» Васильев не дожил всего пяти лет до выступления научного сотрудника подмосковного института ядерной физики В. А. Алексеева на конференции по защите Земли от астероидной опасности в Петербурге в 2005 г. Алексеев сообщил об обнаружении в смоле деревьев, переживших Тунгусский взрыв, аномального содержания гелия-3, который можно считать продуктом термоядерной реакции!

А московские физики В. В. Светцов и В. В. Шувалов, промоделировав на компьютере возникновение сгустка плазмы при вторжении кометного ядра плюма, пришли к неожиданному выво-

ду: «Эффекты, связанные с выделением энергии на заключительной стадии торможения крупного метеороида, по существу мало отличаются от высотного ядерного взрыва».

Так меняются в течение жизни одного поколения представления о научности гипотез...

Можно ли быть уверенным, что новое поколение исследователей Тунгусского события не утратит тот интерес к проблеме, который вел вперед поколения энтузиастов XX в.?

На этот вопрос сегодня дают разные ответы.

По мнению одних, никакой особой проблемы или загадки событие 30 июня 1908 г. никогда не представляло и тем более не представляет сейчас. Принципиальные вопросы решены, оснований сомневаться в кометной природе Тунгусского болида нет.

По мнению других, это было бы верно, если бы наука стояла на месте, а научная картина мира оставалась неизменной. Но такой мирной картины не было и в прежние времена, тем более — нет ее сейчас. Научная картина мира — на грани великих перемен. Наши представления о космосе меняются небывалыми темпами, «перед нами — небывалые пути», требующие от нового поколения огромных знаний, смелости и верности идеалам. И нет сомнений, что в новом поколении найдутся люди, которые подхватят песни тунгусских бардов XX в.:

Гори, гори во мраке, пламя,
Когда придет прощанья час.
Спасибо тем, кто нынче с нами,
Спасибо тем, кто сменит нас!

Метеороподобные геофизические явления

А. Ю. Ольховатов
кандидат физико-математических наук, Москва

Автор уже на протяжении ряда лет собирает информацию о явлениях, внешне похожих на метеорные или болидные, но обусловленных не прохождением космическим телом атмосферы, а геофизическими факторами. Для их наименования временно используется термин «геофизические метеоры» [1]. Для того чтобы читатель лучше понял, о чем идет речь, приведем несколько примеров.

Один из наиболее примечательных случаев смешения метеоритных явлений с геофизическими произошел в Англии в 1974 г. Так как этот случай весьма поучительный, то рассмотрим его подробней. Вечером 23 января ощущались колебания земли с эпицентром на горе Артур Тэйбл (Северный Уэльс). Сейсмостанции в Шотландии записали это событие, и было сказано, что оно было необычно большой магнитуды. Одновременно с сотрясениями земли в радиусе десятков миль от эпицентра слышался звук взрыва. Как до, так и после этого события в окрестностях горы Артур Тэйбл и по всей стране наблюдались странные огненные шары.

Предположили, что гигантский метеорит упал на гору Артур Тэйбл. Сейсмограммы свидетельствовали о том, что это должен был быть самый крупный метеорит из когда-либо падавших в Великобритании. На гору послали команду полицейских, чтобы выяснить, не было ли пострадавших. Такое событие, несомненно, могло оставить огромный шрам на горе, но последующее детальное научное исследование не обнаружило ни малейших следов падения метеорита. Это событие тихо исчезло из программ новостей, так как стало очевидным, что эксперты не могут его объяснить.

Долгое время данное событие считалось каким-то полузабытым малопонятным курьезом. Однако в октябрьском номере журнала «Astronomy & Geophysics» за 2006 г. появилась статья известного английского сейсмолога Роджера Муссона, озаглавленная «Загадочное землетрясение Бала 1974 года». В подзаголовке значилось:

«Роджер Муссон возвращается к небольшому, но интересному землетрясению, которое породило предположения о метеоритах, НЛО и авиакатастрофах, ни одно из которых не оказалось верным». Вот как Муссон описывает это событие, которое до недавнего времени значилось в некоторых метеоритных каталогах как «возможное падение».

В 8.45 вечера многие жители Северного Уэльса и Чешира звонили в полицию, чтобы сообщить о загадочных звуках взрыва и грохота. Местный штаб полиции скоро оказался перегружен звонками. Полицейские связались с Военно-воздушными силами и центром управления воздушного движения, после чего стали действовать как в случае авиакатастрофы. В течение часа с десяток полицейских начали проводить поисковые работы в горах Бервин, где видели какие-то огни. Вскоре к ним присоединилось специальное подразделение Военно-воздушных сил, предназначенное для спасательных операций в условиях гористой местности и названное «группа экспертов». Ничего так и не было найдено. Однако стало ясно, что это не была авиакатастрофа. На следующий день объявили, что полиция получила сообщение о том, что явление «оказалось метеоритом», падавшим «в огне» и взорвавшимся на горе Кадер Фронвен, что в 2 км от деревни Лэндрилло. Более того, полиция на острове Мэн получила сообщения о «метеорите», летевшем в сторону Северного Уэльса. Береговая охрана подтвердила эту информацию, добавив, что он светился зеленым. Впрочем, береговая охрана и в других местах, включая такие отдаленные, как графство Камберленд, получила сообщения о «зеленых сигнальных ракетах».

Газеты писали о противоречиях в разгадке этого явления. С одной стороны, предполагалось, что это был метеорит. Ничто другое, по мнению приверженцев этой точки зрения, не могло объяснить наблюдавшиеся свечения. С другой стороны, сейсмостанции зарегистрировали это событие с магнитудой 4 (по предварительной оценке), из чего следовало, что это должно было быть падение огромного метеорита, последствия которого нельзя не заметить.

Возможность находки метеорита привлекла внимание самой разнообразной публики — от профессиональных геологов и студентов английских университетов до просто любителей. Они обыскали все окрестности (с привлечением даже вертолета и небольшого самолета), но никаких метеоритов так и не нашли. Британские же сейсмологи продолжали свою негромкую работу: обрабатывали инструментальные данные, а также послали на место событий группу из четырех человек для сбора сведений о возможном проявлении землетрясения. Максимальная интенсивность землетрясения достигала примерно 5 баллов. Сообщения об ущербе ограничива-

лись заметками о треснувших стеклах и обвалившемся потолке. Магнитуда землетрясения составляла 3,5—4. Глубина гипоцентра составляла 7—15 км. Далее Муссон рассматривает гипотезу, что землетрясение было произведено падением метеорита, и тут же отвергает ее. Он пишет, что имеет смысл предположить, что наблюдавшиеся свечения являются огнями землетрясения, хотя на всякий случай оговаривается, что и возможность чисто случайного совпадения с «метеорами» исключить нельзя.

В 1977 г. в США произошел случай, исследованный различными крупными специалистами, которые, несмотря на все усилия, так и не смогли объяснить его. В мае 2001 г. о нем писал популярный американский журнал «Popular Mechanics». Вот как это событие выглядело в описании пары очевидцев (всего очевидцев было больше), которые вечером 17 декабря въезжали в местечко Кансил Блаф. По их словам, где-то в полмили впереди они увидели над вершинами деревьев падавший светящийся красный шар. Когда очевидцы подъехали к месту падения, то обнаружили, что замерзшую землю покрывает толстым слоем красно-оранжевая масса расплавленного металла. Свечение расплавленного металла наблюдалось и 15 минут спустя, когда на место прибыл один из начальников местной пожарной охраны. После того как металл остыл, были взяты его пробы. Всего металла оказалось около 20 кг. Пробы изучались в различных лабораториях. Они показали подобие углеродистой стали со шлаком. В результате дальнейших исследований были исключены как метеоритное происхождение металла, так и то, что это мог быть фрагмент космического мусора. Вариант розыгрыша тоже представлялся крайне маловероятным из-за очень больших технических трудностей его реализации. Официально это событие осталось загадкой и так и ушло в историю неразгаданным...

Продолжим нашу хронику геофизических метеоров. Вечером 14 января 1993 г. жители польского Кракова и его окрестностей наблюдали пролет яркого огненного шара. Сразу же после этого около небольшой деревеньки Ерзмановице (Jerzmanowice) в 20 км от Кракова раздался сильный взрыв. Оказалось, что значительная часть находившейся там известняковой скалы была уничтожена и разбросана на расстояниях до 200 м и более. От разбитой скалы в земле шли зигзагообразные разветвляющиеся борозды. Расположенная недалеко геофизическая обсерватория зафиксировала электромагнитные и сейсмические возмущения. Помимо этого, в деревенских домах была расплавлена электропроводка. В собранном материале на месте события не обнаружено ни следов падения метеорита, ни термических изменений. Как сообщил автору известный чешский астроном Зденек Цеплеха, последующие исследования выявили, что событие было связано не с одним, а с

двумя или даже с тремя «болидами», следовавшими друг за другом с интервалом примерно в 1 минуту по близким траекториям. Так, первая траектория началась на высоте 2 км и закончилась на высоте 0,5 км. Средняя скорость движения «болидов» составила несколько километров в секунду.

Вышеизложенные факты практически невозможно объяснить падением метеорита, поэтому первоначальное предположение о падении метеорита стало быстро сдавать свои позиции. Значительная часть авторов статей об этом событии, опубликованных в издании геофизического комитета Польской академии наук, придерживаются мнения, что это было атмосферное электрическое явление типа шаровой молнии. В пользу этого, по мнению ряда польских авторов, говорит и тот факт, что в этой области в то время проходил холодный атмосферный фронт. Некоторые из польских авторов указывают, что событие может быть сопоставлено на микроуровне с Тунгусским взрывом. В данном вопросе автор этих строк может только солидаризоваться с польскими исследователями. Аналогичное имеет место и в отношении следующего явления, когда сами его исследователи, среди которых был чешский астроном Зденек Цеплеха, пришли к выводу о его земной природе.

Ранним утром 18 января 1994 г. очень яркий светящийся объект пролетел по небу над городком Сантьяго-де-Компостела в Испании и в конце полета вроде бы «клюнул» вниз [2]. Как обычно в таких случаях, первым предположением было падение метеорита. Однако дальнейшие исследования опровергли это предположение. Так, из анализа свидетельств очевидцев следовало, что траектория полета не соответствовала метеоритной, а скорость движения была значительно меньше метеоритной. Рядом с концом проекции траектории на склоне холма было найдено необычное кратероподобное образование, которое, как выяснилось в дальнейшем, судя по всему, образовалось в тот же день. Размер «кратера» 29 м на 13 м и глубина 1,5 м.

На примере следующего события хорошо видно, почему геофизические метеоры так медленно проникают в науку. Произошло оно перед заходом солнца 18 апреля 2001 г. в Иордании. Около сотни жителей деревни, расположенной в 54 км к северу от Аммана, наблюдали полет яркого огненного объекта темно-желтого цвета. Объект летел с запада на восток и затем разделился на две части, которые упали на соседний холм в полутора километрах от очевидцев. В тот момент, когда обе части объекта коснулись земли, из земли на высоту около 5 м поднялось пламя первоначально зеленоватого цвета. Примечательно, что из Аммана огненный шар наблюдал шеф бюро агентства Ассошиэйтед Пресс, он же любитель астрономии. На следующее утро старейшина деревни посетил место происшествия и увидел в местах падения двух

частей огненного тела два пятна. Шесть дней спустя это место посетили члены иорданского астрономического общества. В обоих местах падения «кусков» было обнаружено большое количество пепла и обожженных камней. Одно из находившихся там деревьев было разломано надвое, половина другого была обожжена. Привлек к себе внимание и камень, у которого была обожжена только половина. Поиски метеоритов ни к чему не привели. Поэтому исследователи собрали камни и пепел и послали их в лабораторию известного специалиста по космическому веществу К. Перрону из Музея естественной истории в Париже. Вскоре Перрон сообщил, что пробы содержат продукты горения и не содержат космического вещества.

Если вышеописываемые события автор этих строк наблюдал как бы со стороны, то в случае, о котором пойдет речь ниже, мне удалось принять самое непосредственное участие в его исследовании, хотя и «удаленно» — через Интернет. Произошел этот случай в небольшом иранском городке Баболь недалеко от южного побережья Каспийского моря утром 2 января 2004 г. В сообщении информационного агентства Рейтер с ссылкой на государственное радио Ирана говорилось, что на севере Ирана произошло падение метеорита, причинившее незначительный ущерб и, согласно первым сообщениям, без жертв. Падение вызвало панику на улицах городка Баболь.

4 января агентство IranMania распространило сообщение, что «комета упала на дом в северном Иране». В сообщении говорилось, что падение кометы вызвало волну страха по всему округу. Жительница дома, на который упала комета, сообщила, что она проснулась утром и неожиданно увидела необычное свечение, которое двигалось по направлению к дому, затем раздался звук мощного взрыва, и когда она пришла в себя, то обнаружила, что дом полностью разрушен. Кроме того, пострадали соседние дома.

Внесем небольшое уточнение. Дом, на который «упала комета», хоть и был сильно поврежден, но все-таки устоял, поэтому автор не может назвать его разрушенным. По крайней мере, стены и крыша, несмотря на трещины, устояли.

Примерно в это же время я получил электронную почту от научного журналиста и любителя астрономии из Тегерана господина Пурия Наземи. Он сообщил некоторые подробности, и это стало началом нашего совместного научного расследования. Присланное Пурием описание явления выглядело следующим образом.

Примерно в 5.30 утра мощный удар сотряс дом, в котором находилось (спало) 9 человек. Одна из женщин в это время уже бодрствовала. По ее словам, она видела очень яркое белое свечение как вне, так и внутри дома, слышала все усиливающийся звук, а затем сильный удар. Остальные обитатели дома, как и многие их

соседи, проснулись в панике, посчитав, что произошло сильнейшее землетрясение. Люди ощутили этот удар в радиусе примерно 1 км, а стекла были выбиты в больших количествах на удалении до нескольких сотен метров. Проводившееся после событий исследование дома выявило следы действия как бы небольшого неизвестного источника (или источников) сильного нагрева, но все газовые и электрические сети были в полном порядке (находившийся в доме небольшой транзисторный радиоприемник также не пострадал). Приставленная к дому телеантенна не имела никаких видимых повреждений. Возгорания также не было. Несколько очевидцев видели, как с неба на дом упал большой огненный шар. По мнению местных экспертов, исследовавших поврежденный дом, источник разрушений находится как бы в самом доме. Однако на взрыв газа повреждения также не походили.

Я предложил Пурии составить детальную картину, «что видели» очевидцы. Я задавал ему конкретные вопросы, а он, если не мог ответить сам, узнавал у своих коллег, проживавших в Баболе. Кстати, некоторые из них также участвовали в осмотре дома по просьбе местных органов власти. Особый акцент делался на уточнение и проверку длительности временных интервалов, сообщаемых очевидцами. В конце концов, постепенно сложилась следующая картина.

Очевидцы, которые находились в доме, сообщили, что 2 января 2004 г. молодая женщина встала около 5 часов утра местного времени (1.30 UTC), потому что ее ребенок плакал и она собиралась покормить его молоком. По истечении небольшого промежутка времени она увидела, что комната вдруг оказалась освещена, но не могла определить, где находится источник света. По ее предположению, он был снаружи дома. У нее сложилось впечатление, что источник света как бы приближался к земле и ее дому, так как в ее комнате становилось все светлее и светлее (нельзя также полностью исключить возможность того, что освещение комнаты, по крайней мере частично, было обусловлено свечением воздуха внутри комнаты, но этот вопрос остается открытым). Спустя 2—4 секунды после того, как она увидела свечение, земля начала сотрясаться. Примерно еще через 2—3 секунды сотрясения резко усилились и раздался взрыв, который и повредил дом. Другие люди, которые спали в доме, проснулись во время взрыва. Когда отец и его старший сын поняли после пробуждения, что земля продолжает сотрясаться, они сказали остальным, чтобы те покинули дом. Примерно через 4—5 секунд старший сын, опередив других членов семьи, помчался во двор, чтобы отключить газ. Остальные выбежали во двор спустя несколько секунд. Выскочив во двор, они увидели очень яркий красный светящийся шар диаметром примерно 2 м, который находился на высоте около двух метров над

землей. Очевидцам он казался маленьким вулканом, из которого вылетало и падало множество ярких маленьких частиц. Их лица ощутили тепло. Старший сын, который оказался во дворе первым, почувствовал это особенно сильно — это ощущение преследовало его еще, как минимум, несколько дней, напоминая солнечный ожог.

Когда очевидцы выбежали во двор, сотрясения земли все еще продолжались. По их словам, сотрясения сопровождались низким звуком и их продолжительность в общем составила секунд 10. Никаких необычных запахов не ощущалось. В конце концов сотрясения земли прекратились и огненный шар исчез.

Несмотря на раннее время, к счастью, нашлись два очевидца, которые видели с некоторого расстояния падение огненного шара по направлению к описываемому дому. Один из них сообщил следующее. Его дом находится примерно в 500 м от описываемого. Он спал, когда его жена разбудила его криками «землетрясение!». Затем они услышали громкий звук взрыва и почувствовали, что сотрясения земли после взрыва усилились. Спустя 3—6 секунд после взрыва он выбежал на балкон своего дома и с него увидел яркое светящееся образование, которое с большой скоростью вертикально падало примерно на место расположения (как ему было видно) вышеописанного дома. Продолжительность той стадии падения светящегося образования, которую застал очевидец, составляла 1—2 секунды. Падение сопровождалось непрерывным монотонным громким звуком примерно постоянной силы. Видимого следа за светящимся образованием не было.

По результатам этого исследования иранским журналом «Nojum» («Астрономия») был выпущен пресс-релиз, который широко освещался в иранских СМИ, включая телевидение.

Что касается связи геофизических метеоров с геофизическими условиями, то пока проглядывает их связь с тектоническими и метеорологическими явлениями. В качестве наиболее яркого случая проявления тектонического фактора можно привести так называемые «огни землетрясений», которые иногда имеют вид геофизических метеоров. Что касается метеорологического фактора, то наиболее яркий случай — высокоскоростная шаровая молния.

Проведенный автором еще в 2000 г. анализ семи наиболее высокоэнергетических случаев геофизических метеоров показал, что они имеют тенденцию происходить во время вариации облачности, причем как в пространстве, так и во времени. Это дает намек на направление поиска возможных физических механизмов этих явлений.

Дополнительную информацию о рассматриваемых явлениях можно найти в [3] и на веб-сайте автора http://olkhov.narod.ru

Литература

1. *Ol'khovatov A. Yu.* // International Conference Record for the IEEE International Conference on Plasma Science. June 4–7, 2000. New Orleans, USA. P. 242.

2. *Docobo J. A., Spalding R. E., Ceplecha Z. Diaz-Fierros F., Tamazian V., Onda Y.* // Meteoritics & Planetary Science. 1998. Vol. 33. No. 1. P. 57—64.

3. *Ольховатов А. Ю.* Тунгусский феномен 1908 года. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.

Почему Тунгусское событие произошло в новолуние

Н. Г. Големинов

доктор физико-математических наук,
профессор Московского инженерно-физического
института (государственного университета)

Введение

Исследователи Тунгусского феномена не обращали внимания на временную привязку события к конфигурации трех тел — Земли, Луны и Солнца. Лишь в книге «Тунгусское сияние» авторов Родионова и Ольховатова отмечено, что Тунгусское событие произошло в новолуние, когда три тела выстраиваются по одной прямой, а Луна находится между Солнцем и Землей.

На вопрос, единственный ли это случай катастрофического проявления внешних факторов космического масштаба в момент новолуния, можно ответить «нет». Существует значительное количество явлений, связанных с новолунием, которые в той или иной степени приводили к катастрофам. Мы остановимся на последних по времени.

Посадка космического корабля «Колумбия» производилась в пике новолуния. Жесткая посадка космического корабля «Союз ТМА1» также, а самое главное — в новолуние произошла Чернобыльская катастрофа. Этот список неполный, но можно задаться вопросом: что происходит в этот момент времени? Исследования показывают, что под новолунием стоит понимать интервал времени в четыре дня, центрированный моментом, который в аналитической механике считается соединением трех тел.

Ниже будет приведена сводка явлений, которые достоверно можно приписать к интервалам времени соединения трех тел: наиболее значимые эффекты происходят в моменты времени, когда в новолуние происходит затмение Солнца. Эти эффекты мы рассмотрим подробно.

Аномалии при исследовании механических, временных и приливных явлений в условиях солнечного затмения

В начале XX столетия экспериментаторы заметили, что существуют аномалии физических процессов, особенно в моменты солнечных затмений. Некоторые из них могут быть объяснены, но

большинство до сих пор не поняты на современном уровне развития науки. В дни, когда возникает солнечное затмение, большое количество эффектов проявляет себя в различных сферах. Полагают, что явление затмения Солнца это просто соединение трех тел. Но само явление влияет практически как на биологические системы, так и на физические системы, на ядерные процессы и т. д.

Морис Алле (Maurice Allais), французский экономист, лауреат Нобелевской премии и физик — выпускник Парижской политехнической школы, наблюдал аномалии в плоскости качания маятника Фуко. Для того чтобы детально изучить эти аномалии, Алле выполнил серию ежемесячных наблюдений с 1954 по 1960 г. Существенный результат этих экспериментов — установление лунно-солнечного компонента с периодом 24 часа 50 минут с амплитудой влияния на маятник в 100 млн раз больше, чем это следует из теории гравитации. Кроме того, в течение наблюдений, проведенных 30 июня 1954 г. (полное затмение Солнца) в отклонении

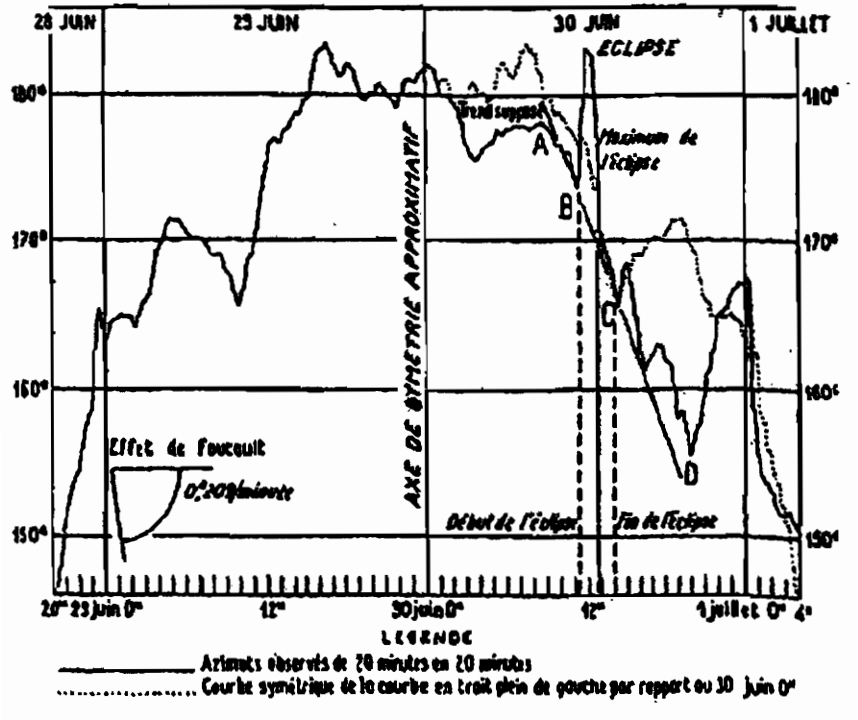


Рис. 1. Наблюдения маятника в течение солнечного затмения. (Рисунок исполнен рукой Мориса Алле.) Общее затмение Солнца происходило 30 июня 1954 г. График показывает наблюдаемые азимуты маятника Алле с 20 часов 28 июня до 4 часов 1 июля

плоскости качания маятника был замечен феномен, который полностью необъясним любыми к настоящему времени допустимыми теориями.

Он выдвинул гипотезу, что это связано с анизотропией пространства, и предположил, что в пределах окрестности Земли подобные явления не редки.

Китайские геофизики из Института геофизики Китайской академии наук проводили точное измерение изменения гравитации с помощью гравиметра и наблюдали аномалию в течение солнечного затмения 9 марта 1997 г. Запись в реальном времени началась в 15.00 5 марта 1997 г. и продолжалась непрерывно до 15.00 12 марта 1997 г. Были обнаружены две области аномалии гравитации в течение затмения, которые могут быть эффектом гравитационного экранирования.

Другой китайский ученый Шу-Вен Жоу исследовал изменения привязки цезиевых атомных часов в моменты солнечных затмений

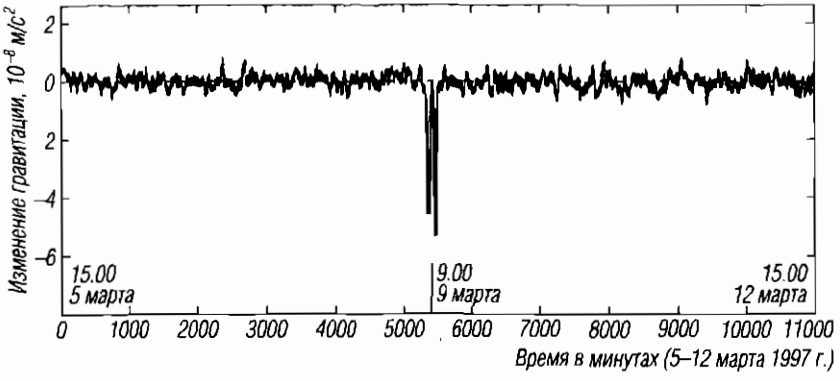


Рис. 2. Изменения вертикальной компоненты силы тяжести в течение интервала времени от 5 до 12 марта 1997 г. Значимое изменение наблюдалось в течение затмения 9 марта 1997 г.

1987, 1988, 1990 и 1992 гг. Из наблюдений следует, что солнечное затмение оказывает влияние на темп атомных часов, которые находятся в полосе лунной тени.

Профессор Аументо из Италии заметил, что астрономические явления влияют на активность окружающей среды. В его статье подчеркнуто, что «подземный радон ведет себя как непрерывное тело, очень подобно водоносному слою. Наблюдаются «приливы и отливы», отличные от морских и земных приливов и отливов. Приливно-отливные «возрасты» радона имеют отрицательную величину, с максимумами эманации, встречающимися за несколько дней до лунно-солнечного соединения и/или оппозиции».

Для изучения этого явления с других позиций были предприняты эксперименты по исследованию в моменты солнечных затмений излучения образца урановой руды. Ниже представлены основные результаты этих экспериментов.

Приливные явления в ряде распада урана

Радиация естественного происхождения имеет много компонентов различной физической природы. К основным относят космическую компоненту, а также излучения, возникающие в процессе распада нуклидов рядов урана и тория, особенно после радона. Дочерние продукты радона имеют малые периоды полураспада и, соответственно, высокие значения активности. Давно замечено, что эмиссия радона почвой или водой подвержена влиянию различных геофизических факторов. Среди них землетрясения, вращение Земли вокруг своей оси, приливные эффекты. Эти вариации имеют общую природу — увеличение эманирующей способности среды и, как следствие, возрастание концентрации радона [1—5]. Наиболее интересным является приливной эффект, отмеченный рядом исследователей. Это свойство трактуется как поведение массы радона, подобное поведению жидкости [2]. Приливные эффекты наблюдаются не только при исследованиях радона. В прецизионных экспериментах было получено, что частотный спектр распада плутония также весьма чувствителен к моменту новолуния, особенно если в это новолуние происходит затмение Солнца [6]. Поэтому есть все основания для более детального исследования этого явления, тем более что возраст прилива в массе радона, в отличие от водной массы, равен −2 дням, т. е. максимальный эффект достигается за два дня до момента новолуния или полнолуния (водный прилив имеет возраст порядка +1,5 дня) [2].

Экспериментальная методика. Концентрацию радона измеряют, регистрируя альфа-частицы, которые испускаются спонтанно распадающимися ядрами радона и его дочерними продуктами. Среди детекторов: трековые, Гейгера—Мюллера с тонкими входными окнами, полупроводниковые поверхностно-барьерные. Радиометры радона, как правило, калибруются в специальных камерах с известной концентрацией радона. Наиболее точным методом измерения является спектрометрический — по линии альфа-излучения радона с энергией 5,48 МэВ [7] (видны также линии ^{218}Po и ^{214}Po с энергиями 6,002 и 7,68 МэВ соответственно).

С другой стороны, эти исследования можно проводить, измеряя гамма-излучение дочерних продуктов распада радона. Из-за малого периода полураспада дочерних продуктов радона их активность обеспечивает порядка 80% выхода гамма-излучения во всем ряде

распада урана-238. В таком методе исследования имеет место задержка порядка 45 минут при изменениях концентрации радона, пока не возникнет равновесное состояние между радоном и его дочерними продуктами, т. е. этим способом можно отслеживать изменения часовой и большей длительности. Например, с помощью телескопа счетчиков Гейгера—Мюллера, который регистрирует гамма-фон окружающего пространства и, в качестве репера, преобразованное в атмосфере космическое излучение, можно исследовать сезонные и суточные изменения радиации окружающей среды, обусловленные изменением структуры почвы и погодными условиями [9].

В данном исследовании регистрация реперного излучения важна еще потому, что оно не связано с радиоактивным распадом и его вариации обусловлены лишь изменениями в структуре галактического и солнечного компонентов космических лучей (ГКЛ и СКЛ). Телескоп дает на выходе три потока данных: суммарный счет независимых срабатываний трех счетчиков, счет тройных совпадений от космической компоненты в телесном угле один стерадиан, счет двойных совпадений в телесном угле два стерадиана. Угловая зависимость для суммарного счета с точностью 10% в диапазоне от $-90°$ до $+90°$ отсутствует. Для космической компоненты угловая зависимость счета соответствует классической: тройные совпадения на границах интервала отсутствуют, а двойных совпадений на границах интервала в пять раз меньше, чем при вертикальном положении телескопа. Установка была размещена на пятом этаже для уменьшения влияния на данные радона, выходящего из земли. Источники излучения в радиусе сотни метров отсутствовали.

Для исследования приливных эффектов была использована следующая схема эксперимента. Образец урановой руды в капсуле из алюминия помещался на расстоянии 7 см от телескопа детекторов, и регистрировалось практически нерассеянное излучение нуклидов ряда распада урана наряду с фоновым излучением. На рис. 3 представлен аппаратурный спектр гамма-квантов образца урановой руды, примененного в исследованиях. Спектр получен с помощью сцинтилляционного спектрометра с кристаллом NaJ(Tl) 80×60 мм^2, при разрешении 12% по линии 609 кэВ. Связь же с количеством радона в образце можно установить в процессе спектрометрических измерений по линии ^{214}Bi 609 кэВ, которая имеет выход 47%.

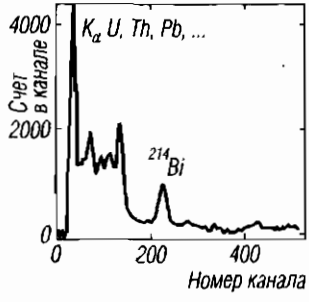


Рис. 3. Аппаратурный спектр гамма-излучения образца урановой руды

Линии тренда для измерений с образцом урановой руды показывают вы-

сокую стабильность установки. За 137 отсчетов (сутки), при среднем 5291 импульс по каналу суммарного счета, изменения среднего значения составляют 4 импульса, что в 18 раз меньше среднеквадратического отклонения. Космическая компонента при отсутствии вариаций ГКЛ и СКЛ дает в десять раз более стабильные данные. Результаты длительных измерений (за четыре месяца) модулируются внешним температурным фоном [9], тем не менее, дрейф среднего значения не выходит за пределы среднеквадратического отклонения (в два раза меньше).

Результаты измерений. В процессе измерений, которые полностью автоматизированы [9], получались временные ряды, длина которых выбиралась кратной степени двух для того, чтобы можно было применить метод быстрого Фурье-преобразования (БФП) при обработке данных.

1. Гамма-фон окружающей среды. На рис. 4 показаны средние значения счета за сутки по трем каналам телескопа в точке измерения в интервале времени от 6 ноября 2004 г. до 28 февраля 2005 г. В представленном временном ряду отсутствуют 18 дней, в которые измерения не проводились, они распределены равномерно по временному ряду и являются выходными днями. Каких-либо особенностей на представленном графике не наблюдается. Временной ряд, соответствующий излучению окружающей среды, имеет практически нормальное распределение со среднеквадратическим отклонением, близким квадратному корню из среднего значения. Космическая составляющая естественного

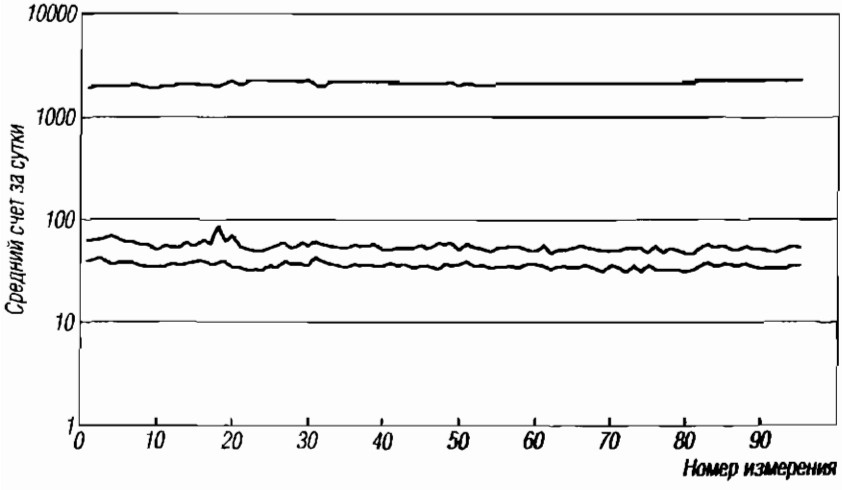


Рис. 4. Суточные средние значения счета телескопа детекторов за четыре месяца

фона испытывает слабые вариации в соответствии с состоянием первичного потоков ГКЛ и СКЛ. Они более заметны при регистрации этой компоненты в пределах телесного угла в два стерадиана. При такой постановке исследований приливные эффекты в излучении окружающей среды, описанные в литературе [2], несущественны. Корреляционные и автокорреляционные функции соответствуют предположению о независимости потоков данных и ординарности временных рядов. Суточные средние значения счета двойных и тройных совпадений слабо скоррелированы, значения корреляционной функции достигают 0,5.

2. Гамма-излучение образца урановой руды. Выше было отмечено, что исследование приливных эффектов проводилось с помощью данной установки. Регистрировали излучение образца урановой руды в новолуния, особеннос внимание уделяя тем, в которые происходит затмение (их в 2005—2006 гг. было три). Измерения начинались за сутки до затмения Солнца. Это минимизировало влияние на измерения прилива в массе радона, возраст которого ~2 дня [2]. Так как фоновая компонента в наших экспериментах, имеющая аналогичную физическую природу, что и излучение образца урановой руды, не изменяется в моменты новолуний и полнолуний, можно полагать все вариации при измерениях образца суть изменения его состояния как источника излучения.

В 2005 г. 8—9 апреля в течение 5 часов тень Луны скользила по поверхности Земли, причем полное затмение Солнца наблюдалось в западном полушарии. Аналогичные явления были в октябре

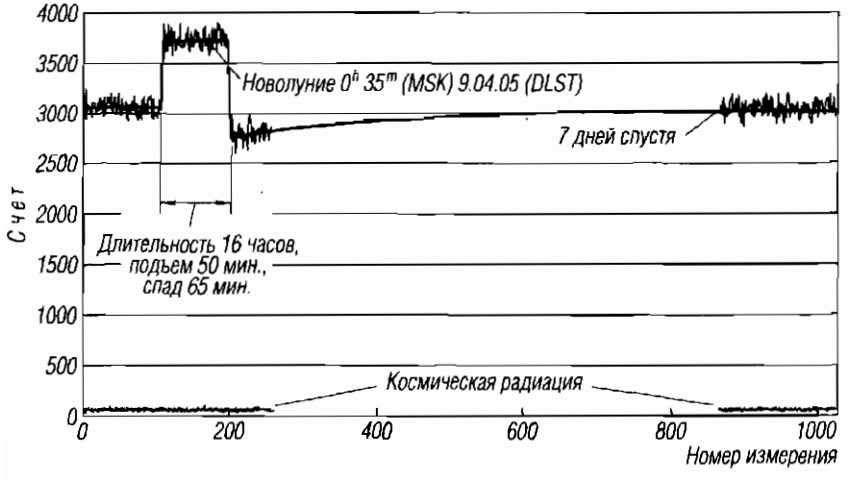


Рис. 5. Зависимость счета телескопа от номера измерения

того же года и в марте 2006 г., примерно той же длительности. На рис. 5 представлен график изменения счета телескопа по суммарному каналу (вычтено среднее значение счета от окружающей среды) и счета тройных совпадений за 46 часов непрерывных измерений (начальная часть графика). На этом участке имеет место аномальное поведение счета по суммарному каналу, причем особенность графика центрирована моментом новолуния. Нарастание и спад соответствуют установлению равновесного состояния между радоном и его дочерними продуктами. Важная особенность — изменение активности дочерних продуктов распада радона и «выгорание» примерно 2% радона — хорошо видна на графике. Там же представлена космическая компонента, счет по каналу которой не изменяет своих значений в процессе измерений.

Последующее восстановление практически происходит в течение трех периодов полураспада радона до исходного состояния образца урановой руды, что соответствует времени установления равновесия между радием и радоном в ряде распада урана. Рассчитанная кривая хорошо аппроксимирует как начальный участок, так и последующее состояние временного ряда. В интервале от 256-го измерения до 865-го проводились исследования излучения окружающей среды, которое не дает картины восстановления, как в случае с образцом урановой руды.

Обсуждение результатов. Первые работы по исследованию влияния факторов космического происхождения на радиоактивный распад были выполнены, видимо, Марией и Пьером Кюри. Они изучали распад в разных фазах Земли относительно Солнца в течение суток. Как отмечала М. Кюри, результат был отрицательным [13], хотя она указала на наличие у других исследователей положительных данных и на необходимость дальнейшей проверки. Недавно, обобщив результаты своих длительных экспериментов, С. Э. Шноль с сотрудниками [14] пришел к заключению, что космофизические факторы, без конкретизации последних, могут изменять структуру распределений физических величин.

Представление временного ряда в виде ряда Фурье позволяет анализировать спектр частот данных. Механизм возникновения многомодальных распределений может быть скрыт в естественных процессах космического масштаба или происхождения, меняющих структуру спектра частот. В принципе, естественная фильтрация спектра частот (изменение коэффициентов ряда Фурье), под влиянием внешних факторов, может дать распределения, отмеченные в статье [14].

В нашем случае наблюдается трехмодальное распределение со значительным разносом мод, которое возникло в результате «ударного» возбуждения активности радона. Другие гипотезы появления такого отклика противоречивы; например, гипотеза об увеличении концентрации радона в помещении в течение 16 часов противо-

речит дальнейшему ходу процесса восстановления счета. Следует отметить, что за весь четырехлетний период измерений отмечались лишь плавные изменения (в течение недель и месяцев), модулированные температурным фоном, без фазы резких изменений активности дочерних продуктов распада радона. Отсутствие изменений счета реперного излучения свидетельствует о нормальной работе установки в целом, и это дает основание считать источником вариаций процессы в образце урановой руды. Наиболее фантастическая гипотеза об изменении геометрии эксперимента под действием гравитационного возмущения во время затмения не способна объяснить спад счета и дальнейшее его восстановление в соответствии с восстановлением равновесия между радием и радоном, как это показано на рис. 5.

Поэтому из всех гипотез единственной непротиворечивой является гипотеза об увеличении активности радона под действием неизвестного фактора, чье поведение подобно жидкости и реагирует на астрономическое явление, каким является новолуние. Однако этот эффект уникальный среди наблюдаемых явлений при измерениях радиоактивности в новолуние. Наиболее часто отмечается уменьшение среднеквадратического значения в 2—3 раза в течение интервала времени 16—20 часов без изменения среднего значения. Сам процесс становится более детерминированным, чего не наблюдается при регистрации космической компоненты.

Таким образом, мы видим, что явление новолуния может изменять ход явлений, от механических до ядерных превращений. Это позволяет считать, что практически неизученное явление новолуния может приводить к изменениям в различных процессах. Дабы привлечь новые подходы к объяснению такого феномена, как Тунгусский, вместо того, что прибегать к простейшим гипотезам о внешнем воздействии, наиболее простым и не отягощающим исследователей тратой энергии мысли, уместно предположить, что источником влияния может быть неизвестный геофизический процесс, который весьма скрыт от нашего внимания. Причина такого положения вещей весьма проста: вместо скрупулезного исследования явления, сопровождаемого анализом всех аспектов сопутствующих фактов, анализируются правдоподобные гипотезы, которые укладываются в тривиальную схему «научного подхода».

Литература

1. *Burwash H., Cascarano J., Dolan D., Stanifer S.* Periodicity of Radon Emissions. — Society of Amateur Scientists, Los Angeles Chapter.

2. *Aumento F.* Radon tides on an active volcanic island: Terceira // Azores. Geofisica Internacional. 2002. Vol. 41. No. 4. P. 499—505.

3. *Majumdar K.* A study of fluctuation in radon concentration behavior as an earthquake precursor // Current Science. 2004. Vol. 86. No. 9. P. 1288—1291.

4. *Zmazek B., Todorovski L., Dmeroski D., Vaupoti J.* Application of decision trees to the analysis of soil radon data for earthquake prediction // Applied Radiation and Isotopes. 2003. Vol. 58. P. 697—706.

5. *Igarashi G.* Ground-Water Radon Anomaly before the Kobe Earthquake // Japan Science. 1995. Vol. 269. P. 60—61.

6. *Goleminov N. G.* Possible nuclear activity of dark matter // Gravitation & Cosmology. 2002. Vol. 8, Supplement. P. 219—221.

7. *Leary P. C.* Rock as a critical-point system and the inherent implausibility of reliable earthquake prediction // Geophys. J. Int. 1997. Vol. 131. No. 3. P. 451—466.

8. *Scott R. D., Mackenzie A. B.* Detection of ^{222}Rn by use of silicon surface-barrier detectors // J. Appl. Radiat. Isot. 1984. Vol. 35. No. 4. P. 301—303.

9. *Големинов Н. Г., Мья Сан.* Использование амплитудного анализатора в качестве многоканального счетчика импульсов стандарта TTL // Ядерные измерительно-информационые технологии. 2004. № 3 (11).

10. *Kies A., Massen F., Tosheva Z.* Influence of variable stress on underground radon concentrations // Geofisica Internacional. 2002. Vol. 41. No. 3. P. 325—329.

11. *Choubey V. M., Mukherjee P. K., Ramola R. C.* Radon variation in spring water before and after Chamoli earthquake. — Garhwal Himalaya, India.

12. *Robinson R.* An anomaly in borehole radon content at Wellington, New Zealand, in 1993 // New Zealand Journal of Geology and Geophysics. 1995. Vol. 38. P. 395—397.

13. *Кюри М.* Радиоактивность. — М. : Гостехиздат, 1947. — С. 176—177.

14. *Шноль С. Э. и др.* О реализации дискретных состояний в ходе флуктуаций в макроскопических процессах // УФН. 1998. Т. 168. № 10. С. 1129—1139.

ФОТОАРХИВ
Преемственность поколений



Участники экспедиции 1929 г.
Внизу — А. В. Афонский,
Л. А. Кулик, С. Ф. Темников,
Е. Л. Кринов;
вверху — Б. А. Оттовцев,
Л. В. Шумилова,
Б. Н. Старовский,
К. Л. Яковский.

Участники первой комплексной самодеятельной экспедиции (КСЭ) 1959 г.
Внизу — В. И. Краснов,
Г. Ф. Плеханов;
в середине — Ю. Л. Кандыба,
Г. П. Колобкова, Р. К. Журавлева, В. К. Журавлев,
Н. В. Васильев, Л. Ф. Никалов;
вверху — В. И. Матушевский,
Д. В. Демин, В. М. Кувшинников, А. С. Ероховец.





Участники московского семинара, МГУ, 2005 г.
Внизу — В. А. Ромейко,
И. Т. Зоткин,
А. И. Войцеховский,
В. А. Алексеев;
вверху — Д. М. Алексеев,
В. К. Журавлев, В. И. Зюков,
Н. Г. Алексеева,
К. У. Родионов.

подход

2 Сначала модель, потом факты

По тропе Кулика к феномену Теслы

Б. У. Родионов

доктор физико-математических наук,
профессор Московского инженерно-физического
института (государственного университета)

Не метеорит, а метеор!

Рано утром 30 июня 1908 г. на сибирских просторах в междуречье Енисея и Лены началась самая эффектная фаза грандиозного события, оставшегося в памяти людей на столетие и известного как «падение Тунгусского метеорита».

Грандиозность этого явления сегодня выражают количественно — чтобы произвести наблюдаемое на десятках километров сокрушительное воздействие на тайгу, потребовалось бы примерно 30 мегатонн сильнейшей взрывчатки типа тротила. То есть в царской России, тогда только вставшей на ноги после поражения в войне с Японией и продолжавшегося с 1905 г. революционного террора, произошел взрыв неведомой ранее мощи!

Если бы Леонид Кулик, штатный сотрудник Комитета по метеоритам Академии наук СССР, отправившийся в 1927 г. — почти через двадцать лет — в сибирскую тайгу на место этого взрыва, нашел хотя бы небольшие куски метеорита, история «Тунгусского дива» для широкой публики благополучно тогда же и завершилась. Кому сегодня интересен еще один метеорит, к тому же упавший много лет назад? Но Кулик не нашел ни кусочка метеорита. Не нашел ни в первый раз, ни в свои последующие экспедиции.

Это было более чем странно. Взрыв был — и даже не один — так заявляли свидетели — сибиряки. Оставался на месте грандиозный, протянувшийся во все стороны на десятки километров, лесной вывал из тысяч упавших деревьев, своими стволами указывавших на эпицентр взрыва. Оставались стоять и немые свидетели огненной силы необычного урагана, повалившего тайгу, — деревья, почерневшие от ожогов преимущественно с одной стороны — со стороны далекого взрыва.

Если такие катастрофические воздействия были вызваны падением космического тела — а тысячи сибиряков действительно видели в небе нечто огненное и летящее в сторону взрыва, —

то это тело должно было бы быть громадным. Гораздо больше любого найденного до сих пор метеорита. И вдруг — ни кусочка метеоритного вещества!

Уже в первую свою экспедицию, двигаясь к месту возникновения опалившего и повалившего деревья «огненного урагана», в районе, как бы окольцованном невысокими горками и огибаемом небольшой речкой Хушмой (тунгусы – ныне эвенки – говорят «Хушмо»), Кулик нашел местами «перелопаченную взрывом» тогда еще почти безжизненную заболоченную котловину — эпицентр предполагаемого гигантского взрыва. Но и раскопки здесь не дали ни кусочка метеоритного вещества!

Напомним, что метеоритом называют всякое прилетевшее на Землю небесное тело, оплавленные куски которого непременно рано или поздно находят. Если же люди видят в небе огненный след «космического пришельца», но на Земле не находят его кусков, то говорят об атмосферном явлении — метеоре. Метеоры (от греч. *meteora* — атмосферное явление) бывают похожими на падение метеоритов, но в случае метеоров не находят самих упавших тел — метеоритов.

Поскольку ни сам Леонид Кулик, развернувший в эпицентре работы по откапыванию «гигантского метеорита», ни тысячи его последователей — энтузиастов, из года в год бродивших по тайге в поисках хотя бы кусочка «Тунгусского метеорита», ничего подобного не нашли, мы не вправе говорить в этом случае о метеорите. Строго говоря, в нашем случае речь может идти только о необычном грандиозном явлении — Тунгусском взрыве, сопровождавшемся световыми и звуковыми эффектами, а также сотрясениями земли. Поскольку люди видели в небе нечто светящееся и движущееся, можно говорить о *метеоре* 1908 г. Но никак не о Тунгусском *метеорите*.

Узкая, но неизбежная на первом этапе работы над Тунгусской проблемой направленность мысли исследователей — метеорит! — была бы естественной, если бы задолго до первой экспедиции Кулика в эпицентр не существовало нескольких версий Тунгусского взрыва, отличных от метеоритной версии. Эти версии малоизвестны, поскольку даже сам Тунгусский феномен как таковой до середины XX в. по разным причинам не афишировался. Ниже мы рассмотрим и эти причины, и остающиеся в тени гипотезы, начиная с наиболее достоверных.

Под «*достоверными*» будем далее понимать явления, в существовании которых наука не сомневается — таков наш главный признак достоверности.

О природе большинства достоверных явлений не только у науки, но и у грамотной части общества обычно есть четкое мнение. Или уверенность (корень «вера», как и в слове «достоверность»),

что в том или ином достоверном явлении для науки нет ничего принципиально нового, нет волнующей загадки. А с непонятными особенностями явления наука вскоре спокойно разберется.

Например, большинство образованных людей вполне удовлетворяет мнение, что линейная молния — это большая электрическая искра, полярное сияние — свечение атмосферы под действием частиц радиационных поясов, смерч — мощный атмосферный вихрь.

Шаровая молния — тоже достоверное явление. Хотя мнения ученых о ее природе расходятся, но большинство удовлетворяется мнением, что это светящийся плазменный шар. Научный термин «плазменный» успокаивает наш естественный — раньше бы сказали «священный» — трепет от контакта с неизвестным. Мы же знаем, что существует целая наука: физика плазмы, которая такими вещами занимается, разберется и с атмосферными светящимися шарами. Точно так же многих успокаивает уже диагноз болезни — есть диагноз, будет и научное лечение.

Если же быть совсем точным, то и о шаровой молнии, и о смерче, и о многих других достоверных явлениях (если не обо всех!) пришлось бы сказать, что их природа недостаточно ясна. У шаровой молнии неясного так много, что о ней до сих пор приходится говорить как о *достоверном явлении неизвестной природы.*

А вот предсказания будущего, телепатию или телекинез, плачущие иконы или левитацию считают *недостоверными явлениями*[1]. Более того, эти «недостоверные» явления называют *неестественными, противоестественными* или *сверхъестественными.* Некоторые особо самоуверенные ученые не просто отрицают существование «недостоверных» явлений, а говорят, что такое *«в принципе невозможно».* Словно наука уже все объяснила, и к установленным на сегодняшний день обобщениям, условно именуемым «физическими законами», ничего существенно нового в будущем не прибавится.

Но нет, наука еще не закончилась! Не закончилась хотя бы потому, что существуют достоверные явления, о природе которых наука сейчас ничего определенного сказать обществу не может. Одно из таких явлений — «Тунгусский метеорит». В такой ситуации нельзя исключить то, что некоторые «недостоверные» явления станут со временем не только достоверными, но и естественными.

Когда голова великого химика Лавуазье из-под ножа гильотины упала в корзину, какой-нибудь зевака в толпе наблюдавших казнь парижан мог вспомнить недавние слова Лавуазье о метеоритах,

[1] Недостоверные явления сегодня относят если не к мошенничеству, то к игре человеческого воображения. Важно подчеркнуть, что для целых человеческих цивилизаций такая «игра воображения» была неотличима от объективной реальности.

произнесенные в «Академии бессмертных» — камни, мол, не могут падать с неба, потому что это противоречит законам науки. Если падают такие головы, — подумал бы наш зевака, — почему бы не упасть с неба простому камню?

В 1794 г. Парижская академия наук полагала, что планеты, кометы и прочее звездное население благополучно движутся по своим предопределенным Господом Богом орбитам. И все свое вещество — даже летучие газы собственных атмосфер — удерживают при себе мощными силами, определяемыми законом всемирного тяготения Ньютона. Пользуясь законами Ньютона, некоторые из орбит планет и комет наука тогда научилась с великолепной точностью рассчитывать. А посему обо всем творящемся в небесах академики позволяли себе авторитетно судить. Вот и заявляли, что длинный светящийся след метеорита в ночном небе — это что-то вроде молнии, всем хорошо известной. А сопровождающий полет грохот — конечно же, гром. То есть мы видим обыкновенные атмосферные метеоры, а не какие-то, упаси Бог, летающие глыбы — метеориты.

Ну, а как быть с длинным черным следом в дневном небе, оставляемым огненным грохочущим телом? Другая более редкая разновидность «обыкновенной» молнии?

Примерно через десять лет после казни Лавуазье на земле нашли еще теплые остатки упавшего с неба тела, и метеориты были признаны наукой. Падения каменных и металлических тел «с неба» стали достоверными явлениями. А замечательные законы Ньютона в этом же столетии подверглись пересмотру и ныне уже действуют с оговорками и ограничениями.

Тунгусский «метеорит» летел не просто грохоча — он летел, местами все вокруг сотрясая. Падали лошади и люди, слетали крыши домов и улетали оконные рамы, а по воде ходили волны. Летел «метеорит», при свете солнца ярко сияя, но почему-то не оставляя за собой дымного следа. Вместо того чтобы нормально упасть и образовать кратер, «Тунгусский метеорит» взорвался в воздухе, не оставив на земле ни кусочка, ни грамма вещества, о котором можно было бы достоверно утверждать, что это вещество не земное, а метеоритное. И последствия взрыва оказались уникальными — непохожими на то, что дают известные химические или ядерные взрывы. А уж о превращении кинетической энергии тела, летевшего под малым углом к горизонту, в ударную волну взрыва говорить вообще не приходится — миллионы деревьев были брошены на землю отнюдь не по ходу движения «метеорита», как того требуют законы физики. Деревья повалены силами, действовавшими из общего центра сразу по всем направлениям, — как при взрыве неподвижного тела!

В 1908 г. люди столкнулись с новым явлением неизвестной природы? Попробуем в этом разобраться.

Трагедия Кулика

Леонид Алексеевич Кулик пришел в науку, можно сказать, из боя — со студенческой скамьи он попал в революционное подполье, отсидев положенное судом за террор, оказался в окопах Первой мировой, а там и Гражданской войны. В 1911 г. скрывавшийся на Урале от властей (или от своих «товарищей»?) революционер попал в Радиевую экспедицию В. И. Вернадского и настолько хорошо себя там зарекомендовал, что В. И. Вернадский в 1912 г. устроил Кулика и его жену на скромные должности Санкт-Петербургского университета (для этого потребовалось обращение Вернадского в правительство). По популярной биографической версии, после всеобщего крушения царского самодержавия и октябрьского переворота 1917 г. Кулика увлекли загадки космоса, и наш революционер оказался на научной работе в Комитете по метеоритам Академии наук. Узнав об упавшем некогда в сибирской тайге громадном метеорите, Кулик при поддержке всемирно известного академика Вернадского и не менее известного наркома Луначарского отправился его искать под странным предлогом — Родине пригодился бы метеоритный никель. В те годы считали, что удариться со взрывом о землю мог только железный (железоникелевый) метеорит — каменный рассыпался бы в воздухе.

Кулик искал метеорит с 1927 до 1939 г. Искал самозабвенно — не жалея ни себя, ни своих помощников. При непослушании (это случалось — люди работали в тайге на измор) мог пригрозить и револьвером. Но хотя метеорита Кулик не нашел, экспедиции на Тунгуску в тридцатые годы прекратились. Вступив во Всесоюзную коммунистическую партию большевиков — ВКП(б) — в самом начале Великой Отечественной войны и записавшись в народное ополчение, Кулик ушел на фронт и вскоре умер в немецком плену.

По свидетельствам пленных, немцы уважали русского «профессора»[1], и его пребывание за колючей проволокой было сравнительно сносным, а от полученного перед пленением ранения ноги Кулик выздоровел. В чем же причина смерти человека, еще недавно поражавшего бывалых таежников необычайной энергией и выносливостью? Легко переносившего голод и холод и при этом, когда рабочие его экспедиции уже буквально падали обессиленные, делавшего двойную — и свою, и их работу. Что в плену могло сломить неукротимый дух и железное здоровье Кулика?

Конечно, ужасен сам факт плена. Тем более что попасть в плен к врагу живым означало тогда измену Родине. И советская власть

[1] Кулик закончил Петроградский университет и получил диплом о высшем образовании в 1924 г., когда ему было почти 42 года. По совокупности работ защитил кандидатскую диссертацию и стал секретарем Комиссии по метеоритам, которую возглавил В. И. Вернадский.

этого своим гражданам не прощала — миллионы наших людей после их освобождения из немецкого плена попали в сталинские лагеря.

В анкетах, заполняемых при поступлении в высшие учебные заведения или при приеме на работу, десятки лет после войны все граждане СССР обязательно отвечали на вопрос: «Были ли вы или ваши ближайшие родственники в плену или интернированы?» (т. е. арестованы на вражеской территории). Анкеты проверялись в органах государственной безопасности. Предполагалось, что пленных врагу было легко завербовать и, на всякий случай, бывшему военнопленному или его родственнику уже после войны отказывали в учебе или в престижной работе как «не прошедшему по анкетным данным». Так что долгое отсутствие после войны каких-либо подробностей о Кулике закономерно — власти не любили побывавших в плену.

Пытались ли немцы в плену завербовать Кулика? А почему бы и нет? Эта работа у них была хорошо поставлена. К тому же немцы быстро узнали, чем «профессор» занимался до войны. А это уже могло привлечь к нему самое пристальное внимание не только немецкой разведки, но и знаменитой эсэсовской исследовательской организации «Аненербе» (нем. *Ahnenerbe* — наследие предков). Сегодня мы знаем, что Кулик в плену даже вел какие-то записи, после его смерти сохраненные одним из пленных, позже переданные им в НКВД.

В одном из тайных досье «Аненербе» наверняка значился «Тунгусский метеорит» и все с ним связанное, включая данные на тогда еще немногочисленных его исследователей. А Кулик из русских здесь был самой известной фигурой — руководил первыми советскими крупномасштабными экспедициями по поиску этого самого метеорита. В его распоряжении бывали редкие по тем временам самолеты, в тайге работали кинооператоры и научные сотрудники, десятки рабочих рыли канавы, расчищали просеки и бурили мерзлоту, экспедиционные грузы перевозили десятки подвод и лодок.

Беседы немецких разведчиков с Куликом в плену, да еще в момент, когда его Родина войну проигрывала, могли оказать сильное воздействие на Леонида Алексеевича. Немцы могли знать и о затянувшейся на два десятилетия странной для борца с самодержавием «беспартийности» Кулика — в те годы беспартийный не имел шансов на руководство чем бы то ни было. И, безусловно, немцы знали все о «шефе» Кулика — академике Вернадском — выдающемся ученом и одном из основателей правой — «столыпинской» партии конституционных демократов (кадетов). Расстреливая и высылая за рубеж крупнейших ученых — оппозиционеров, большевики по какой-то причине простили Вернадскому его политическое прошлое и разрешили в последующем масштабную научную работу

в области геофизики, геохимии и геологии. И даже не препятствовали пропаганде учения о ноосфере, явно отдававшего, как тогда говорили, душком идеализма. И вот Владимир Иванович Вернадский оказался не только инициатором, но и организатором крупных экспедиций беспартийного революционера Кулика в Сибирь! Роль советских органов госбезопасности (НКВД) в судьбе этих людей для немцев, конечно же, была явной. И они знали, что, отправляясь в Сибирь, Кулик думал не только о метеорите.

Даже сегодня грандиозные материальные затраты страны «на поиск метеорита» в эпоху немыслимой нищеты и массового голода граждан кажутся странными. К тому же, разве тысячи энтузиастов, которые позже шли к эпицентру взрыва «по тропе Кулика» — многокилометровой просеке, проложенной от Ванавары через глухую сибирскую тайгу, — шли искать именно метеорит? Мы знаем, что многие шли и сейчас идут искать, как минимум, марсианский звездолет.

О пресловутых «пришельцах» — инопланетянах до войны не только говорили, но и писали романы, снимали фильмы. А энтузиасты (в СССР вслед за Циолковским, в Германии — за Обертом, в Америке — за Годдаром) уже самозабвенно проектировали и строили первые ракетопланы для пролетов «к братьям по разуму». Прославленный нобелевский лауреат, «изобретатель радио» Маркони (кавычки оттого, что эту честь оспаривали наш Попов и американец Тесла, отстоявший в суде свой приоритет), чтобы слушать радиоголоса «инопланетян», специально оборудовал яхту — в океане, вдали от шума нашей цивилизации они казались ему более четкими. Великий электротехник Тесла прямо заявлял, что принимает сигналы разумных существ, и даже убедил в этом лорда Кельвина, посетившего лабораторию Теслы в Нью-Йорке. Крупнейшие астрономы разглядывали в телескопы признаки жизни на Луне или на Марсе, тогда казавшиеся несомненными.

Наш знаменитый космонавт Георгий Михайлович Гречко рассказывал [1], что во время своей первой экспедиции на Тунгуску, субсидированной генеральным конструктором космических ракет почти через два десятка лет после смерти Кулика, он позвонил Королеву. Первыми словами Сергея Павловича были: «А кусок корабля нашли? Нет? Так ищите еще!». Королева интересовал, конечно же, кусок инопланетного корабля — советские ракетные корабли для полетов на Марс он создавал сам, а с их германскими прототипами работал много раньше — сразу же после войны.

Даже если бы Кулик отправился в тайгу искать метеорит и только метеорит, то через пару поисковых сезонов он наверняка бы понял, что знания о метеоритах вступают в противоречие с добытыми им фактами. И с научной логикой — т. е. представления о метеорите попросту противоречат фактам.

Действительно, трудно представить себе ученого, который бы не опешил, а потом бы и не отказался от метеоритного наваждения, увидев живые деревья в эпицентре взрыва. На много километров вокруг все обожжено и повалено, а тут не только нет гигантского метеоритного кратера (вроде того, к которому возят туристов в американской Аризоне), но и стоят живые деревья!

Допустим, что космический гость рассыпался в воздухе на куски и образовал на земле несколько воронок, «обойдя» какие-то участки предполагаемого усредненного, «общего» для всех осколков эпицентра. И там среди «метеоритных» воронок (а воронки, похожие на метеоритные, в эпицентре действительно были) чудом остался стоять островок живых деревьев. Что это, ударные волны от нескольких одновременных взрывов сами себя здесь погасили, интерферируя друг с другом? Но свидетели говорят о нескольких взрывах, они не могли быть все одновременными.

Поскольку Кулик первое время доходчиво объяснял своим рабочим основы классической метеоритики, можно представить всеобщее удивление, когда рабочие сначала обнаружили обыкновенный обгорелый пень, а потом и откопали стволы лиственниц в одном из самых вероятных «метеоритных кратеров» — в сусловской воронке.

Зная о чудовищных температурах в местах ударов осколков о землю, как объяснить наличие в этих воронках несгоревшей древесины? Деревья засосало с внешней стороны кратера уже после высокотемпературной стадии взрыва? И засыпало землей, выброшенной взрывом? Или землю тоже засосал взрыв вместе с деревьями?

Тогда наука еще не встречалась с таинственным «засасыванием» предметов в эпицентр взрыва — с подобными аномалиями ученые вплотную столкнулись при взрыве атомного реактора в Чернобыле (1986 г.). И при странном взрыве на окраине города Сасово Рязанской области — в «чистом поле» на берегу речки Сасовки (1991 г.). В сохранившемся стальном корпусе чернобыльского реактора вместо его жаропрочной уран-графитовой начинки оказались элементы окружающих реактор железобетонных конструкций (стен)! А в сасовской воронке — мешки с удобрениями, ранее сложенными неподалеку.

Допустим, что и здесь, в эпицентре таежного взрыва 1908 г., воронки чудесным образом засасывали бы окружавшие их предметы. Но с чего бы это наш трезвый ученый, вместо того чтобы радоваться этому новому неожиданному открытию, вдруг стал кричать на рабочих, обнаруживших в «кратере» обгорелую древесину? Или они были виноваты в том, что, ничего не подозревая, явили себе и миру вещественное доказательство отсутствия здесь удара метеорита?

Возможно, рабочие не там искали? Но места раскопок определял сам Кулик, предварительно обследовав всю многокилометровую окрестность эпицентра. И где же еще искать метеорит, если вывал и обгорелые деревья своими стволами однозначно указывают на это место как эпицентр взрыва? До сих пор однозначно указывают — с точностью в 200 м.

А, может быть, метеорит вообще не упал на землю — взорвался, рассыпался в пыль или полностью испарился высоко над землей? Тогда, опаляя все вокруг почти на 20 км, он бы сжег все в эпицентре — ближайшей, по определению, к взрыву точке на земной поверхности. А тут стоят живые деревья!

Был ли Кулик слепым фанатиком метеоритной идеи? Разве что первое время — где-то до 1930 г. Всякий фанатизм несовместим с наукой, а всем «тунгусам», продолжающим сегодня исследования Кулика, что бы о нем сейчас ни писали, хочется хорошо думать о Леониде Алексеевиче. Светлая ему память.

Невольно возникает вопрос, а не выполнял ли Кулик в тайге — рьяно, даже героически — некоторую секретную миссию, которую нам до сих пор преподносят односторонне — как поиск метеорита?[1)] На самом деле «метеорит» мог быть только прикрытием истинных целей этой важной миссии. Тогда станут понятными и гигантские усилия Кулика, и недовольство растерявшегося начальника рабочими, невольно поставившими под сомнение «метеоритное прикрытие» истинных целей. И многое другое, о чем речь пойдет ниже.

Сегодня мы знаем о нескольких секретных экспедициях, проводимых примерно в это же время разными странами. И особенно старательно и планомерно — Германией и СССР. Проводились они по всему миру, включая оба полюса Земли. Но особенно активно поиски велись в Азии. Так не нужно ли прибавить фамилию Кулика к ряду широко известных, но до сих пор таинственных фамилий, осуществлявших эти секретные географические миссии? К таким, как художники и востоковеды Рерихи в СССР, геополитик Карл Хаусхофер в Германии или его друг швед Свен Гедин? Он, кстати, действительный член Русского географического общества (с 1897 г.!) вплоть до 1935 г., большой друг СССР, неоднократно нашу страну посещавший. Позже вдруг стал чуть ли не идеологом фашизма.

Если это действительно так, то у нашего героя в немецком плену не оставалось другого выбора — только измена родине или смерть. Кулик умер.

---

1) В. И. Вернадский одним из первых догадался о возможности извлечения атомной (ядерной) энергии и развернул в России поиск радиоактивных минералов и их исследование уже в год открытия атомных ядер (Резерфорд, 1911).

Конец легенде о Тунгусском метеорите

Для немецких разведчиков «Тунгусский метеорит» был интересен тем, что он вполне мог оказаться вовсе и не метеоритом, а сверхмощным боевым оружием.

Дело в том, что знаменитый американский изобретатель, серб по национальности и австриец по месту рождения, Никола Тесла не только прислушивался к голосам Вселенной, но и демонстрировал в Нью-Йорке немцам электротехническую аппаратуру, с помощью которой можно было на расстоянии производить мощнейшие взрывы. Типа Тунгусского. Об этом весьма настойчиво говорил и писал Тесла, предлагая свое оружие разным странам. Практичные немцы знали, что признанный основоположник современной электротехники переменного тока слов на ветер не бросал. Сейчас известно, что за подобную же информацию о своих возможностях Тесла получил десятки тысяч долларов и от советской разведки (через коммерческую советско-американскую организацию «Амторг» — тогда это были немалые деньги [2]). Поэтому проверка последствий действия этого «оружия Теслы» была делом, насущно необходимым и для СССР, и для фашистской Германии, начавших как раз в это время перевооружаться и ведущих у себя интенсивное военное строительство.

Германия расположена далеко от Сибири, но немецкие разведчики, конечно же, могли проникнуть и на Тунгуску. Тем более что до Второй мировой войны немецкие колонисты были уважаемыми жителями многих регионов СССР. Наш легендарный разведчик сибиряк Николай Кузнецов говорил на безукоризненном немецком языке, который узнал в детстве, играя с детьми немецких колонистов. Имена старинных немецких исследователей до сих пор носят многие географические пункты Сибири, включая сопки вокруг эпицентра таежного взрыва 1908 г. Так что немцы давно могли провести исследование эпицентра с помощью своих местных сибиряков-резидентов, и тогда пленный Кулик для немцев уже не представлял бы большого интереса.

Но есть и возражения против гипотезы немецкого проникновения в эпицентр: несколько лет после взрыва Тесла о своем «успешном опыте» молчал — по официальной легенде, он бросил свою лабораторию «Уорденклиф» в Лонг-Айленде, что в 60 км от Нью-Йорка, за три года до Тунгусского взрыва и больше в нее не возвращался. Непонятно, с чего бы это ученый вдруг «бросил» свою прекрасную лабораторию. Но молчание понятно — мог разразиться крупный международный скандал с необходимостью большой денежной компенсации за нанесенный взрывом моральный и материальный ущерб Российской империи. А если это так, то проясняется и причина, по которой Тесла якобы «бросил» свою

лабораторию — раз «бросил» в 1905 г., значит, в 1908 г. ничего и взорвать не мог!

Уже шесть лет длилось «молчание Теслы», когда в 1914 г. — кстати, из-за теракта в родной Тесле Сербии — разразилась Первая мировая война. Хотя к мощному оружию во время войн правительства проявляют повышенный интерес, но поражение Германии в Первой мировой войне (1918 г.) и ее разоружение, а затем — до момента прихода к власти Гитлера в 1933 г. — жесткий контроль международными органами всего, что могло быть связано с производством оружия в Германии, мягко говоря, не способствовали реализации немцами предложений Теслы. А в тридцатые годы подобраться к эпицентру немцы уже не могли из-за возросшей бдительности наших органов госбезопасности и хорошо проинструктированного и контролируемого «органами» местного населения. «Органы» знали, что за тайгой нужно следить не только из-за живущих здесь ссыльных.

Возможно, что немцам было легче получить некоторые необходимые им данные об эпицентре официальным путем, поскольку в 30-е годы у Германии и СССР складывались неплохие отношения — возникло даже военное сотрудничество. Понятно, что пленный Кулик для немцев был ценной находкой — он мог подтвердить или опровергнуть полученные ими ранее от русских официальные данные о состоянии эпицентра сибирского взрыва. Данные самого Кулика! И действительно, Кулик вел в плену какие-то объемистые записи. Мы уже говорили, что после смерти Кулика часть его архива была спрятана одним из наших военнопленных и позже конфискована у него НКВД.

С другой стороны, немцы проявляли интерес к Тесле уже во время Первой мировой войны. Об этом неявно свидетельствует уничтожение американским правительством основного сооружения «брошенной» Теслой лаборатории из-за особого к ней интереса со стороны враждебной Германии. Якобы 60-метровая лабораторная башня Теслы «Уорденклиф», передававшая энергию на сверхдальние расстояния, была хорошим ориентиром для немецких подводных лодок, устремившихся в Нью-Йорк.

Но, переплыв Атлантический океан, немецкие подводники вряд ли бы заблудились у пригородной береговой линии Нью-Йорка! Если же в это время немцы уже знали о секретном оружии Теслы, то они должны были интересоваться не только его лабораторией в Лонг-Айленде как вероятным источником грандиозного взрыва, но и последствиями этого взрыва в Сибири.

А если СССР платит бешеные деньги Тесле за вероятное сотрудничество в области сверхоружия, неужели наши компетентные органы сами не организовали экспедицию по проверке его фантастических утверждений насчет давнишнего взрыва в Сибири — на

нашей собственной территории? И не было ли таких проверочных экспедиций еще раньше — в царское время?

Оказывается, экспедиции на Тунгуску были — по меньшей мере одна была непосредственно перед взрывом в 1908 г. и еще одна после взрыва, в 1911 г. Вопрос только в том, были ли они действительно проверочными, а не случайно совпавшими по времени. Мы к этому вопросу еще вернемся позже, а сейчас отметим, что Советское государство в любом случае должно было бы провести повторную инспекцию, коль скоро оно вознамерилось воспользоваться научными трудами Теслы и даже их финансировало через своих разведчиков. Если такая проверка эпицентра взрыва 1908 г. советскими компетентными органами и не была прямо поручена Леониду Алексеевичу Кулику в 1927 г., то полученные им в Сибири данные непременно анализировались бы нашей разведкой в последующие годы. А через 10 лет они частично уже могли быть переданы тогда «дружественному» германскому правительству для совместных исследований эффективности «оружия Теслы». Если еще недавно советские инструкторы на нашей территории обучали немецких танкистов и летчиков, то немцы вполне могли поставить вопрос перед Советским правительством о совместной секретной разработке и нового сверхмощного оружия. Конечно, возможна и кража германскими агентами тунгусских материалов или их нелегальное получение через своих агентов — не все же обвинявшиеся в эти годы и расстрелянные «германские шпионы» были невинно репрессированными. Но в пользу версии о советско-германском сотрудничестве говорит тот факт, что уже после войны весь тунгусский киноархив Комитета по метеоритам АН СССР с результатами аэрофотосъемки эпицентра был уничтожен. Якобы из-за небрежного хранения и возможности возгорания кинопленки. Конечно, возможно и элементарное головотяпство. Или же наши органы госбезопасности (да и тогдашние политики) не хотели возможных разоблачений их связей с бывшим врагом? Вероятно и то, что, по мнению «органов», в интересах сохранения государственной тайны о новом оружии (или все-таки об инопланетянах?) нашей Академии наук вовсе не обязательно было знать подробности о взрыве 1908 г. А кому из академиков или ученых секретных НИИ это надо было знать по долгу службы, того «органы» под расписку проинформируют — так у нас тогда было заведено.

По воспоминаниям сотрудника С. П. Королева, генерального конструктора советской космической техники в 1947 г. вызвали в Кремль, вручили ему гору материалов об НЛО и на три дня заперли вместе с переводчиком в особом помещении. «Товарищ Сталин просит вас высказать свое мнение о сообщениях по НЛО... На третий день меня пригласил к себе лично Сталин, — рассказывает Королев. — Я доложил ему, что явление безусловно интересное.

Но, по-видимому, опасности для государства не представляет. — Другие ученые, которых я попросил познакомиться с материалом, того же мнения, что и вы, — закончил беседу Сталин. — Я думаю, — пояснил Королев, — такими учеными могли быть Келдыш, Курчатов, Топчиев» [3].

Кроме естественного интереса к сокрушительному оружию Теслы у фашистов был и другой, особый интерес к Тунгусской проблеме — гораздо более фундаментального свойства. Для эсэсовцев из «Аненербе» Никола Тесла был не только величайшим изобретателем, но и крупнейшим мистиком, сотрудничавшим с выдающимися учеными того времени, исследователями «тайных сил». В частности, Тесла сотрудничал с Вильямом Круксом — великим английским естествоиспытателем, удостоенным высших британских научных наград, а в последние годы (Крукс был на 20 лет старше Теслы и умер в 1919 г.) сэр Вильям являлся президентом Королевского общества — Британской академии наук. Но Тесла был известен также и тем, что он, в отличие от Крукса или нашего Дмитрия Ивановича Менделеева, не только изучал медиумов (по-нынешнему — экстрасенсов), зачастую жуликоватых, а сам был сильнейшим экстрасенсом[1]. Тесла никогда не скрывал, что напрямую контактировал с Мировым Разумом, что и помогало ему якобы создавать как ныне уже общепризнанные электротехнические, так и самые невероятные устройства [4]. Единение с этим Мировым Разумом было важнейшей мистической задачей эсэсовского руководства и лично рейхсфюрера СС Генриха Гиммлера. Да что там Гиммлера — самого Адольфа Гитлера, поскольку только оно дало бы Германии абсолютную власть над миром.

Эсэсовцы серьезно считали, что их предки — древние арии — обладали необходимыми для овладения миром знаниями, которые впоследствии были утеряны. И фашисты прилагали все силы, чтобы найти или восстановить эти древние знания.

О том, что «древние знания», превосходящие современные, не легенда, красноречиво говорят некоторые документы и факты — находки ученых. Такие, как средневековая карта (портолан) турецкого адмирала Пири Рейса с детальными очертаниями береговой линии Антарктиды, ныне установленными с помощью подледного зондирования. Или сверхточная обработка камней древних пирамид в Египте и Латинской Америке, недоступная современной технике.

Никола Тесла был личным другом некоторых представителей германской «пятой колонны» в Америке, которые достоверно знали и о его возможностях, и о полученных им научных (сегодня бы сказали «лженаучных») результатах. И безусловно держали «в курсе» возглавляемое Вольфрамом Сиверсом могущественнейшее эсэсовское

[1] Жульничество медиумов объясняют их желанием сэкономить свои силы и здоровье во время демонстраций «сверхъестественных явлений»

научно-техническое (а лучше сказать техномагическое) объединение «Аненербе». Для этой организации, протянувшей свои щупальцы по всему миру в поисках следов древнего арийского знания, рукотворный сибирский взрыв доказывал возможность прямой связи с Мировым Разумом, реальность *инженерной мистики* (*техномагии*).

Помимо Теслы, работали в этом направлении и другие известные «Аненербе» лица. Например, австриец Виктор Шаубергер, получивший государственную поддержку по личному распоряжению Гитлера в 1933 г. и построивший якобы не только первые немецкие «летающие тарелки», но и чуть-ли не «машину времени» [5].

Сегодня мы знаем, что Спецотдел ГПУ (ГПУ — главное политическое управление — а сначала это была знаменитая «чрезвычайка» — ВЧК, потом ОГПУ, затем НКВД и МВД), которым руководил верный ленинец Глеб Иванович Бокий, также не чурался исследований «тайных сил». Их научную сторону курировал сам нарком просвещения Анатолий Васильевич Луначарский, помогавший, как мы уже говорили, В. И. Вернадскому в организации экспедиций Кулика. Знал и поддерживал эту работу основатель ВЧК, главный чекист страны Феликс Эдмундович Дзержинский. А практическую и теоретическую сторону исследований осуществлял ныне почти забытый ученый Александр Васильевич Барченко — именно он одним из первых у нас в стране выступил в двадцатые годы с инициативой поиска и реконструкции «древнего знания». Уж не за древними ли (марсианскими?) знаниями снаряжали чекисты в тайгу Кулика?

Работа Спецотдела ставилась на широкую ногу. Например, дорогостоящую зарубежную экспедиционную деятельность семьи Рерихов в Азии — в Индии, Китае, Монголии и Тибете — прикрывал выдающийся чекист, полиглот Яков Григорьевич Блюмкин, полностью находившийся в курсе «мистического направления» деятельности ГПУ. И кстати, лучший друг тогдашней советской литературной элиты, жившей под горьковским лозунгом «Тот, кто не с нами, тот против нас» (интеллигенции того времени это следовало понимать буквально — вариант «против нас» чекистами не допускался в принципе).

В связи с достоверно доказанными мистическими интересами чекистов закономерен вопрос — не было ли соответствующих поручений — тоже мистического плана — и у Леонида Алексеевича Кулика? Например, не входил ли в круг его прямых обязанностей поиск в тайге таинственных мест или предметов религиозного культа, сбор образцов грунта в местах с особыми, не объясняемыми наукой свойствами?

Как известно, Спецотдел плохо кончил — сначала был расстрелян Яков Блюмкин. Правда, формальная причина его расстрела была прозаической — за связь с высланным из СССР в Турцию

Троцким. В день расстрела Блюмкина — 3 ноября 1929 г. — знаменитому чекисту не исполнилось еще и 30 лет. Кулик в это время был на Тунгуске в своей самой крупной поисковой экспедиции. «Мистики» Бокий и Барченко расстреляны значительно позже — в 1938 г. Официально — за создание в самих компетентных органах «тайной организации», среди прочего якобы планировавшей дистанционный взрыв Кремля. Похоже, что «сибирский взрыв Теслы» в тридцатые годы казался чекистам настолько реальным, что даже использовался ими как юридическое пугало. Так что надобность в дальнейшем «поиске метеорита» к тому времени у советских органов госбезопасности, по-видимому, уже отпала и Кулик стал не нужен. Тогда закономерен вопрос: не подорвало ли железное здоровье Кулика томительное ожидание ареста? Весьма вероятное после расстрела чекистских руководителей — безусловных покровителей и самого великого Вернадского, и, возможно, неявно — Кулика.

Хотя реконструкция биографии Л. А. Кулика — не основная цель этой книги, еще раз присмотримся к фактам, о которых, безусловно, знал Леонид Алексеевич и которые заведомо разрушали любую метеоритную гипотезу, выводя тем самым на первый план другие гипотезы Тунгусского взрыва, включая ныне почти забытую (старательно забытую?) деятельность Теслы.

Не найдено космическое вещество? Это плохо, но с этим всякому «метеоритчику» можно было смириться — свойства космического вещества в принципе могут быть самыми невероятными. Например, метеорит мог бы представлять собой гигантскую глыбу льда, отвердевший горючий газ или попросту кусок какой-то иной неведомой «космической взрывчатки». После взрыва в атмосфере такая глыба могла бы стать необнаружимой — как бы полностью исчезнуть, «растворившись» в земном веществе, — вот и не нашли метеорита.

Труднее с метеоритом согласовать чудовищный взрыв, заваливший деревья почти строго радиально. Люди видели «метеорит», летевший над ними, а радиальный вывал деревьев был бы возможен, если бы взорвалось неподвижное тело. Или тело, упавшее почти по вертикали. Но тогда как быть с сохранившимся «телеграфным лесом» в эпицентре и с живыми деревьями там же? Почему в эпицентре взрыв не все испепелил? Если бы метеорит взорвался, не долетев до земли, да так, что обжег своим взрывом стволы деревьев в десятках километров от эпицентра, то в ближайшей к взрыву точке — в самом эпицентре — в любом случае все должно было бы быть выжжено. А это не так.

Может быть, космическая глыба, породившая в эпицентре гигантское облако горючего газа, позволит нам объяснить оставшийся островок леса тем, что в эпицентре, где концентрация горючего газа была максимальной, попросту могло не хватить кислорода,

чтобы все здесь выжечь? Но такое объяснение требует кольцевого выжигания леса вокруг нетронутого огнем островка и аномального прижигания оставшихся на корню стволов крайних деревьев самого островка — у них обугленными должны быть внешние (а не внутренние) по отношению к эпицентру поверхности стволов. Чего не наблюдается.

Версию взрыва горючего газа мы еще обсудим ниже, а сейчас подчеркнем известные факты, явно противоречащие идеям, связанным с «метеоритом-взрывчаткой».

Во-первых, на расстоянии ближе 100 км от эпицентра ни один свидетель взрыва 1908 г. не видел никаких метеоритов. В то же время подобие пролета метеорита (метеоритов) видели наблюдатели, расположенные в отдаленных за сотни километров местах Сибири.

Во-вторых, метеорит должен был бы падать почти вертикально или взорваться, будучи почти неподвижным (поскольку кинетическая энергия метеорита сравнима с энергией взрыва химической природы — например, взрыва горючего газа или иной химической «взрывчатки»). В противном случае на местности вывал леса должен был бы иметь преимущественную ориентацию стволов упавших деревьев *по направлению полета метеорита*, чего не наблюдается при самой тщательной проверке.

Найдем удельную кинетическую энергию ε, *приходящуюся на единицу массы* движущегося со скоростью v нерелятивистского тела ($v \ll c$, здесь и далее c — скорость света).

При массе тела m его кинетическая энергия $T = mv^2/2$, отсюда $\varepsilon = T/m = v^2/2$.

Легко видеть, что тело со скоростью, *характерной для обычного метеорита*, $v \approx 10$ км/с имеет удельную кинетическую энергию $\varepsilon \approx 50$ МДж/кг.

Для сравнения оценим удельную энергию любого взрывчатого вещества (она же — *теплотворная способность* любого химического горючего).

При *среднем массовом числе* A *атомов взрывчатки (горючего)* и *средней* энергии химической реакции на один атом χ (эВ) имеем $\varepsilon_\chi \approx 1{,}6 \cdot 10^{-19} \cdot \chi \cdot 1000 \times (A/N_A)^{-1}$ Дж/кг, где $N_A = 6 \cdot 10^{23}$ — число Авогадро, A/N_A — масса одного атома в граммах, $1000 \cdot (A/N_A)^{-1}$ — число атомов в килограмме. Для типичной взрывчатки $A \approx 10$ и $\chi \approx 1$ эВ, отсюда $\varepsilon_\chi \approx 10$ МДж/кг.

Сравнивая полученные удельные энергии кинетическую $\varepsilon \approx 50$ МДж/кг и химическую $\varepsilon_\chi \approx 10$ МДж/кг, видим, что «метеорит-взрывчатка» может иметь кинетическую энергию не только сравнимую, но даже значительно превышающую запас его химической энергии (в нашем примере *скорость метеорита была относительно* малой). Поэтому отсутствие преимущественной ориентации упавших деревьев по направлению полета взорвавшегося тела по меньшей мере означает, что $\varepsilon \ll \varepsilon_\chi$.

Отсюда следуют две возможности. Либо взрыв не был «химическим», а был, например, ядерным — для ядерных реакций χ примерно в миллион раз больше, чем для химических, либо взорвавшееся тело двигалось «не по-метеоритному» медленно. То есть в любом случае тунгусское взорвавшееся тело не было метеоритом с известными науке свойствами!

В-третьих, чтобы быть видимым на гигантских просторах Сибири (от Енисея до Лены), метеорит должен был бы «загореться»

на огромной высоте, что невозможно объяснить в рамках традиционной метеоритики.

В-четвертых, в эпицентре взрыва странным образом остались живые деревья, когда многие деревья в радиусе 10—15 км выгорели или обуглены.

В-пятых, в момент Тунгусского взрыва зафиксирована магнитная буря, аналогичная бурям от высотных ядерных взрывов. Если и эту магнитную бурю, и наблюдаемую осевую симметрию — «бабочку» — вывала леса мог бы дать ядерный взрыв какого-то невидимого летящего с метеоритной скоростью тела, мы должны заключить, что это невидимое (очень маленькое? невзаимодействующее с атмосферой?) тело имеет совершенно необычную природу и связано с какой-то новой физикой. Или же произошел ядерный или необычный — высотный химический — взрыв тела, сравнительно с метеоритами почти неподвижного — со скоростью порядка или менее 1 км/с. Эти возможности интересны, и мы их обсудим ниже, но сейчас согласимся с тем, что все они — эти возможности — не имеют никакого отношения к метеоритам[1].

Кстати, если бы и имел место ядерный взрыв в 1908 г., то он должен был быть тоже необычным — в эпицентре не найдено следов радиоактивности, остающейся в таких случаях на многие годы.

В-шестых, как объяснить явную группировку целого ряда мощных геофизических, атмосферных явлений (см. анкету во введении к книге) к моменту «падения метеорита»? Разве что Земля «ожидала» падения метеорита и заранее — за многие недели и дни — к нему готовилась извержениями своих вулканов, землетрясениями и наводнениями.

В-седьмых, кометная или метеоритная пыль никак не объясняет странного ночного свечения неба, наблюдавшегося от Сибири до Атлантики после «падения метеорита». Яркость этого странного света позволяла ночью читать газеты и фотографировать. Даже если небо было затянуто тучами.

Каждый из подобных фактов буквально вопиет о несостоятельности объяснения Тунгусского взрыва 1908 г. с помощью идеи «падающего тела» — метеорита или кометы.

Естественное вулканическое явление?

Рассмотрим внимательно две группы несомненно наблюдавшихся явлений, которые легли в основу легенды о Тунгусском метеорите:

1. Грандиозный взрыв, а вернее — серия оглушительных взрывов в тайге (бывшие солдаты-сибиряки даже подумали, что воз-

[1] В годы начинавшегося исследования радиоактивности предположение о ядерной природе взрыва метеорита могло показаться вполне научным.

обновилась война с Японией). По заявлениям местных жителей (эвенков), самые мощные взрывы, которые иногда разделяли секунды, случились утром практически в одной географической точке — в эпицентре Кулика.

2. Взрыву предшествовали небесные явления, напоминавшие полет светящегося тела (тел) в сторону эпицентра взрыва. Светящиеся тела летели в разное время (по разным свидельствам — с утра и до вечера), летели в эпицентр с разных сторон (выделяют семь направлений — от полетов почти с запада или с юга до движения почти с востока). Тела имели различный внешний вид, не оставляли позади себя обычного для метеоритов дымного следа, местами производили мощное воздействие — сотрясали землю, срывали крыши домов, гнали воду по реке.

Сегодня известно — взрывы случились не в обычной, не в простой географической точке, а в жерле — разрушенном кратере вулкана. Правда, очень древнего и давно «спящего» — *палеовулкана*. Который был, однако, еще недавно (по геологическим меркам) — всего 200 млн лет назад — самой активной точкой нашей планеты! Мог ли Тунгусский взрыв быть вулканическим? Не снимет ли вулканическая гипотеза накопившиеся вопросы без привлечения новых гипотез?

Действительно, похоже, что древний тунгусский вулкан не умер, а спит. Об этом говорят результаты современных геофизических исследований — палеовулкан попадает в зону сразу трех действующих сейчас в этом регионе аномалий — магнитной, гравитационной и тепловой. Допустим, что сибирский вулкан в 1908 г. мог проснуться, выделяя традиционные воду и газы. И породив серию эффектов — как обычных тектонических (землетрясения), так и весьма редких. Это могли быть обжигающие деревья *пирокластические потоки* и необычные метеоры. Но на сей раз все обошлось без выбросов пород и без истечения лавы — заметных следов этих процессов мы не имеем.

Метеоритная гипотеза не смогла ответить на вопрос — почему лес односторонне опален на десятки километров от эпицентра, причем так, как если бы над эпицентром работал мощнейший, все вокруг опаливший тепловой излучатель, а в самом эпицентре при этом сохранились живые деревья? Вулканическая гипотеза взрыва это могла бы объяснить так: выделяющиеся в разных точках на большой площади Великой котловины вода и газы (а точки выделения — *фумаролы* — бывают далеко за пределами кратера) могли порождать во всей округе не только интенсивные грозовые явления — молнии и смерчи, но и знаменитые (вспомним гибель Помпеи) всеобжигающие пирокластические потоки. Двигаясь из жерла вулкана — эпицентра взрывов — во все стороны, горячие воздушные потоки вулканической пыли прижигали со стороны эпицентра как падающие, так и оставшиеся стоять после взрывов деревья.

В самом эпицентре пирокластические потоки только формировались, и потому здесь их или совсем не было, или они не были сплошными. Вот и остались стоять в эпицентре целые островки живых деревьев. Взрыв вулканического горючего газа над эпицентром лишил бы оставшийся на корню лес горизонтальных ветвей — вот здесь лес и стал «телеграфным».

Ударное воздействие на тайгу — грандиозный куликовский вывал — в рамках вулканической гипотезы можно приписать взрывам горючего вулканического газа практически в одной «точке» — в воздухе над эпицентром, а одностороннее «прижигание» деревьев — пирокластическим потокам. Всестороннее и разнообразное (даже сквозное) прожигание стволов многометровых лиственниц в эпицентре, конечно же, следует приписать ударам молний (линейных и шаровых), в изобилии сопровождающих всякие вулканические извержения.

Можно полагать, что изрядно остывшие пирокластические потоки после взрыва (взрывов) вырвавшегося из вулкана газа докатились даже до поселка Ванавары на реке Подкаменная Тунгуска. И там — почти в 70 км по прямой от эпицентра — «опалили» уши одному свидетелю взрыва и чуть не сожгли рубашку другому. Как мы знаем, на пути воздушных потоков в Ванаваре еще возникали небольшие смерчи, но обжигать кору деревьев потоки перестали много раньше — примерно в 20—30 км от эпицентра.

Утренний взрыв (взрывы) выделившегося в эпицентре газа — одна из наиболее распространенных неметеоритных версий события 1908 г., выдвигавшихся различными авторами. Конечно, взрыв горючего вулканического газа может объяснить радиальный вывал леса, но не наблюдаемый обжиг деревьев по ходу ударной волны за пределами эпицентра. Такого рода обжиг деревьев на больших расстояниях от эпицентра, как мы уже неоднократно подчеркивали, несовместим с наличием живых деревьев в самом эпицентре. Поэтому взрыв (взрывы) вулканического газа без учета пирокластических потоков и многочисленных молний не может объяснить известных фактов.

Но зафиксированная магнитная буря 30 июня 1908 г. вообще подвергает большому сомнению гипотезу химического взрыва (взрывов) вулканических газов.

При ядерных взрывах в атмосфере магнитные бури возникают потому, что на магнитосферу действует гигантский поток электронов от взаимодействия гамма-излучения с верхними слоями атмосферы. В случае взрыва горючего газа у земли или даже на высоте около 10 км такой же мощности гамма-излучение, как при ядерных взрывах, практически не возникает. Современные исследования не подтверждают наличия в эпицентре продуктов ядерных взрывов любой известной нам природы. Следовательно, ядерных бомб вулкан заведомо не извергал.

В рамках любой гипотезы Тунгусского взрыва необходимо также объяснить наблюдавшиеся непосредственно перед взрывами по-

леты к эпицентру светящихся тел — болидов. Начнем с выяснения характеристик замеченного многими свидетелями на горизонте за сотни км от них светящегося шара (или столба), сравнительно медленно — минуты — опускавшегося к земле точно в эпицентре будущего взрыва.

Максимальное расстояние r видимости тела на горизонте от точки наблюдения A до точки B, находящейся на высоте h от поверхности Земли, находим как катет AB прямоугольного треугольника AOB с вершиной в центре Земли O, другим катетом $AO = R$ и с гипотенузой $BO = R + h$. Отсюда после элементарных преобразований имеем $r = \sqrt{2hR}$.

Для h, равного 50, 100, 500 м, получим расстояние видимости r округленно 20, 30, 80 км и около 110, 300 и 1100 км для высот, соответственно, 1, 10, 100 км.

В районе Киренска — в 1908 г. ближайшем к эпицентру городе — удаление около 500 км — люди видели медленно опускавшийся на горизонте светящийся шар. Если бы видимый из Киренска шар образовался на высоте 30 км над эпицентром, люди не могли бы видеть картины его опускания — он бы образовался (вспыхнул) на горизонте и почти сразу же пропал. Медленное опускание шара может наблюдаться на таких расстояниях только с высот около 100 км.

Вариант «вулканического» объяснения этого за сотни километров наблюдавшегося явления — вертикального движения светящегося тела — может быть таким: перед воздушными взрывами из жерла вулкана в атмосферу поднялся водородный пузырь, точнее — гремучая смесь водорода с воздухом. Газовый пузырь, расширившись примерно в миллион раз, «пересек» атмосферу и всплыл в ионосферу на высоту порядка 100 км. Здесь газ подвергся мощной ионизации и засветился из-за начавшегося химического процесса — обычного горения (т. е. окисления водорода кислородом поднятого им воздуха). Детонация пузыря — его поджиг, естественно может быть вызвана электрическими разрядами в ионосфере, например от разыгравшейся в эпицентре грозы. Высотные грозовые разряды — на десятки километров ввысь — обнаружены в последние годы.

С момента детонации наблюдатели с гигантских расстояний увидели бы светящийся шар (или светящийся столб), медленно опускавшийся к земле к темному облачку, образовавшемуся над эпицентром и видимому наблюдателям где-то далеко на горизонте.

Темное облачко — это, естественно, гигантский столб пыли в эпицентре предстоящего взрыва, поднятый с земли в стратосферу (на высоту не менее 30 км) газами, истекающими из жерла пробудившегося вулкана. Светящийся шар (столб) — горящая в ионосфере (не ниже 100 км) преимущественно водородная верхушка горючей вулканической газовой струи (столба).

Если бы волна детонации струи двигалась из ионосферы к земле со скоростью звука (а скорость звука слабо зависит от высоты и равна примерно 0,3 км/с), то она достигла бы земли (тропосферы) примерно за триста секунд (5 минут). Именно так невероятно

долго для падающего метеорита — не секунды, а минуты! — люди наблюдали с невероятных расстояний — сотни километров! — «полет метеорита» к земле (метеориты движутся на порядок быстрее).

В тропосфере (10—15 км) детонирующий столб газа мог произвести воздушный объемный взрыв более тяжелого горючего газового вулканического компонента (например, метана), услышанный наблюдателями за сотни км от эпицентра.

Для объяснения почти горизонтального полета светящегося тела (тел) к эпицентру мы должны предположить в рамках вулканической гипотезы, во-первых, что существовало воздушное течение (течения), направленное к эпицентру будущего взрыва (к палеовулкану), и, во-вторых, что существовали некие светящиеся тела, уносимые этими течениями в эпицентр до начала очередного взрыва.

Сходящиеся к эпицентру воздушные течения могли возникнуть по механизму образования обычных атмосферных циклонов (или пассатов у экватора). Вырывающаяся из жерла вулкана вертикальная газовая струя могла вынести в ионосферу воздух тропосферы. Из-за этого в окрестности эпицентра понизилось бы атмосферное давление и начался бы приток воздуха к эпицентру. Вероятно, у земли из-за трения (наземные препятствия, повышенная вязкость) воздух двигался бы к эпицентру сравнительно медленно, а максимальная скорость ветра была бы, как обычно в циклонах, на высотах порядка 7—8 км. В отличие от обычных циклонических (конвективных) ветров, воздушное течение к эпицентру в нашем случае могло длиться недолго — 10—20 минут после каждого вулканического выброса газа. Местами воздушное течение могло иметь характер шквала, т. е. скорость ветра могла достигать 20—30 м/с (на больших высотах — еще больше). Радиус проявления такой циклонической активности, большой радиус атмосферного вихревого тора, мог бы быть обычным для метеорологии — порядка сотен километров. Об этом как раз и свидетельствуют многочисленные наблюдения в различных регионах Сибири пролета к эпицентру светящихся болидов, по нашей «вулканической версии», попросту маркирующих возникшие атмосферные потоки.

Оценим энергию такого тысячекилометрового вихря. Объем втянутого в движение воздуха должен быть порядка 10^7 км^3, масса порядка 10^{13} т, при скорости воздуха 20 м/с имеем энергию, сравнимую со взрывом 40 Мт тротила. Отсюда следует, что еще до взрыва в эпицентре должна была бы выделяться сравнимая со взрывом гигантская энергия на организацию циклонического движения воздуха. Поэтому перенос светящихся тел ураганным ветром «вулканического циклона» кажется сомнительным. Однако приблизительный характер наших расчетов (в частности, явно завышенная скорость ветра) не позволяет полностью отвергнуть этот сценарий.

Но что за светящиеся и взрывающиеся тела могло нести циклоническое воздушное течение в эпицентр? Этими телами могут быть «обычные» шаровые молнии и иные родственные им плазменные

самосветящиеся объекты, выброшенные вулканом в стратосферу уже в начале его активности[1]). На больших высотах в стратосфере эти объекты могли бы удалиться на сотни километров от вулкана, будучи практически невидимыми. Опустившись затем к земле (в тропосферу), они неизбежно бы возвращались к породившему их вулкану циклоническим торовым вихрем. Возвращались бы на небольших высотах, ярко светящиеся и явно маркирующие вихревое (циклоническое) движение воздуха.

Эти тела, по-видимому, тоже могли бы вызывать детонацию «гремучей» газовой смеси в окрестности эпицентра, или же они попросту совпадали с ней (детонацией) по времени.

«Глаз» нашего взрывного циклона — малый радиус вихревого тора, по-видимому, имел радиус около 100 км, поэтому наблюдатели внутри этого расстояния не видели никаких светящихся тел, похожих на метеориты. Вот, казалось бы, и разгадка одной из тайн тунгусских «метеоритов»!

Но что конкретно могли представлять собою тунгусские болиды? Какова их природа? Каким образом эти болиды могли оказывать наземное силовое воздействие, отмеченное многочисленными наблюдателями, — например, срывать крыши и увлекать за собой тяжелые предметы?

И последнее — почему геологи не находят следов выхода газа из вулкана на поверхности Земли?

Поскольку природа шаровых молний, пирокластических потоков и магнитной бури от взрыва вулкана доныне считается неизвестной, мы должны отложить дальнейшее обсуждение нашей «вулканической» версии Тунгусского феномена до рассмотрения неизвестных видов материи, без чего, по-видимому, нельзя обойтись. Но прежде чем переходить к неизвестному, обсудим самое невероятное.

Почему Кулик не писал о Тесле и НЛО

Научная деятельность Кулика пришлась на очень трудную для страны эпоху противоборства тайных политических сил. Но это же была романтическая пора великих научных открытий и фантастических технических достижений, пора покорения не только неба, но и космоса. Тут и электрификация всей страны с массовым внедрением радиовещания на основе выдающихся электротехнических изобретений Николы Теслы, тут и расцвет авиации с лозунгом «Комсомолец — на самолет!», тут и первые ракетостроители, бешеная популярность «отца космонавтики» К. Э. Циолковского,

[1]) Обычное время жизни шаровых молний $\lesssim 1$ с, но в атмосфере наблюдают и гораздо более долгоживущие светящиеся образования (см. ниже).

завораживающие повести, романы и кинофильмы о марсианах, такие как «Борьба миров» Г. Уэллса и «Аэлита» А. Толстого.

Почему же Кулик, не найдя своего метеорита и даже убедившись в несостоятельности метеоритной гипотезы, не стал разрабатывать версию возможного вмешательства в земные дела Николы Теслы, о котором тогда трубили чуть ли не все газеты мира? Или версию космических пришельцев, ставшую необычайно популярной уже через пять лет после смерти Кулика? После обстоятельной экспедиции на Тунгуску 1930—1932 гг. у него на обдумывание различных вариантов решения тунгусской проблемы было почти десять лет жизни.

Не имел права распространяться на темы, которые для него были секретными? Тогда все понятно. Не имел никакого отношения к секретной тематике, а попросту боялся прослыть пустым фантазером? Тогда возникает масса вопросов.

Во-первых, как «робкий» Кулик мог вообще осмелиться на организацию метеоритных экспедиций? Если он действительно искал метеорит исключительно по собственной инициативе и при том не был связан с компетентными органами (что представляется нам по изложенным ранее причинам маловероятным), Кулик мог бы запросто стать «врагом народа» — хотя бы за растрату народных денег, поскольку обещанного метеорита он так и не нашел. К тому же, органы могли вспомнить о его «темном» революционном прошлом. А наш беспартийный революционер — по тем временам нонсенс! — не только не боялся организовывать дорогостоящие экспедиции, но и руководил ими.

Напомним, что в двадцатые—тридцатые годы прошлого века всеобщий интерес к небу и к космосу подогревался еще и тем, что неоднократно публиковались сенсационные материалы об обнаружении астрономами то построек на Луне, то городов, каналов и растительности на Марсе, то о приеме каких-то световых или радиосигналов из космоса, то о задерживающихся чуть ли не на минуты и кем-то затем транслируемых земных радиосигналах. И все это потом неизменно оказывалось чушью. Поэтому наших чиновников от науки уже тогда пугали любого рода сенсации, и они никогда бы не выделили средств на исследование чего-нибудь «потустороннего» — даже метеорита.

А вдруг это окажется очередным мыльным пузырем? Можно не только лишиться своего теплого места за растрату народных средств, но и «загреметь» на какую-нибудь ударную стройку вроде Беломорканала, Магнитки или Комсомольска-на-Амуре — растущие темпы индустриализации страны Советов требовали все больше и больше людей, способных быстро катать тачки на просторах их чудесной Родины.

Другое дело, если вышестоящие органы определят, что поиски метеорита — достойное научное занятие. Тогда — пожалуй-

ста. В особенности если искомый метеорит такой большой, что может покрыть потребности народного хозяйства в дефицитном *никеле*.

Но тогда Кулик уж точно должен был искать именно официально заявленный им метеорит, а *не что-нибудь* другое.

Но наш беспартийный революционер не только возглавлял дорогостоящие метеоритные экспедиции (пусть и с санкции А. В. Луначарского и по рекомендации В. И. Вернадского), но и смело требовал все новых и новых средств на них. И эти средства, как ни странно, он неизменно получал (вплоть до расстрела «мистиков из НКВД» Г. И. Бокия и А. В. Барченко).

Не найдя оного метеорита за четыре года поисков, а потом даже и убедившись, что никакого гигантского метеорита образца 1908 г. в сибирской тайге не было и быть не могло, Леонид Алексеевич должен был крепко подумать — стоит ли об этом своем открытии публично заявлять. Тем более что Кулику уже пришлось давать показания по поводу письма в компетентные органы бдительных рабочих, заявивших, что их начальник Л. А. Кулик умышленно выдает обычное лесное пожарище за место падения метеорита. Дело ограничилось объяснительными записками Кулика, ссылавшегося на некомпетентность рабочих[1)].

Если же Кулик работал по прямому заданию органов, то публикация им любых неметеоритных версий могла бы рассматриваться этими органами как разглашение служебной (не исключено, что и государственной) тайны. А за такие поступки грозил уже не лагерь, а расстрел. В случае работы Кулика по заданиям чекистов понятны и его неоднократные большие экспедиции с кинооператорами в их составе — будет что показать высокому начальству — мощность взрыва действительно впечатляла! Понятно и отсутствие реакции органов на письмо рабочих.

Хотя на первом месте у наших компетентных органов (в отличие от немцев), по-видимому, стояла версия испытаний нового оружия, якобы разработанного и испытанного Николой Теслой в 1908 г., (про палеовулкан Кулик тогда еще ничего не знал), то Кулик мог тайно — только для служебного пользования — отрабатывать и версию инопланетного вмешательства. Точнее — вмешательства иной цивилизации.

Эта версия приобрела массу сторонников уже после войны, когда американцы взорвали свои первые атомные бомбы над японскими городами Хиросима и Нагасаки. В нашей стране тогда об атомном оружии ничего не публиковали (чтобы не пугать население американской мощью — у нас тогда таких бомб не было).

[1)] Один из этих «рабочих» — Темников — стоит на снимке 1929 г. в роскошной шубе между Куликом и его заместителем Криновым (с. 90)

Но молодой инженер Александр Петрович Казанцев, побывавший в Соединенных Штатах и в Японии (а в капстраны тогда отправляли только по рекомендации органов госбезопасности), видел в Хиросиме сплошные руины со странно сохранившимися в эпицентре взрыва стенами зданий. И понял, что при ударе взрывной волны сверху (американские атомные бомбы сбрасывались с самолета и взрывались в воздухе) вертикально стоящие предметы — стены зданий, ограды, деревья — могут после взрыва оставаться стоять на месте.

Поскольку любознательный молодой нженер А. П. Казанцев мог знать и некоторые детали Тунгусского взрыва (архивы Кулика хранились в органах), он мог сравнить эти сверхмощные взрывы — недавние атомные и Тунгусский. О возможной компетентности А. П. Казанцева говорят следующие факты.

В 1946 г. Александр Петрович Казанцев опубликовал рассказ «Взрыв», в котором художественно описал фантастическую версию прилета марсианского космического корабля на Землю и его аварию над тайгой, закончившуюся ядерным взрывом. В эпицентре взрыва у Казанцева остались стоять «голые», без ветвей деревья — действительно существующий в отчетах Кулика «телеграфный» лес.

В те годы действовала строжайшая цензура. Поэтому лженаучные домыслы о каких-то могущественных инопланетных функционерах (об «инопланетянах» по-нынешнему), могущих как-то влиять на ход земных событий и нарушать железный поступательный ход мировой истории, в советской печати просто так появиться не могли. Закончились цензурные послабления начала тридцатых годов, когда издавались разные там «Аэлиты».

Теперь все советские люди твердо знали, что ход истории научно и на века определен Марксом, Энгельсом, Лениным и самим товарищем Сталиным на основе их гениального учения о классовой борьбе.

За распространение подрывных «вражеских легенд» об инопланетянах людей снимали с работы и чуть ли не сажали (вспомним печальную судьбу молодого тогда, а ныне покойного Юрия Александровича Фомина, в последующем известного исследователя аномальных явлений и автора многих книг на эту тему). Так что инопланетяне в ту пору могли появиться в советском издании разве что из-за какого-то случайного недосмотра органами явного идеологического вредительства, за что всем участникам этого недосмотра, как минимум, грозил крупный лагерный срок. Но могли появиться инопланетяне и по спецзаданию самих органов госбезопасности.

То, что публикация Казанцева не была случайной, говорит и другой факт, крайне необычный для идеологически бескомпро-

миссной сталинской эпохи. Уже в 1947 г. в Московском планетарии, находившемся тогда, кстати, в двух шагах от американского посольства, начались лекции-диспуты «Загадки Тунгусского метеорита», где зрителей сознательно провоцировали на принятие инопланетной версии. Для этого в зале размещались подставные лица, задающие ведущему заранее подготовленные вопросы. Авторами лекций были А. П. Казанцев и астроном Ф. Ю. Зигель, тогда заместитель директора Московского планетария, а в последующем наш главный популяризатор возможности присутствия на Земле инопланетян и всяческих «неопознанных летающих объектов» — НЛО.

Когда об атомном оружии у нас разрешили писать (а разрешили после успешных испытаний отечественных атомных бомб — в 1948 г.), версия Казанцева быстро переросла в целый фантастический роман и изобиловала массой тонких деталей, которые свидетельствовали о хорошей проработке к этому времени сценариев межпланетных космических перелетов (в частности — с Марса на Землю).

И не удивительно — началось время подготовки реальных космических полетов. Поверженная гитлеровская Германия в момент капитуляции весной 1945 г. уже находилась на пороге выхода в космос. А союзники — победители во Второй мировой войне — вовсю использовали немецкий ракетный опыт.

Не вызывает сомнений, что Казанцеву разрешили (или даже порекомендовали) опубликовать то, что было строжайше запрещено разглашать Кулику, — поведать миру инопланетную версию Тунгусского взрыва вместо несостоятельной метеоритной.

В послевоенном мире как раз началась эпоха популярности инопланетян и средств их передвижения — «неопознанных летающих объектов» (НЛО или англ. UFO). В эту новую международную психологическую «игру» нашим органам, безусловно, нужно было включиться. Тем более что как раз в это время — летом 1947 г. — в США начался настоящий инопланетный бум, за которым внимательно следило и руководство СССР (вспомним кремлевское трехдневное заточение С. П. Королева с литературой и переводчиком и его последующую беседу с товарищем Сталиным об НЛО в этом же 1947 г.).

В 1956 г. Комитет по метеоритам АН СССР, который возглавлял известный астроном академик В. Г. Фесенков, организует экспедицию в эпицентр Кулика. Руководит экспедицией К. П. Флоренский — сын известнейшего в начале века философа и священника Павла Флоренского, репрессированного и погибшего в ГУЛАГе (дети таких родителей всегда находились под неусыпным вниманием органов). Отметим, что отец Павел Флоренский был одновременно и крупным электротехником, автором книги «Физика диэлектриков», долгие годы популярной среди специалистов. В черной рясе и с крестом на груди, отец Павел являлся в свою электротехническую

лабораторию. Как и в большевистское правительство, где консультировал ленинский проект электрификации страны — ГОЭЛРО. П. А. Флоренский безусловно многое знал о Тесле и был удивительно близок ему и по роду научных занятий, и по мировоззрению.

Экспедиция Константина Флоренского констатирует: да, в 1908 г. над тайгой взорвалось некое тело без удара о землю — т. е. научные данные подтверждают фактическую основу версии Казанцева! А научный шеф Константина Флоренского академик Фесенков, проанализировав вероятные варианты орбит «несомненных» ранее метеоритов, авторитетно добавляет: «Полученные варианты позволяют сделать заключение, что ни один из них не типичен для обычного метеорита» [6].

Таким образом, в результате исследований, выполненных по заданию органов государственной безопасности, к началу 60-х гг. из трех довоенных возможных причин Тунгусского взрыва — «метеорит», «Тесла» и «инопланетяне» — «на плаву» остались две последние. Эти две причины — «Тесла» и «инопланетяне» — в глазах немецких техномагов из «Аненербе» уже давно слились в одну версию, которую можно назвать «Тайные возможности человека». Элитные войска СС и должны были явить миру арийского сверхчеловека — носителя этих тайных или сакральных (лат. *sacer* — священный) возможностей.

Но фашистская Германия уже была разгромлена, и, на наш взгляд, выход в свет книги Александра Казанцева о марсианах, потерпевших аварию над тайгой, свидетельствует о том, что марсианской, инопланетной версии наши органы (в отличие от космического романтика Сергея Павловича Королева) не придавали серьезного значения. Поэтому и использовали эту версию в начавшейся психологической (холодной) войне с Америкой, скорее всего, как «дезу» — о сибирском нашествии инопланетян. Возможно, это был наш ответ американцам на их розуэллъскую кино-фальшивку?

В Соединенных Штатах до сих пор не затихают страсти по поводу якобы хранящихся в тайне на секретной базе близ городка Розуэлл, штат Нью-Мексико, останков инопланетян и их «межпланетного корабля», разбившегося в 1947 г. в 75 милях северо-западнее авиабазы Розуэлл. Время от времени в различных аудиториях демонстрируется «украденный на Западе» фильм о медицинском обследовании тел инопланетян. На экране мы видим людей в нелепых «защитных» скафандрах, производящих операцию над странным тельцем инопланетянина, напоминающим куклу, на теле и внутри которой фактически не видно анатомических подробностей. Исключение составляет разве что только препарируемый глаз «инопланетянина».

Означает ли это, что в результате нескольких секретных экспедиций в тайгу вплоть до «открытой» академической экспедиции 1958 г., органам с Тунгусским взрывом все стало ясно? Если инопланетяне стали возможным прикрытием истинной причины взрыва, то в качестве таковой для наших органов госбезопасности оставался только Тесла. И нашей стране, чтобы стать мировым гегемоном (вроде нынешних

США), оставалось воссоздать именно «оружие Теслы». Но воссоздать самостоятельно — Германия была повержена, а Соединенные Штаты стали нашим «предполагаемым противником», да еще с атомной бомбой, которой у нас тогда еще не было.

В январе 1943 г. (через год после смерти Кулика) Тесла умер при неясных обстоятельствах в своем номере нью-йоркской гостиницы, где он жил постоянно. Жил, конечно же, под контролем ФБР. Когда Тесла был обнаружен мертвым, все его бумаги исчезли. Вряд ли они попали к нам — «такого же, как у Теслы» оружия у нас почему-то тогда не получилось. А американцы сегодня обладают боевыми системами, далеко превосходящими (по мощности накачки ионосферы) тесловскую систему «Уорденклиф»[1].

Вполне возможно, что в наступивший вскоре после смерти Теслы ядерный век наши оружейники вошли другим путем, показавшимся им проще. Теперь мы знаем, что в суровую пору «холодной войны» СССР произвел десятки секретных над- и подземных ядерных взрывов вдоль сибирских разломов, пересекающихся или проходящих рядом с эпицентром Кулика. Было ли это попыткой с помощью новейших импульсных источников большой энергии — ядерных зарядов — активизировать солнечно-земную систему, приведшую к чудовищному взрыву в 1908 г.?

Ядерные заряды тогда могли бы заменить башню Теслы «Уорденклиф»[2], но действующую с противоположной от Нью-Йорка точки геомагнитной параллели — с сибирского палеовулкана. Правда, сибирский палеовулкан в эпицентре Кулика этими взрывами разбужен не был и продолжает спокойно «спать» по сию пору. Нью-Йорк от сибирских атомных взрывов тоже не пострадал. Одна из объявленных (через много лет!) целей этих взрывов — зондирование структуры Земли.

Цивилизации внутри нас

Итак, инопланетяне могли только прикрывать начавшуюся в пятидесятые годы бурную геофизическую деятельность в тунгусской тайге, проходившую под аккомпанемент десятков советских ядерных взрывов. Но в нашем исследовании мы не можем так просто расстаться с инопланетянами. Дело в том, что инопланетная версия, а точнее, версия о проявлении в Сибири какой-то иной — возможно, что и земной, но, скажем так, «сакральной» цивилизации была составной частью версии Тунгусского взрыва серьезнейшей эсэсовской исследовательской организации «Аненербе».

---

[1] Американским современным ионосферным генераторам HAARP и HIPAS (на Аляске), «Тромсо» (Норвегия) и SPEAR (Шпицберген) ранее противостояла маломощная отечественная установка «Сура».

[2] Точнее — подземную «механико-акустическую» часть этой башни.

Поразительные научно-технические и военные успехи гитлеровской Германии свидетельствуют о том, что «Аненербе» отнюдь не была создана для праздного развлечения фашистских мистиков. И не зря ее главарь секретарь-управляющий штандартенфюрер СС Вольфрам Сиверс был признан международным преступником и подвергнут смертной казни после Нюрнбергского процесса (для сравнения — нацистский министр вооружений Шпеер, курировавший, в частности, создание немецкого ядерного оружия, получил «только» 20 лет тюрьмы, и даже ближайший сподвижник Гитлера Рудольф Гесс был приговорен международным трибуналом к пожизненному тюремному заключению).

Похоже, что именно «Аненербе» создала в стране психологический климат, а по сути — новую религию, которая необычайно стимулировала усилия германских ученых, инженеров и военных. В связи с этим нелишне, например, вспомнить, что *воюющая* Германия первой в мире создала у себя парк боевой реактивной авиации и что именно германские ракетные двигатели и их конструкторы стали на долгие годы основой послевоенного развития всей мировой космонавтики.

В частности, С. П. Королев был направлен нашими «органами» в еще дымившуюся от военных пожарищ Германию с целью все осмотреть и о результатах доложить, чтобы мы могли немедленно вывезти в СССР наиболее ценное из германской космической техники. Американцы же вывезли в Штаты не только образцы немецкой техники, но и самого «немецкого Королева» — тогда еще молодого инженера Вернера фон Брауна.

Ссылки на эсэсовские концлагеря, куда немцы отправляли провинившихся, не помогут нам понять этот феномен взлета германского творческого гения — в сталинских «шарашках» сидело не меньше талантливых специалистов, но такими прорывными успехами в годы войны мы похвастаться не можем.

На то, что источник германских успехов был идеологическим и «сакральным», указывают не только факты германского военно-технического прогресса. Сегодня мы знаем, что не только ученые и инженеры, но и самые результативные пилоты Второй мировой войны — преимущественно немцы. И из самых результативных «самый-самый» — не героически сражавшийся американец, англичанин, француз, русский или японец, а немец Эрих Хартманн.

Хартманн начал воевать в 1942 г., когда на полях сражений сгорели почти все устаревшие советские боевые самолеты, и сбил почти в шесть раз больше наших новейших машин (всего 352), чем каждый из прославленных трижды Героев Советского Союза — Александр Покрышкин (59) или Иван Кожедуб (62) — немецких [7]. И наши общие потери в войне, как известно, примерно в таком же отношении, увы, превышают немецкие.

Если не рассматривать расистских теорий о «генетическом превосходстве» немцев над славянами (победили все-таки русские, и грузин Джугашвили — Сталин поднял свой первый победный тост за великий русский народ), нам придется задуматься о причинах вышесказанного — почему такой дорогой ценой досталась нам победная весна 1945-го. Поэтому внимательно, без всякого снобизма, присмотримся к мистической версии Тунгусского взрыва, которой руководствовалось «Аненербе».

Напомним, что, по этой мистической версии, Никола Тесла мог быть земным представителем «тайных сил», контакта с которыми искало эсэсовское руководство по всему миру. И сначала особенно старательно искало там же, где и прославленные «русские американцы» Рерихи, — в Тибете.

Участник экспедиции Николая Константиновича Рериха, его жена Елена Ивановна — признанный продолжатель теософской школы другой Елены — Елены Петровны Блаватской и автор современной ветви *теософии — «Живой этики»* или *Агни-Йоги*, распространившейся по всему миру и весьма уважаемой в нацистской Германии. Но Рерихи, как и их немецкий предшественник в Тибете Карл Хаусхофер — бригадный генерал первой мировой, второй учитель Гитлера (первым был Дитрих Эккарт), были больше гуманитариями. Как и всесторонне талантливый идейный вдохновитель профашистского общества «Тулс» — через него в Европе и свастика — Георгий Гурджиев, один из учителей Хаусхофера. И контактируют они с тайными силами преимущественно на вербальном или (что почти то же самое) сложно интерпретируемом биологическом уровне. Даже знаменитый *антропософ* Рудольф Штейнер с его всесторонними и действенными естественно-научными методиками (от него — современная вальдорфская педагогика и лунные календари наших саловодов) все объяснял на уровне слов.

А Тесла — «технарь». Тесла все объяснял своими техническими демонстрациями. За человека как бы говорили и действовали «неодушевленные» предметы. А это позволяло раскрыть новое качество «тайных сил», прямо связанное с древней алхимией и магией.

Что же это за мистические «тайные силы»? Начнем с гуманитарного аспекта ответа на этот древнейший, всегда волновавший людей вопрос.

Эти «тайные силы», по мнению многих ученых, действовали на Земле всегда. Легендами о них сопровождается вся человеческая история, хотя называли и называют их по-разному и связывают с различными «носителями».

Пересказ легенд о «тайных силах», часть из которых весьма поучительны, не входит в задачу нашей книги. Но все легенды с разных сторон указывают на «тайные силы», которые в разные времена проявляли себя по-разному — в соответствии с нормами и знаниями эпохи. Под «тайными силами» имеют в виду некий фактор (факторы), определяющий движение тела (тел, объектов) по неизвестным науке законам, иногда *изменяющий и само тело (объекты)*.

Типичным современным проявлением «тайных сил» являются НЛО.

В уже упоминавшейся беседе с корреспондентом АИФ Владимиром Кожемякиным [1] Георгий Михайлович Гречко так описывает свои впечатления от картины Карло Кривели «Благовещение» (1486 г., Лондонская национальная галерея): «В облаках над городом — «летающая тарелка» с иллюминаторами. Из нее вниз исходит луч. Если присмотреться, вместо окошек в НЛО — херувимы. Я задумался: а почему так? Да просто художник изобразил и истолковал в меру своего средневекового разумения то, чему был свидетель. А ведь тогда в небе еще не было самолетов, вертолетов и ракет, которые, как правило, принимают за НЛО».

НЛО посвящено громадное количество книг, и мы здесь не будем останавливаться на деталях такого рода внешних земных проявлений «тайных сил». Попробуем осознать глубинный их смысл.

Отметим, что термин «инопланетяне» возник в начале XX в., когда люди стали чаще задумываться над полетами к иным планетам и в связи с этим принимать некоторые виды известных им издревле сущностей уже не за «нечистую» или же за «небесную» силу, а за «посланцев иных миров». Математически продвинутые еще в XIX в. заговорили о жителях иных измерений — «параллельных миров»[1)].

«Живых» и даже человекоподобных носителей «тайных сил» называли и называют ангелами, чертями, джинами, духами, шумными духами (*нем.* – *полтергейст*), упырями, вурдалаками, привидениями, барабашками, троллями, гномами, эльфами, магами, колдунами, ведьмами, медиумами, экстрасенсами, инопланетянами и даже монстрами (типа снежных людей — гималайских йети).

Из «неживых» проявлений «тайных сил» называют «аномальные природные явления», такие, как «огненные» или облачные надписи на небе, телепортацию, шаровые молнии и НЛО. Последних считают видимыми оболочками («космическими кораблями») чего-то живого и разумного — инопланетян или пришельцев.

Сразу же возникает вопрос: а разве наши собственные тела не являются оболочками «чего-то» живого и разумного? Почему бы и их не считать, например, самовоспроизводящимися «кораблями», плывущими в пространстве-времени? А сама природа не есть ли наша внешняя оболочка? Или она — материальная оболочка Бога? Но тогда не есть ли мы все нечто единое друг с другом в Боге? И даже с самим Богом? К такому выводу склонялись философы разных времен и народов[2)].

Склонялся к этому и Никола Тесла, о мировоззрении которого мы судим как по многочисленным его высказываниям, так и по

---

1) О «параллельных мирах» сегодня см. статьи Б. А. Домнина и А. П. Ефремова в этом сборнике. — *Прим. ред.*

2) Деление мира на нечто «внешнее» и «внутреннее», а также выделение границ чего бы то ни было есть итог (плод) нашего сознания.

философским выводам его большого друга — знаменитого американского писателя Марка Твена (он же Сэмюэл Клеменс, 1835—1910). Эти выводы опубликованы на последних страницах посмертно изданной повести Твена [8].

Ярчайшее выражение эта мысль нашла в учении Иисуса Христа: человек — не только сын Божий, Бог живет в нем, как и он в Боге!

Из русских философов — литераторов «серебряного века» об этом размышляли Федор Достоевский, Владимир Соловьев, Сергей Булгаков, Николай Бердяев, Павел Флоренский и другие, труды которых знали и ценили в Германии.

Фридрих Ницше, которого иногда называют идеологом фашизма, предложил прямо заменить концепцию Бога концепцией Сверхчеловека — человека, осознавшего свою божественность.

Нужно сказать, что необычные способности некоторых людей давно заставляли думать о возможной их связи если не с самим Богом или его антагонистом — дьяволом, то с «иными мирами». Колдун, ведьма, оборотень, юродивый, святой, гений — кто они? Тоже люди или «немножко инопланетяне» — носители «тайных сил»?

Относительная легкость перехода этих «избранных» из «нашего» мира, где они неотличимы (кроме своих экстраординарных способностей) от обыкновенных людей, в состояние, когда *они* уже явно не такие, как мы, говорит о том, что и мы с вами не так просты, как думаем о себе сами. И в каждом из нас есть нечто экстраординарное — «не от мира сего», сакральное. Это необычное начало в каждом живом существе издревле называют *душой* (хотя православие, например, утверждает бездушность многих существ). *Основу души называют духом.*

Двадцатый век подарил человечеству информационные технологии, благодаря чему мы сегодня можем легко представить себе то, на что у наших предков уходили годы размышлений и ради чего они исписали горы книг. Мы знаем, что у предков не было возможности зримо и образно представить себе мир из обычных предметов, которые видели их глаза или ощущали их руки. Для этого нужны весьма абстрактные понятия и достаточно сложная и гибкая *информационная модель.* Сегодня для описания мира наука использует *математические модели.* Древние же пользовались для этой цели, по существу, бытовым языком, языком повседневных образов и притч, который именовали (по цели размышлений) философским или богословским (тогда их почти не разделяли). Как мы сегодня знаем, этот язык гуманитариев принципиально не обладает возможностями, адекватными сложности мира.

Но были в древнем мире не только философы-гуманитарии. Были и древние «естественники» — математики, астрономы — астрологи и маги — алхимики, добивавшиеся фантастических результатов, в которые отказывается верить изощренное сознание современного ученого.

А что, если не все древние достижения и даже почти тогдашняя повседневность — вроде левитации, оживления мертвых или вечной жизни, сегодня кажущиеся нам фантастическими, — не все ложь и сплошной вымысел?

Как быть, например, с уже упоминавшейся картой средневекового турецкого адмирала Пири Рейса, на которой детально прорисована береговая линия Антарктиды в эпоху до ее обледенения? Забыть это чудо ввиду невозможности его хоть как-то интерпретировать? А если все-таки попытаться это сделать? Тогда станет возможным величайший научный прорыв «в прошлое» и через него — в будущее.

Важнейшие мировоззренческие находки древних ученых ввиду их особой ценности обычно закреплялись в форме догматов, которые веками и даже тысячелетиями не подлежали пересмотру или уточнению. Так наука древних приобрела форму религий — жестко догматизированного знания. Ученые из «Аненербе» и пытались соединить взгляды древних с современной наукой. Идейное наследие предков фашистами не отвергалось как нечто давно устаревшее, а переводилось на современный научный язык и максимально использовалось.

Сегодня наука отвергает предсказание будущего, вечную жизнь, левитацию, алхимию или движение со сверхсветовыми скоростями? Так давайте будем внимательны к нашим современникам, которые добиваются определенных успехов в этих «лженаучных» областях. Примерно так рассуждали нацистские бонзы, включая самого Гитлера. И не важно, что один из них говорит одно, а другой — другое. Оба правы, поскольку оба в своем высшем существе едины. Просто каждый из них излагает свою часть общей истины.

Известно, с каким негодованием покинул одно из таких обсуждений (на самом высшем уровне) Макс Планк. «Это не имеет никакого отношения к науке!» — говорил он о работах Виктора Шаубергера, получивших государственное признание и финансирование именно на этом совещании у Гитлера в 1933 г.

Используя язык современных информационных технологий, здесь и в дальнейшем попробуем описать самую суть мировоззрения, которое у нас в стране еще недавно было принято называть идеалистическим. Сами же «идеалисты» всегда считали, что это «материалисты» чрезмерно идеализируют роль своих ощущений, называя их комплексы материей.

Сегодня мы знаем, что любое изображение, любой предмет, любые звуки, самые тонкие чувства и движения можно «оцифровать» — представить колонкой цифр. И такая колонка цифр с помощью «бесчувственной» электронной машины (компьютера) может ожить и предстать перед нами звучащим, блещущим всеми

красками и даже тактильно ощущаемым миром. Отсюда на «компьютерном языке» можно сказать, что *основа мира есть информация*, изменяющаяся в соответствии с некоей самонастраивающейся программой. А проще говоря — основа Мира есть Мысль. Но не конкретная хорошо знакомая каждому мысль («мысль» с маленькой буквы), а абстрактное обобщение всех мыслей — Мысль как понятие, как сущность, как программа программ, как философская категория и, тут уж явная уступка материалистам, — Мысль как «*философский камень*». Краеугольный. Это жесткий и однозначный вывод, от которого никому не уйти, что бы нам ни твердили. Все — в Мысли, вне Мысли нет ничего.

Если всякие проявления вашей «материи», — скажем мы просвещенным «материалистам», — могут быть оцифрованы и промоделированы с помощью информационной техники, то ваша «материя» есть не что иное, как все та же информация. Достаточно это показать один раз, используя любой информационный носитель, любой способ (язык) оцифровки и любое средство моделирования. Материя исчезает, остается информация (Мысль). Информация (Мысль) первична, материя, как всякий продукт Мысли, — вторична.

Приведем простой пример нематериальной «материальности». Вы видели когда-нибудь электрон? Видели пятно света в месте удара электронов по экрану кинескопа? Но это только «пятно света», а не электроны. Все свойства электрона мы получили из косвенных рассуждений о наблюдаемых эффектах. И пользуемся именно результатами этих рассуждений, а не электронами как «материальными телами». Электрон предстает перед нами — в нашем сознании — как информационный объект. А «материальность» электрона — бытовой образ, удобная модель, а вовсе не «объективная реальность, данная нам в ощущениях». Сами-то наши ощущения суть информационные объекты нашего сознания, т. е. наши мысли определенного рода. Как и «органы чувств», производящие ощущения. Как и мозг — диспетчер и хранитель ощущений. Как и вся «объективная реальность».

Теперь мы можем сказать, что дух есть мысль основополагающая (строящая) и душу, и тело. Владея информационными связями в основополагающем все сущее «мире духов», мы сможем произвольно изменять любую информационную программу, задаваемую программно «материю» и все ее свойства. В этом-то и состоит суть «тайных сил» — они есть выражение ничем не ограниченной силы нашего духа!

Мир духовен и управляем Мыслью — такое понимание Мира издревле было достаточно популярным. В девятнадцатом веке его называли по-разному, но нам кажется, что термин «*психофизика*» верно отражает существо дела. Тогда «инопланетяне» с их «летающими тарелками», ангелы или черти, как и все прочее, это или наши фантазии, или чувственная, физиологически подкреп-

ленная реализация наших фантазий в «материальном» космосе — уже физиологически закрепленном в пространстве-времени. Но воплощение, от нас видимым образом почти не зависящее и потому представляемое нами как нечто чуждое нам, — «материальное» и в то же время «потустороннее». Гибрид физики и психики.

Если бы все от нас зависело, каждый из нас был бы Богом.

Отсюда «Gott mit uns» на пряжках немецких солдат, сакральная свастика — знак благорасположения «тайных сил», и особый интерес эсэсовцев к «информационным технологиям», т. е. к творческой лаборатории Николы Теслы, Виктора Шаубергера и им подобных «практикующих» на уровне магии инженеров — алхимиков по-старому. С их помощью нацисты надеялись сделать мистику достоянием не одних только непредсказуемых магов, волшебников и мошенников, а инженерной, а еще лучше сказать — научной дисциплиной. Со стопроцентным успехом — как это бывает во всякой хорошо поставленной технической деятельности.

В одном нацисты, как нам кажется, явно просчитались — они думали, что контакт с Мыслью есть удел только определенной — арийской — расы. И попытались силой устранить из интеллектуальной жизни мира иные, как им казалось, — «незаконные, неполноценные» — народы. В особенности евреев, которые, по мнению нацистов, всегда именно себя и только себя считали особенным — Богом избранным народом, способным даже на равных противостоять Богу (Израиль — в переводе — борющийся с Богом).

Но всякое притеснение Мысли ею же жестко карается — мы же все — ее дети. И, если угодно, ее орудия.

Наказание Мысли, по-видимому, проявляется сначала как «предупредительный», явно осознаваемый сознанием просчет — ах, не учел того или забыл об этом. Затем идет серия ошибок и просчетов, а там и роковая ошибка со смертельным исходом — природа (наша природа! — другой нет), по-видимому, дает нам возможность осуществить новый жизненный «заход» в другом качестве — сделать новую петлю в пространстве-времени.

Смерть — радикальное изменение формы существования всякого мыслящего существа, изменение его тела и души. Но, возможно, не духа.

Дух — ментальный «инопланетянин», определяющий нашу телесную суть. Дух вечен и деятелен, поскольку нашей смертью — смертью части себя — он отрицает всякую свою (нашу) ментальную ошибку. А раз дух всегда прав, он — сама Истина и Жизнь. Дух Истины.

Тогда наша смерть — это квантовый скачок нашего духа — переход Мысли в новое состояние. Мгновенный перелет «инопланетянина» в иной — для нас нынешних иной — мир. До скачка для нас был разрыв логической цепочки мысли, т. е. была ошибка. После скачка — опять Истина, и мы — в Истине, но мы уже

другие. А дух — все тот же. Он Мысль и Истина и Жизнь — триединство (у христиан — троица, у древних еврейских магов — тернер). Он Бог. И каждый из нас божествен и сопричастен Истине. Как бы мы ни заблуждались в деталях. Поэтому именно из нас — *грешных и заблуждающихся* — рождаются святые, гении и герои — «инопланетяне» психофизики.

Постоянная готовность и даже ожидание смерти — способ существования героев, монахов и аскетов. К ним причисляли себя и русские черносотенцы, и немецкие эсэсовцы. Крест — символ готовности к жертве и самой жертвы. Свастика — символ Солнца, движения, жизни. Черная форма и мертвая голова на фуражке СС символизируют смерть как венец телесной жизни. Молодые эсэсовцы — воспитанники гитлерюгенда — слишком легко шли в бой и тысячами умирали — фашистские философы их учили не бояться смерти. Они и старались не бояться.

Гитлер осознал эту свою ошибку слишком поздно — где-то в 1942 г., когда почти полностью лишился предвоенного кадрового состава войск СС. Поражение в физическом плане выявляет фундаментальную ошибку в плане духовном. На наш взгляд, этой «духовной» ошибкой была расовая политика Гитлера, которая резко отличала его позицию от идейных установок победителей, тоже далеко не ангельских.

Любопытно, что союзники — победители Германии во Второй мировой войне — чрезвычайно серьезно относились к фашистским мистификациям, почти не отличали их от подлинной мистики. Такова, например, послевоенная история смерти и многочисленных «воскрешений» Гитлера.

В 1947 г. США послали флотилию под руководством адмирала Ричарда Берда якобы для разгрома возможных подземных (точнее — подледных) германских баз в Антарктиле. Операция называлась «Хайджамп» — Высокий прыжок. Флотилия потеряла несколько кораблей и самолетов, а самого Берда упекли в психиатрическую клинику — адмирал якобы утверждал, что его флот атаковали немецкие «летающие тарелки». Этот «бред» старого полярника Берда — а он еще в довоенные времена был одним из первых пилотов-исследователей полярного континента — не покажется таким уж бредом, если вспомнить вполне реальную средневековую карту подледной Антарктиды Пири Рейса, многочисленные рейды гитлеровских субмарин к Южному полюсу и постоянные облеты континента гитлеровскими пилотами. Не перешли ли деятели из «Аненербе» к подпольному — подземному и подледному — существованию, слившись с «тайными силами»? Так что наши послевоенные «ядерные бомбардировки» подземной Сибири, о которых шла речь в конце предыдущего раздела, вполне могли быть и продолжением борьбы с мистическим врагом — уж слишком много НЛО фиксировали в это время во всем мире. Вот и хорошо осведомленный главный конструктор С. П. Королев вполне допускал (см. выше), что НЛО — непознанная реальность..

Для нас важно отметить, что в Мире Мысли могут реализовываться предположения, кажущиеся первоначально самыми невероятными. Реальность здесь — всегда бывшая фантазия. Только потом — обязательно хорошо обоснованная.

Глобальные опыты Николы Теслы

Тесла оставил после себя уйму патентов и несколько подробнейших статей с описаниями своих изобретений и исследований, но мало где раскрыл их суть. Это связано с феноменальной памятью Теслы — он годами помнил малейшие детали своих исследований и не нуждался в каких-то завершающих их этапы промежуточных обобщениях. Поэтому свои результаты щепетильный Тесла не столько объяснял, сколько утверждал демонстрациями. Окончательные же выводы Тесла откладывал на будущее, надеясь дожить до 160 лет. Но прожил он только 86 лет. «Инопланетянин» Тесла унес в могилу свои объяснения и только кое-что частично передал нам в пользование. Это то, что связано с переменными токами.

Его способность искусственно вызывать удивительные, а иногда и грандиозные явления, подобные Тунгусскому взрыву, не вызывала сомнений у современников благодаря его убедительным демонстрациям.

Магическое слово, которое позволяет нам сегодня войти в творческую лабораторию Николы Теслы, — *резонанс*[1]. Мощь резонанса, как считается, заключается в возможности накопления энергии любой системой, если эта система — акцептор получает добавочную энергию от донора хотя бы и на малой мощности, но зато достаточно долго и притом на определенной — резонансной — частоте. Количество накопленной энергии определяется потерями системы, ее «добротностью» — из-за неизбежной связи с другими системами энергия каждой конкретной системы «растрачивается» — делится на всех.

Тесла, вслед за его американским предшественником и современником Джоном Кили, был мастером резонанса. Кили работал преимущественно с акустикой. Тесла творил свои чудеса с помощью сочетания электрических (электромагнитных) и механических колебаний. Оба типа этих колебаний современная наука относит к одному классу электромагнитных взаимодействий.

По-видимому, самое большое чудо Теслы — резонансная раскачка магнитосферы Земли и, возможно, Солнца, осуществленная им в Колорадо-Спрингс уже к 1900 г. Дело в том, что Тесла первым учился управлять *солнечно-земными связями*[2]. Причем он не только компенсировал неизбежные энергетические потери своего лабораторного оборудования, раскачивающего земной резонансный контур (такой процесс называют автоколебаниями), но и мог увеличивать энергию колебаний магнитосферы Земли, с его точки

[1] См. замечательную по своим мировоззренческим следствиям статью Ф. А. Гареева и др. в этом сборнике. — *Прим. ред.*

[2] См. статью А. Н. Дмитриева и А. Ю. Гвоздарева в этом сборнике. — *Прим. ред.*

зрения, связанной с магнитосферой Солнца и иными планетами (передача энергии определялась взаимным «выстраиванием» планет «в линию»).

Эксперименты по раскачке магнитосферы Земли Тесла сначала проводил в глухом тогда местечке Колорадо-Спрингс, известном своими частыми и мощными грозами. Для своего планетарного эксперимента Тесла построил гигантский безжелезный трансформатор, ныне называемый *трансформатором Теслы* (иначе — катушками Теслы). Трансформатор состоял из двух цилиндрических соосных проволочных катушек с общей вертикальной осью. В одной — диаметром около 30 м — принудительно возбуждались электрические колебания. Отбираемая от местной электростанции мощность была около 30 кВт. Электромагнитная энергия этих колебаний в катушке с диаметром около 3 м из-за эффекта резонанса давала высокочастотные колебания очень большой амплитуды. С конца этой катушки — антенны, выведенного с помощью высокого (60 м) шеста в атмосферу, Тесла получал искры длиной в десятки метров.

Именно в Колорадо-Спрингс Тесла заметил, во-первых, что естественные грозы дают повторные молниевые разряды с характерными задержками, говорящими о наличии резонанса в ранее неизвестной системе токов, связанной с нашей планетой. Во-вторых, Тесла научился вызывать искусственный резонанс планетарной системы. И в-третьих, заметил, что при этом можно извлекать энергию, превышающую затраченную.

Обычно полагают, что Тесла открыл для себя существование *ионосферы* и гигантского планетарного сферического конденсатора — одна «обкладка» которого — сама планетарная твердь и вторая — ионосфера Земли, т. е. проводящая токи высотная (100—400 км) часть атмосферы. Примем пока это объяснение в качестве рабочего.

Затем Тесла, естественно, попробовал получить общий резонанс — как своего лабораторного трансформатора, так и всей планетарной токовой системы (теперь бы мы сказали — магнитосферы Земли). И это ему удалось.

Более того, в результате резонансной накачки магнитосферы Тесла с помощью простого приемника получал энергию из нее на этой же резонансной частоте в удаленных от лаборатории точках на поверхности Земли. Он убедился, что расстояния эффективной передачи энергии могут быть не менее 60 км. Таким образом Тесла принципиально решил проблему высокочастотной передачи энергии на большие расстояния без проводов. Но и это не все.

Уже на этой стадии своей работы в Колорадо-Спрингс Тесла не мог не заметить, что он получал энергии гораздо больше, чем затрачивал. Таким образом, его резонансные приемники энергии

работали не столько от его лабораторного генератора, сколько от генератора неизвестной нам природы, который запускался его лабораторным генератором и далее работал на его частоте с ним синхронно, обеспечивая избыточной энергией окружающее пространство.

После этого Тесла решил, что настала пора обеспечить все человечество этой бесплатной энергией, и в 1900 г. приступил к строительству башни «Уорденклиф» вблизи Нью-Йорка. Для снабжения всей планеты энергией, по расчетам Теслы, потребовалось бы построить всего пять таких башен в разных местах Земли (кроме Нью-Йорка это были бы Амстердам, Китай, Северный и Южный полюса Земли). Эти же башни могли также соединить мир информационно — на различных наборах частот Тесла предлагал организовать то, что сейчас именуют всемирной радио-, телефонной и телевизионной связью. Хотя сам Тесла предполагал нечто еще более значительное. А именно — переход человечества в состояние подлинного мирового единства. Он писал своему спонсору: «То, что я задумал, не есть просто перенос сигналов на большие расстояния без употребления проволоки, а скорее трансформация всего глобуса в существо чувствующее, каким именно и является глобус, могущий чувствовать всеми своими частями и сквозь который мысль проносится, как через мозг...» [9].

Грандиозную затею Теслы поддержал крупнейший мировой финансовый магнат Морган, и почти 60-метровая башня «Уорденклиф» (уходящая почти на такую же глубину под землю вместе со своими коммуникациями) была построена и почти полностью оборудована уже к 1903 г. Но тут Морган то ли передумал снабжать население Земли бесплатной электроэнергией (а возможность всемирной радиосвязи — и без всякой мистики — уже продемонстрировал молодой итальянец Гульэльмо Маркони, за что и получил в 1909 г. Нобелевскую премию), то ли банкиру понадобились громадные суммы на другие срочные дела. Например, на организацию революции 1905 г. в России и Русско-японской войны 1905—1906 гг. Так или иначе, но Морган или действительно не мог, или только сделал вид (с согласия Теслы), что не может тратиться на такого рода глобальные проекты. И финансирование проекта «Уорденклиф» Морган официально урезал. А Тесла продолжал строительные работы и научные эксперименты «за свой счет» на новом оборудовании, хотя с 1905 г. делал это почему-то тайно.

Считается, что никаких крупных научно-технических успехов Тесла с помощью своей башни не достиг. Более того, биографы Теслы нам внушают, что он больше не сделал ничего подобного его достижениям «до башни», хотя Тесла интенсивно проработал еще почти 40 лет. Можно ли это воспринимать как попытку «спрятать» боевые применения проекта «Уорденклиф» и Тунгусский

взрыв 1908 г., по более поздним признаниям самого же Теслы, им тайно произведенный? Этого мы пока не знаем. Некоторые историки полагают, что Тесла сам прекратил свои исследования, ужаснувшись их возможных последствий.

В некоторых кругах современных историков считается неприличным прибегать к теории мирового заговора против России, которого якобы никогда не было. Но всегда была политика. Учитывая выраженную антироссийскую направленность деятельности Моргана и связанных с ним американских и европейских банкиров — финансирование антиправительственных заговоров и революционных партий в России, самих революций 1905 г. (Парвус и Троцкий) и 1917 г. (Парвус, Троцкий, Ленин), а также Русско-японской и Первой мировой войн — заметим, что Тунгусский взрыв 1908 г., даже как результат испытания секретного оружия на территории противника (т. е. скрытая агрессия), хорошо укладывается в эту же политику устранения вставшего на ноги экономического, идеологического и политического русского конкурента. И выглядит Тунгусский взрыв научно-техническим звеном именно мирового антирусского заговора. При несомненном желании Теслы облагодетельствовать человечество беспроводными энергией и связью, на деньги Моргана Тесла фактически приготовил сокрушительное оружие и средство возможного мирового политического шантажа.

Как православный человек, родившийся и выросший на краю славяно-германского мира (ныне это Хорватия, ранее Австро-Венгрия), Тесла, по-видимому, страдал от своего вынужденного участия в этом мировом политико-экономическом противоборстве. И притом — на стороне врагов своего славянского отечества и своей религии (он был сыном православного священника). Поэтому уже после начала Первой мировой войны, спровоцированной убийством австрийского эрцгерцога в Сербии (а Тесла серб по рождению), он мог вступить в контакт и с немцами, и с русскими, государи которых Вильгельм и Николай были не только ближайшими соседями по планете, но и родственниками.

Сначала Тесла мог выступить в качестве миротворца — с благородной целью примирения Австро-Венгрии и Германии с Россией, а после поражения Германии и революции в России, приведших эти страны к полной разрухе, — с целью их поддержки и частичного искупления собственных грехов. Тесла мог это сделать, конечно, только путем передачи правительствам Германии и России своих выдающихся научных результатов.

Похоже, что именно это политическое решение Теслы до сих пор вызывает ненависть к нему. И даже сейчас не прекращаются попытки предать забвению его имя и его технические достижения (после внезапной смерти Теслы в Нью-Йорке в 1943 г. в Белграде

создан музей Теслы, но хранимые в нем архивы до сих пор — хотя прошло более полувека — почему-то не разобраны).

Мы уже говорили о том, что по меньшей мере две экспедиции на Тунгуску в район эпицентра Кулика состоялись еще в царское время. При этом первая экспедиция Русского географического общества под руководством А. Макаренко состоялась непосредственно перед взрывом — в июне 1908 г., а вторая через три года после взрыва — в 1911 г. при участии тогда инженера-дорожника, а затем известного советского писателя Вячеслава Шишкова — автора популярного в свое время романа «Угрюм-река» (о благостных взаимоотношениях советских писателей с НКВД мы уже писали).

Предупредил ли сам Тесла или связанные с ним лица (Морган) правительство Николая Второго о готовящемся взрыве и о его возможных последствиях? Три факта, ранее представлявшиеся совершенно случайными, указывают на то, что предупреждал.

Во-первых, экспедиция А. Макаренко на Тунгуску перед самим взрывом. Посмотреть, что и как здесь было перед взрывом? Чтобы потом увидеть, что стало? Предупредить тунгусов об опасности? Теперь говорят, что шаманы заранее уведомили местное население о том, что нужно покинуть будущий эпицентр взрыва — резиденцию бога огня Агды — и ни под каким видом туда не возвращаться. И эвенки заранее вывели практически все свои оленьи стада из эпицентра, что привело к минимальным потерям и людей, и животных.

Во-вторых, сибирский взрыв совпал с последующим резким — за год почти вдвое! — снижением числа казней революционеров в России. До взрыва число казненных непрерывно нарастало. С 1901 г. и до революции 1905 г. казней всего было 93, в одном только 1906 г. их уже 547, в 1907 г. — 1139, в 1908 г. — 1340. Но, заметим, в 1909 г. казней стало почти вдвое меньше — 771 и далее быстро упало — в 1910 г. — 129, и в 1911 г. — 73. Между тем, 1911 г. — это год экспедиции Шишкова и год убийства министра внутренних дел и председателя совета министров Российской империи П. А. Столыпина [10].

Не исключено, что борьба с русским самодержавием американских банкиров, вложивших немалые деньги в демократизацию российского общества вооруженным путем (с участием Японии и наших революционеров, в рядах которых до 1917 г. действовал Кулик), потребовала демонстрации технической мощи и решимости мирового банкирского сообщества. Потребовала, естественно, для защиты прав граждан России путем смягчения режима и отмены кровавых репрессий российских властей. Не исключено, что такая демонстрация была подготовлена и осуществлена Теслой по указанию Моргана в практически безлюдном районе Сибири. По-

видимому, после тайного предупреждения российских властей (через премьера Столыпина?).

Политическая подоплека и тайное предупреждение американцами российских властей о готовящемся Тунгусском взрыве 1908 г. объясняют кажущееся отсутствие какого бы то ни было интереса к нему со стороны Петербургской академии наук и высших государственных чиновников России. Непременный секретарь академик Ольденбург обратился с запросом к Енисейскому губернатору А. Н. Гирсу только через два с лишним месяца после взрыва, когда газета «Санкт-Петербургские ведомости» опубликовала о нем заметку. Похоже, что и губернатор Гирс знал заранее о причине взрыва и потому отвстил формальной отпиской «для несведущих академиков» (наверняка были и сведущие — тот же Ольденбург и Вернадский). Ссылаясь на мнение камского исправника, губернатор сообщил, что никакого метеорита не было, после чего «дело о метеорите» академиками было положено «под сукно» почти на 17 лет. И это — несмотря на многочисленные заметки сибирских газет с рассказами очевидцев, рапорты официальных лиц (см. рапорт исправника, приведенный в статье В. К. Журавлева) и объективные показания приборов — сейсмографов и барографов — уже многочисленных в то время сибирских академических обсерваторий, связанных с Петербургом не только железнодорожной и шоссейной связью, но и телеграфом.

В-третьих, взрыв в Сибири коррелирует с целой чередой необычных природных событий (см. ниже). Часть из них может свидетельствовать о подготовке к взрыву, которая, по-видимому, началась задолго до 30 июня 1908 г. Возможно, что эта подготовительная часть выразилась в серии метеорологических аномалий, которые тоже тем самым могли иметь рукотворную природу (если это так, то Тесла может считаться творцом не только «магнитосферного», но и метеорологического, и климатического оружия).

Другая часть необычных событий высвечивает всемирную цепочку взаимосвязанных явлений, одним из звеньев которой был Никола Тесла.

В 1924 г. умер вождь русской революции Ульянов-Ленин, и в этом же году был низвергнут другой ее вождь — Бронштейн-Троцкий. Оба — как тогда сказали бы — «агенты мирового капитала». Так тогда говорили, но, конечно же, — не о вождях большевистской революции, хотя именно к ним (теперь это документально подтверждено) это определение имело самое прямое отношение. Возможно, что только к 1927 г., когда «агентов» на руководящих должностях поубавилось, В. И. Вернадскому удалось отправить Кулика в Сибирь инспектировать действие оружия Теслы (предложенного Теслой, возможно, еще Столыпину). Если Тесла действительно предлагал свое оружие России, то об этом предложении должен был знать В. И. Вернадский — как крупный ученый и доверенное лицо Столыпина — один из лидеров фактически правившей при Столыпине партии «кадетов» — конституционалистов-демократов.

То, что Тесла, по-видимому, обладал тайной создания глобального оружия необычайной энергии, подтверждает демонстрация им журналистам работы установки «Уорденклиф» 15 июня 1903 г.

Вот что писала об этом газета «Нью-Йорк Сан»: «Прошлой ночью мы были свидетелями странных феноменов — многокрасочных молний, собственноручно испускаемых Теслой, затем — воспламенения слоев атмосферы на разной высоте и на большой территории, так что ночь моментально превращалась в день... Случалось, что весь воздух на несколько минут был наполнен свечением, сосредоточенным по краям человеческого тела, и все присутствовавшие излучали светло-голубое мистическое пламя» [11].

О вышеописанном эксперименте Теслы говорили также, что он «зажег небо над океаном».

Откуда черпал Тесла необходимую для этого чудовищную энергию?

Если ночь во время демонстрации Теслы превращалась в день до самого горизонта, а высота «горения неба» составляла h км, то светящаяся площадь неба по теореме Архимеда о сферических сегментах $S = h \cdot 2\pi R$, где R — радиус Земли. При удельной световой мощности неба w полная мощность излучаемого небом света $W \approx S \cdot w = h \cdot 2\pi R \cdot w$.

Для удельной мощности $w = 1$ Вт/м^2 = 1 МВт/км^2 при высотах «горящего неба» h равных соответственно 1, 10 и 100 км имеем световую мощность $W \approx 40$, 400 и 4000 ГВт.

Такими исходными мощностями установка «Уорденклиф» не обладала. Даже минимальная из приведенных мощность 40 ГВт — это мощность примерно 40 современных ядерных энергетических промышленных реакторов. Мощность же, сравнимая с солнечным светом (чтобы действительно было ночью как днем), должна быть еще на три порядка больше. А если учесть, что свечение было сопряжено с ионизацией воздуха, т. е. светился ионизированный воздух, то требующаяся мощность должна увеличиться еще, как минимум, на два порядка.

Далее нам придется последовательно «снимать» возможные варианты объяснений разбираемых нами явлений на основе явлений «обычных» — известных и достоверных.

Это, конечно, затягивает переход к сути дела — к реальности. Но если сейчас новую суть — излагать сразу, она покажется «дикой фантазией». И эмоциональный читатель сразу же отвергнет эту суть, в нее не вникнув. А вместе с «недоступной сутью» отвергнет и само необычное, но вполне реальное явление. А нам не хочется терять эмоциональных читателей. Поэтому будем постепенно добираться до сути, перебирая, разбирая и выбирая сначала возможные мало-мальски рациональные объяснения.

Если попытаться опереться, как мы это делали раньше, только на известные науке процессы, то для объяснения описанного выше эксперимента Теслы 1903 г. необходимо прибегнуть в первую очередь к солнечной энергии. Только Солнце заведомо генерирует гигантские потоки энергии и способно ее передавать в атмосферу Земли известными науке способами — с помощью света или заряженных частиц — солнечного ветра.

На Земле, конечно, тоже идут высокоэнергетические процессы. Самый известный их атмосферный пример — грозы и молнии, которые «собственноручно» умел создавать Тесла с помощью своих катушек. Но линейные молнии — процесс импульсный, а свечение воздуха и «воспламенение» атмосферы, о котором написал корреспондент «Нью-Йорк Сан», это нечто почти стационарное. Такое квазистационарное свечение напоминает процессы в шаровых молниях, которые, по свидетельствам современников, тоже умел производить Тесла. Поскольку шаровые молнии — вещь до сих пор малоизученная, мы обратимся к ним в следующих главах. А сейчас посмотрим, не могло ли быть именно Солнце главным источником энергии в глобальных экспериментах Теслы, включая Тунгусский взрыв 1908 г.

В нашей вулканической версии Тунгусского взрыва оставался нерешенным вопрос об источнике энергии циклона, перемещавшего болиды к эпицентру. Слишком большая его энергия не могла быть связана со взрывом газа в тропосфере, поскольку мы полагали, что этот циклон, тропосферный ветер которого перемещал болиды к эпицентру, возник до взрыва. Могла ли необходимая энергия циклона выделиться Солнцем? В принципе, да.

Полагая, что на площадь «глаза» циклона приходит энергия Солнца порядка обычной световой (солнечная постоянная за пределами атмосферы 1,37 кВт/м^2 = = 1,37 ГВт/км^2), получим, что на площади «глаза» циклона порядка 30 тыс. км^2 для необходимой энергии формирования циклона $10^{17}-10^{18}$ Дж (почти такой же, как и самого взрыва) достаточно нескольких часов.

Время формирования циклона $T \sim \dfrac{10^{17-18}\ \text{Дж}}{1{,}4\cdot 10^{9}\ \dfrac{\text{Дж}}{\text{с}\cdot\text{км}^2}\cdot 3\cdot 10^{4}\ \text{км}^2} \approx 1 \div 10$ часов.

Но рано утром 30 июня 1908 г. Солнце светило на эпицентр с востока и находилось низко над горизонтом, поэтому обычная солнечная световая энергия не могла дать необходимого для возникновения циклона энергетического эффекта. А эксперимент Теслы 15 июня 1903 г. вообще ставился ночью, и потому обычный солнечный свет нужно исключить — Земля для него непрозрачна.

На освещенную Солнцем сторону Земли, помимо света, попадают солнечные протоны и электроны, которые, благодаря их возможному захвату магнитосферой Земли, перекочевывают (дрейфуют) и на ночную сторону. Эти частицы могут привнести в атмосферу не только утренней, но даже и ночной — противоположной от Солнца стороны Земли — достаточную энергию, чтобы вызвать ее ионизацию и свечение. Именно так возникают видимые по ночам полярные сияния. Но обычные механизмы солнечно-земных связей через заряженные частицы, испускаемые Солнцем, поставляют в атмосферу Земли пренебрежимо малую энергию по сравнению с энергией солнечного фотонного компонента. Полярные сияния ярко разгораются и могут быть видны даже в средних широтах (в Нью-Йорке, Москве или Лондоне) только ночью и только в результате особо мощных вспышек на Солнце, при которых Солнце выбрасывает гигантские плазменные сгустки в сторону Земли,

вызывающие изменение ее магнитного поля (магнитосферы). Частицы солнечного плазменного сгустка идут к Земле не прямолинейно, а по спирали — как бы навиваясь на магнитные силовые линии межпланетного магнитного поля, созданного Солнцем. Поэтому сгустки в целом движутся примерно в тысячу раз медленнее света и достигают Земли через несколько суток, а не примерно за 8 минут, как свет. А демонстрация Теслы могла казаться журналистам рукотворной только в том случае, если свечение атмосферы возникало и пропадало по его воле — т. е. практически сразу же. Даже 8 минут задержки с исполнением человеческого желания — это уже много для зрителя, а 15 минут (время движения светового сигнала к Солнцу и обратно) — недопустимо много для журналиста, который пишет о том, что «ночь моментально превращалась в день».

Таким образом, даже имея под рукой неисчерпаемый солнечный энергетический резервуар, которым Тесла в принципе мог управлять, современная физика была бы не в состоянии объяснить «естественным образом» ни его демонстрацию 15 июня 1903 г., ни «рукотворный» Тунгусский взрыв. И никакой гипотетический «резонанс» в системе Земля—Солнце, рассматриваемый в рамках классической физики, здесь нам явно не помощник.

Но что такое «современная физика»? Это знание, преподаваемое ныне на физических факультетах университетов. Это «устоявшееся» знание обычно сильно отстает от достижений отдельных современных физиков.

Мог ли Тесла с помощью своей грандиозной установки «Уорденклиф» черпать энергию от Солнца мгновенно? Сегодня мы знаем, что мог. Если он работал в пределах единого *квантового ансамбля* Земля—Солнце (о квантовых ансамблях см. [12]).

Определим частоту электромагнитных колебаний, на которой Земля и Солнце представляют собой единый квантовый ансамбль.

Размеры квантового ансамбля в электродинамике определяются длиной волны де Бройля $\lambda = h/p$, где h — постоянная Планка (или $\hbar$ в других обозначениях, у нас $h \equiv \hbar$), а p — импульс фотона.

При расстоянии от Земли до Солнца $\lambda \approx 150$ млн км имеем период электромагнитных колебаний $T = \lambda/c \approx 500$ с (8 мин.) и исключительно низкую частоту фотонов $f = 1/T \approx 2$ мГц (миллигерц).

Как показывает расчет, в системе Земля—Солнце единый квантовый ансамбль устанавливается на столь низких частотах электромагнитных колебаний (порядка 2 миллигерц при периоде T около 8 минут), при которых, на первый взгляд, исключается возможность резонансной передачи энергии микроскопическим квантовым ансамблям, каковыми являются атомы и молекулы земной атмосферы. А без их возбуждения не возникнет наблюдавшегося свечения (и ионизации) атмосферы. Таким образом, интересующий

нас конкретный канал передачи энергии от Солнца атомам и молекулам земной атмосферы кажется блокированным неспособностью атомов и молекул воспринимать эту энергию на свойственных им резонансных (характеристических) частотах $f = 1/T = c/\lambda$.

При характерной для видимого света длине волны $\lambda \approx 0{,}5$ мкм имеем частоту световых колебаний $f \approx 6 \cdot 10^{14}$ Гц. Таким образом, отношение частот (и энергий) электромагнитных волн, которые раскачивают земную магнитосферу путем прямой — за счет дальнодействия — передачи энергии, и света равно $\frac{f^*}{f} = \frac{E^*}{E} \approx \frac{2 \cdot 10^{-3}}{6 \cdot 10^{14}} \approx$ $\approx 3 \cdot 10^{-18}$. Для реализации же резонансного поглощения радиоволн на таких сверхнизких частотах нужны атомы с исключительно большой естественной шириной линий атомных электромагнитных переходов (для типичного времени атомного перехода $\tau \sim 10^{-9}$ с ширина уровня Γ порядка $\hbar/\tau \sim 10^{-18}$ эрг ~ 1 мкэВ, а квантам колебаний с частотой 2 мГц соответствует энергия порядка 10^{-29} эрг).

Однако Тесла был специалистом по смешиванию и сложению электромагнитных колебаний различных частот и безусловно знал, что при сложении колебаний близких частот возникают так называемые *биения* — т. е. в спектре двух гармонических колебаний может появиться третья гармоника исключительно низкой частоты.

Определим длину волны электромагнитных колебаний λ^*, соответствующую биениям, получающимся при сложении колебаний с длинами волн λ и $\lambda + \Delta\lambda$, причем $\lambda \gg \Delta\lambda$.

Пусть оба типа волн выстроены (распространяются) вдоль некоторой оси. На длине $\lambda^* \gg \lambda \approx \lambda + \Delta\lambda$ мы можем получить вычитание амплитуд колебаний двух волновых пакетов из-за разности их длин волн. Очевидно, что это будет иметь место при условии, что $\frac{\lambda^*}{\lambda} - \frac{\lambda^*}{\lambda + \Delta\lambda} = 1$. Отсюда имеем длину волны биения $\lambda^* = \lambda^2/\Delta\lambda$ и частоту биений $f^* = f \cdot \Delta\lambda/\lambda$.

Очевидно, что при $\Delta\lambda \to 0$ $\lambda^* \to \infty$, а $f^* \to 0$.

Таким образом, имея набор осцилляторов с близкими большими частотами, можно получать исключительно низкую частоту биений. А из-за обратимости времени в механике и электродинамике тот же набор высокочастотных осцилляторов может резонансно воспринимать эти же низкие частоты.

Эти простые соображения, дополненные нетривиальным принципом дальнодействия, в особенности ярко и с необходимостью проявляющимся в электродинамике на расстояниях, сравнимых с длиной волны (волны де Бройля), позволяют в принципе понять глобальные эксперименты Теслы. Как и удивительные, до сих пор необъясненные результаты его современных последователей (некоторые детали мы обсудим ниже).

Эту главу нам хочется закончить нашей интерпретацией двух фундаментальных идей Теслы. Одна идея скорее техническая. Другая, на эту технику опирающаяся, — скорее метафизическая, объясняющая удивительную встроенность человека в этот Мир.

Обратим внимание на то, что время прохождения электромагнитного сигнала (радиоволн и света) от Земли до Солнца примерно совпадает с временами прохождения звукового сигнала сквозь Землю и от Земли до ионосферы. Поскольку звук — это тоже электромагнитное явление, принципиально возможен резонанс между звуковыми полями Земли и космическими электромагнитными полями. В частности, в системе Земля—Солнце.

Скорость звука в воздухе составляет около 0,3 км/с, в мантии Земли от 8 (верхние слои) до 14 км/с (внутренние слои) [13]. За 8 мин (480 с) звук в газе проходит около 150 км — расстояние от поверхности Земли до ионосферы, в мантии - расстояние, примерно равное радиусу Земли.

Тесла с помощью маломощного электромеханического осциллятора, установленного в его лаборатории, умудрялся вводить в резонанс целый квартал Нью-Йорка, застроенный громадными зданиями. Так что люди выбегали из домов, опасаясь их разрушения от искусственного землетрясения. По этому поводу у Теслы были недоразумения с полицией, а через некоторое время его лаборатория полностью сгорела (не исключен поджог — кто захочет жить в периодически трясущемся доме?). После чего Тесла и отправился экспериментировать с электромагнитными волнами в Колорадо-Спрингс.

Идею совмещения электромагнитных колебаний со звуковыми Тесла в полной мере опробовал в своей новой лаборатории в Лонг-Айленде. Здесь под башней «Уорденклиф» была сооружена шахта с громадными залитыми маслом емкостями, в которых генерировались супернизкочастотные осцилляции, создающие, по-видимому, пронизывающие весь земной шар инфразвуковые поля.

Поскольку Тесла держал результаты этих экспериментов только в своей памяти, о возможности резонанса смешанных звуковых и электромагнитных волн ничего не известно. Но какие-то интересные результаты по раскачке земного шара и магнитосфер Земли и Солнца, скорее всего, у Теслы были, поскольку мы знаем, что этот волшебник ничего не предпринимал без предварительной тщательной проработки и моделирования всех деталей своих проектов прежде всего в его собственной удивительной голове.

Какая мощность присутствует в электромагнитном квантовом ансамбле системы Земля—Солнце и в принципе может быть утилизирована установкой Теслы «Уорденклиф»?

Световая мощность Солнца W примерно $4 \cdot 10^{26}$ Вт. Долю дальнодействующей (прямой) электромагнитной мощности W^*, пропорциональную энергии биений E^* (при равномерном распределении энергии E видимого света по всему спектру), оценим по полученному ранее отношению $\frac{f^*}{f} = \frac{E^*}{E} \approx \frac{2 \cdot 10^{-3}}{6 \cdot 10^{14}} \approx 3 \cdot 10^{-18}$. Имеем $W^* \approx W \cdot E^*/E \approx 4 \cdot 10^{26} \cdot 3 \cdot 10^{-18} \approx 1$ ГВт.

Этой мощности, как мы видели выше, явно не хватает для того, чтобы Тесла мог «зажечь небо» над Атлантикой (нужна мощность в тысячи гигаватт).

При длине волны радиоизлучения λ около 10 м $f = 30$ МГц отношение $E^*/E \approx \lambda/\lambda^* \approx 10^{-10}$ существенно возрастает, но мощность самого Солнца в радиодиапазоне составляет значительно меньшую величину (порядка 1 ГВт), чем в диапазоне оптическом. Так что Тесла не мог получить от Солнца энергию биений, нужную для его демонстрации.

Как видно из вышеприведенного расчета, при экспериментах с башней «Уорденклиф» Тесла не мог получить от Солнца прямую энергию, достаточную для того, чтобы «зажечь небо» над Атлантикой. Ниже мы рассмотрим ядерный источник необходимой энергии. Теперь же отметим, что тело человека — это тоже электромагнитная система, заполненная разного рода осцилляторами. Следовательно, человек, как и другие живые существа, может быть встроен в наш Мир не только благодаря взаимодействию с миром механически — путем перемещения себя самого и различных предметов, обмену звуковыми, электромагнитными сигналами, обмену энергией и веществом. Все это весьма локальные воздействия, относящиеся преимущественно к электромагнитным взаимодействиям, и они не охватывают сразу всю Вселенную из-за конечной скорости распространения электромагнитных возмущений (сигналов) привычного нам типа.

Другое дело — прямое взаимодействие, которое возникает в пределах длины волны де Бройля. Для электромагнитных процессов их длины волн и есть длины волн де Бройля. Из-за сложения частот электромагнитных колебаний можно получить бесконечно длинные волны де Бройля и, следовательно, прямое взаимодействие на любых расстояниях. Благодаря прямому взаимодействию человек оказывается буквально впаянным в наш Мир. И, как мы увидим ниже, благодаря прямому взаимодействию — дальнодействию — человек может мгновенно воздействовать сразу на весь Мир, на любые находящиеся в Мире объекты. И через Мир — на самого себя. Вот это уже можно назвать полной встроенностью человека в Мир.

Пространство при этом как бы исчезает? Нет, оно становится именно тем, чем на самом деле было для нас всегда, — условной формой существования человеческой Мысли, важнейшим для практики ментальным понятием — философской категорией. То есть хорошо обоснованной «реальностью».

Невидимые проводники — флюксы

Итак, гипотеза о прямой передаче энергии от Солнца за счет энергии электромагнитных биений с длиной волны порядка астрономической единицы в экспериментах Теслы не проходит из-за гигантского расстояния до Солнца. В квантовом ансамбле таких размеров энергия «прямых» фотонов на частоте биений ничтожна.

Ситуация коренным образом изменяется, если рассматривать пространство Земля—Солнце не пустым, а имеющим вещество, которое электромагнитно взаимодействует и с Землей, и с Солнцем. Это промежуточное вещество может стать проводником электромагнитной энергии, соединяющим Землю с Солнцем. Проводником, даже если вещество является диэлектриком и не проводит электричество в обычном смысле слова! Для прямого электромагнитного взаимодействия достаточно, чтобы проводящие энергию элементы располагались друг от друга цепочкой (причем цепочкой, не обязательно сплошной или прямой — возможны изгибы и разрывы) на расстоянии, близком к длине волны де Бройля, так называемых «виртуальных фотонов». Передающим энергию от элемента к элементу прямо — без образования фотонов реальных, но длина волны которых рассчитывается точно так же, как и длина волны фотонов реальных — $\lambda = h/p$. Именно так — с помощью гипотетических «виртуальных фотонов», а на самом деле прямым взаимодействием всех промежуточных элементов квантового ансамбля, передается энергия во всех известных нам электротехнических и не только электротехнических цепях [12].

С такого рода казавшейся странной передачей электромагнитной энергии по одному проводу, и притом по плохому проводу, допускавшему разрывы, Никола Тесла столкнулся сразу же — как только начал свои выдающиеся пионерские эксперименты с высокочастотным током. В 1892 г. он уже изумлял своими демонстрациями в Лондоне самых именитых членов всемирно известного Королевского общества и даже удостоился чести, сидя в кресле Фарадея, пригубить виски из бутылки, некогда початой этим гением.

Примерно через сто лет в России энтузиастом такого рода «немыслимой», странной передачи энергии выступил Станислав Викторович Авраменко — тогда инженер Научно-исследовательского электротехнического института (ВЭИ). В январе 1978 г. Авраменко подал свою первую заявку на изобретение способа передачи энергии по одному проводу. Эта заявка, как и все последующие, конечно же, не была удовлетворена по вполне понятной причине — экспертам был непонятен принцип передачи энергии. Слова «реактивные токи» и «токи смещения», до сих пор используемые при интерпретации опытов Теслы и Авраменко, конечно же, ничего не объясняют.

В июле 1990 г. С. В. Авраменко демонстрирует в Московском энергетическом институте (знаменитом МЭИ) высокой комиссии высокоэффективную передачу мощности в 1 кВт на частоте 8 кГц по трехметровому вольфрамовому проводу диаметром — внимание! — 15 мкм. Цепочку Авраменко открывал передающий генератор на основе трансформатора Теслы. Затем шел почти символический вольфрамовый проводник, и завершал цепь приемник энергии — «вилка Авраменко». С некоторыми техническими деталями цепочки Авраменко можно познакомиться в многочисленных публикациях, см., например, [14].

С. В. Авраменко получил от международного сообщества электротехников золотую медаль им. Николы Теслы. Получил за свои до сих пор не признанные наукой, но, несомненно, работающие изобретения.

Сейчас, после смерти нашего выдающегося изобретателя — «русского Теслы» — его дело успешно продолжают ученые Всероссийского института электрификации сельского хозяйства (ВНИИЭСХ), возглавляемого Дмитрием Семеновичем Стребковым. Они научились передавать электромагнитную энергию не только по различным средам, но и по сверхтонким проводникам, даже по лазерному или электронному лучу (патенты РФ 2158206, 2143735, 2163376). Как понять детали механизма передачи электромагнитной энергии по таким эфемерным проводникам?

Автор полагает, что во многих случаях энергия передается не по «проводникам», а непосредственно от одного объекта к другому объекту Вселенной. «Проводники» — это только наши ментальные посредники в прямой передаче энергии, вещества и информации. Посредники ментально — для нас, «пространственников», — связывают между собой различные объекты. Связывают ровно настолько, насколько мы не в состоянии (да и нужно ли?) отрешиться от понятия пространства. И именно в той степени, в какой мы не можем отрешиться от пространства, и само пространство, и эти невидимые для нас проводники материальны. Материальны точно так же, как и составляющие их или излучаемые ими обычно невидимые, но ментально обнаруживаемые по косвенным, ментальным же признакам частицы — электроны, фотоны, нейтрино, кварки.

Энергия тоже (как и пространство) ментальна. Она не течет по проводникам, а только направляется ими. Так указатели на шоссе управляют автомобильным движением, физически почти не участвуя в этом процессе, поскольку обмен энергией любого хорошего указателя с автомобилями (их водителями) ничтожно мал по сравнению с энергией самого автомобильного движения.

Какими могут быть эти невидимые проводники-указатели?

Напомним, что уже на заре развития ньютоновой механики люди представляли себе пространство построенным из вращающихся нитеподобных эфирных вихрей. Такое пространство называли вихревой губкой Бернулли (1736 г.). Естественно, что эфирные нитевидные вихри должны были оказывать влияние на движение тел, хотя тогда об этом еще никто не догадывался. Сегодня же известно, что эфирные вихри прекрасно согласуются с релятивистской кинематикой, т. е. вихревой эфир не противоречит движению в нем тел по законам специальной теории относительности.

На наш взгляд (а это взгляд физика-экспериментатора, привыкшего работать с материальными предметами), пространственную вселенную (термины, относящиеся к материи, мы пишем с маленькой буквы) заполняет и все ее свойства формирует нитевидная материя, называемой астрофизиками темной материей. Темная материя вселенной по сути «вата» из доселе неизвестного вида нитевидных, цилиндрических атомов, названных автором *флюксами*.

Название происходит от лат. *flu* — течь, англ. *flux* — поток, и связано с тем, что вдоль флюксов направлены магнитные потоки, их стабилизирующие. Напомним, что именно единица плотности магнитного потока (вебер/м^2), она же — единица магнитной индукции — названа в честь Николы Теслы (1 Тл = 1 Вб/м^2).

Более полувека назад кванты магнитных потоков известные физики братья Лондоны назвали *флюксоидами*, так что наши флюксы можно рассматривать как сокращение от этого старого термина Лондонов.

Сначала дадим качественное описание флюксов (элементы теории см. в *последней* главе).

Помимо магнитных потоков, по флюксам может «течь» самое важное в Мире Мысли — информация. А раз так, то могут течь электрические токи, могут перемещаться атомные ядра, целые атомы, молекулы и их ансамбли, может распространяться энергия возбуждения флюксов в виде различных волн. Длина флюксовых нитей может быть бесконечной, а диаметр оказывается на четыре порядка меньше диаметра обычных сферических атомов (необходимые расчеты см. в последней главе). Поэтому космическая вата из флюксов практически прозрачна не только для света и других известных видов излучений, но и для твердых тел, через атомы которых эта вата может свободно проходить. Или которые свободно проходят сквозь нее. В этом главная причина того, почему космическая флюксовая вата, заполняющая, по мнению автора, все пространство вокруг нас *и внутри нас* и *влияющая на все* известные нам процессы, а некоторые из них даже прямо порождающая, остается «невидимкой» и до сих пор надежно не зафиксирована экспериментаторами. (О проблеме регистрации токов по нитям темной материи — «континуальных токов» см. [15].)

Существует масса свидетельств, подтверждающих существование нитевидной темной материи, пронизывающей все пространство вселенной. Активные флюксовые поля Земли — это, на наш взгляд, магнитные бури и полярные сияния, это грозы и молнии, это ураганы и смерчи, это *землетрясения* и вулканические извержения. Нечто из этого набора могли наблюдать в Сибири в результате глобальных экспериментов Николы Теслы. О деталях сибирского взрыва 1908 г. мы поговорим ниже, а сейчас обсудим другие возможные проявления нитевидной темной материи, с которыми мог иметь дело Тесла.

Как утверждают, Тесла был знатоком шаровых молний. По словам очевидцев, он получал их в своей лаборатории в любых количествах и даже складывал в картонные коробки, извлекая оттуда светящиеся шары по своему желанию. Таким образом, светящиеся шары Теслы были достаточно холодными — не зажигали картон и не обжигали рук. Светящиеся шары были весьма стабильными — *сами по себе* не взрывались, и были достаточно упругими — их можно было брать в руки и класть в коробки.

Ни одна из десятков известных автору моделей шаровой молнии этому описанию светящихся шаров Теслы не соответствует. Кроме, естественно, флюкс-модели автора.

По этой модели основой шаров Теслы могут быть комки невидимой флюксовой ваты[1]. Если сообщить электрический заряд комку любой ваты, в том числе и флюксовой, то он расправится под влиянием кулоновских сил отталкивания одноименных зарядов и превратится почти в идеальный шар.

На поверхности флюксовых нитей такого шара могут идти интенсивные ядерные реакции (о них см. ниже), которые, по нашим представлениям, и ответственны за энергетику и свечение искусственной шаровой молнии Теслы. По этим представлениям, атомные ядра воздуха или специально вводимых в воздух примесей более тяжелых элементов (а такие примеси в высокочастотном разряде в воздухе возникнут автоматически, если в разряд ввести, например, металлические электроды) оседают на флюксах, а далее реакции локализовавшихся на флюксах атомных ядер приведут к возникновению «холодного» свечения около флюксового клубка — светящегося «холодного» шара Теслы.

На наш взгляд, гигантское облако преимущественно слабо активной и почти электрически нейтральной флюксовой «ваты», выходившее из недр сибирского палеовулкана с раннего утра 30 июня 1908 г., к ночи заполнило гигантское пространство от меридиана Байкала до европейского побережья Атлантики. Свечение этого облака и привело к удивительным светлым ночам. При этом флюксы могли светиться даже в герметически закрытых помещениях, куда они с легкостью проникают из-за фемтометрового (ядерного) диаметра своих нитей, существенно меньших диаметров атомов и межатомных расстояний в твердых телах.

Зажигая высокочастотный разряд в воздухе вокруг башни установки «Уорденклиф», Тесла, как мы думаем, запускал ядерные процессы на флюксах. Вокруг башни в насыщенной невидимыми флюксами атмосфере формировалась, по существу, гигантская шаровая молния, пронизываемая линейными (обычными) молниевыми разрядами. Свечение, сопровождающее ядерные реакции на флюксах, пронизывающих атмосферу, журналисты воспринимали как «воспламенение атмосферы».

Линейные («обычные») молниевые разряды в модели флюксов — это схлопывающиеся пучки проводящих ток флюксов, по которым этот идет ток в одну и ту же сторону.

Как известно из электротехники, проводники с одинаковым направлением тока притягиваются друг к другу магнитными *силами Ампера*. Из-за этого, по нашим представлениям, возможен флюксовый аналог известного в физике плазмы *пинч-эффекта*, когда плазма газового разряда стягивается в высокотемпературный и сильно ионизированеный узкий канал. В нашем случае в узкий канал стягиваются флюксы, которые, благодаря привносимой в этот канал мощности не только электрического тока, текущего по флюксам, но и мощности «холодных» ядерных

[1] Очень похожие на «вакуумные домены», о которых идет речь в статьях В. И. Меркулова, А. Н. Дмитриева и А. Ю. Гвоздарева этого сборника.

реакций, могут нагреть канал до температуры зажигания уже не только «холодных», но и настоящих термоядерных реакций. Так что проблем с «избыточной» энергией у Теслы не было — он мог реализовать на Земле те же ядерные процессы, которые идут на Солнце.

Более того, Тесла в своих глобальных экспериментах мог заметным образом повлиять на Солнце, которое на электромагнитных биениях, не говоря уже о гипотетических проводниках — флюксах, составляет с Землей единый квантовый ансамбль. Так что громадная ядерная энергия, инициированная в атмосфере Земли экспериментами Теслы, вполне могла перекачиваться на Солнце, его возмущая (после тунгусского взрыва астрономы наблюдали гигантский протуберанец, вызвавший сильнейшее полярное сияние в Антарктиде).

Усиленные ядерными реакциями молниевые разряды могли пробить слой атмосферы и, достигнув ионосферы, осуществить электрический контакт башни «Уорденклиф» с ионосферой Земли. Модулируя низкочастотными колебаниями свое высокочастотное поле, Тесла, по нашему мнению, вводил установку «Уорденклиф» в резонанс со сферическим конденсатором ионосфера—земля. Модулированные этим резонансом флюксовые токи могли охватить теперь весь земной шар. А флюксовый пинч-эффект время от времени создавал в ионосфере гигантские разряды уже тысячекилометровой длины, напоминающие наблюдателям обычные атмосферные молнии (длина которых не превышает десятков километров). С исключительно сильным громом при пробоях ионосфера—земля.

Отметим важное обстоятельство. «Ныне (во времена Пушкина) дикие» тунгусы (теперь эвенки), оказывается, имели целую классификацию молний, громовых ударов и ветров. Сильнейшие удары грома, по-видимому, свойственные именно району эпицентра, и — это важно для дальнейшего — 30 июня 1908 г. возникшие п о с л е того, как стала трястись земля и ураганный ветер валил деревья, эвенки называли «агдыллян» и отличали его от обычного «ангарского» грома. Агдыллян производили «птицы агды» ударами своих клювов.

Вот рассказ эвенка [16]: «Птицы агды стукали много раз, сильно стукали. Агдыллян (гром) стукал, ангарский гром удары делал, танька — пять ударов делал. Пактырун — стрелял будто. Палил лес, лесины валил однако Учир (смерч)».

Механизмы возбуждения тропосферных и ионосферных молний, как мы считаем, аналогичны — это стягивание пучков флюксов одинаково направленными токами, вызывающими магнитные силы притяжения их друг к другу (силы Ампера), а во флюксовых пинч-каналах могут идти как «холодные», так и термоядерные реакции.

Теперь посмотрим, почему ядерные реакции возможны на поверхности флюксов.

Сначала напомним, почему они не идут в обычном веществе, т. е. почему вещество (если не считать радиоактивности) преиму-

щественно ядерно-стабильно, хотя при синтезе легких ядер любого вещества могла бы выделиться громадная энергия. Считается, что силы кулоновского отталкивания положительно заряженных атомных ядер препятствуют их сближению, и для слияния (синтеза ядер) нужна энергия ускорителей — порядка мегаэлектронвольт (МэВ). Вот и наблюдают ядерные реакции синтеза только в мишенях ускорителей или в горячей плазме (на том же Солнце), где есть частицы с подобной энергией. При меньших энергиях вероятность синтеза ядер хотя и возможна, но крайне маловероятна.

На самом деле понятие *расстояния*, без которого классический закон Кулона теряет всякий смысл, как мы знаем, не совсем корректное понятие. Это понятие и вовсе не работает, как не работает и закон Кулона, на «расстояниях», сравнимых или меньших длин волн де Бройля $\lambda = h/p$ заряженных частиц, электростатическое взаимодействие которых рассматривается. Поскольку импульс частицы стоит в знаменателе формулы де Бройля, при достаточно малых скоростях частиц длина их дебройлевских волн может быть сколь угодно большой. Тогда понятие «обычного» расстояния становится неправомочным. Как же может квантовая механика, которая делает неприемлемыми классические представления о кулоновском барьере, запрещать в таких случаях слияние атомных ядер? (Подробнее см. [12].)

Если закон Кулона не действует, то по той же квантовой логике должны идти *многочастичные ядерные реакции*, при которых сразу взаимодействует друг с другом большое число ядер. На наш взгляд, все эти возможности реализуются на невидимых нитях темной материи — на флюксах, что мы и покажем ниже.

Знал ли Тесла что-нибудь о нитевидной материи?

Конечно же, ничего определенного он знать не мог — наука его эпохи до представления о ядерно-активной нитевидной темной материи еще не дозрела — даже обычные атомные ядра были открыты Резерфордом только в 1911 г. Так что у Теслы во время его глобальных экспериментов ни в 1901, ни в 1908 г. не могло быть известных нам понятий для описания его интуитивного видения мира. Но о чудесных возможностях нитей он знал с самого раннего детства, и в его интуиции нити, безусловно, всегда присутствовали.

Вот что писал журналист Савелий Кашницкий в год 150-летия Николы Теслы [17]: «Я побывал в доме-музее Теслы в Хорватии. Говорят, там до недавних пор хранился ткацкий станок, сделанный Джукой Мендич, безграмотной крестьянкой, умевшей плести редкостные по красоте кружева. Ее пальцы были до того чутки и проворны, что она могла завязать три узелка на реснице. У такой уникальной женщины родился сын, получивший к середине жизни 700 патентов в самых развитых странах мира».

Наблюдая, как его мать создает сказочный кружевной узор, любознательный Никола не мог не ассоциировать кружева с окружающим миром, где практически все соткано природой из нитей. Нитевидны его волосы и волокна растений, паутина и шерсть домашних животных. Из нитей соткана одежда, скатерть, половики в доме. Из нитей состоит газетная бумага, на которой отец читает нитевидные буквы. Нитевидны перистые облака и разряды молний.

В гимназии Никола наверняка узнал, что нитевидны многие минералы. Конечно, самый яркий образец нитевидности минералов — асбест, но из тонких нитей состоят и полудрагоценные переливчатые камни — кошачий, соколиный, тигровый глаз, лунный камень. Нитевидны молекулы белков, из которых построено все живое (жаль, что о нитевидности молекул наследственности — ДНК и РНК — люди узнали только после смерти Теслы).

При ближайшем рассмотрении оказывается нитевидным даже то, что таковым поначалу нам не кажется. Монокристаллы оказываются сложенными из атомов, словно нанизанных на невидимые прямолинейные направляющие и аккуратно уложенные в штабель под определенными углами. Поликристаллы представляют собой наборы из множества подобных же микроскопических штабелей.

Уже в зрелые годы Тесла мог узнать, что жидкости структурно отличаются от кристаллов тем, что в них нитевидные направляющие изогнуты, а их атомное заполнение не сплошное — существуют многочисленные атомарные пропуски — пустоты, ныне именуемые дырками Френкеля. Благодаря этим пустотам атомы перескакивают с места на место и жидкость способна течь.

В газах пустоты на невидимых направляющих преобладают, поэтому атомы легко перемешаются, а нитевидная структурированность газов малозаметна. Но и в газах есть невидимые направляющие, задающие пространственное кружево атомов. Например, осаждение водяных паров на структурированные направляющие приводит к росту бесчисленных снежинок – необычайной красоты и строгой симметрии дендритных кристаллов, словно отштампованных в невидимой мастерской природы.

Однако самые важные для студента Теслы нити — это невидимые глазу, но открытые разуму электрические и магнитные силовые линии Фарадея, позволяющие разобраться в завораживающих электромагнитных явлениях — тогда переднем фронте науки.

Вполне вероятно, что, мысленно переплетая кружева этих нитей, молодой Тесла пытался представить себе устройство эфира – всепроникающей среды, в которой плавает, непрерывно видоизменяясь по воле всемогущего Творца, наша Вселенная.

А сам Творец? Не есть ли Он гигантский Мозг из нейронов — нитей? Примерно так мог думать сын священника и кружевницы Никола Тесла, находясь еще только на пороге своих великих открытий.

Полагают, что первым великим открытием молодого Теслы было вращающееся магнитное поле. Из этой идеи родились его знаменитые асинхронные электродвигатели и вся последующая электротехника переменных токов, создать которую он был призван.

Нам представляется, что идея вращающегося магнитного поля появилась у Теслы в связи с его студенческими размышлениями об эфире. Действительно, из-за поперечности колебаний света самой перспективной моделью эфира тогда казался волокнистый эфир. Идея эфира в виде совокупности нитевидных вихрей — так называемая модель волоконной губки, поперек волокон которой и колеблется распространяющаяся световая волна, активно развивалась ведущими учеными XIX в. (Мак-Келлог, Максвелл, Кельвин). Но все эти ученые полагали эфир хотя и из вихрей, но вихрей, крутящихся в неких средах — вроде жидкости или газа. Эфир Теслы, как и кружева его матери, мог исходно состоять из нитей и только из нитей.

Такими фундаментальными нитями он вполне мог «назначить» известные ему «силовые линии» Фарадея, оперируя которыми как вполне реальными материальными объектами, он мог объяснить себе все законы электромагнетизма. Примерно так же пытался в юности понять электромагнетизм и автор данной статьи, посвященной (не случайно!) реконструкции мировоззрения Теслы.

Действуя на основе принципа предельной простоты наших представлений о природе (принцип Оккама), Никола, как легко предположить, попытался бы избавиться от электрических силовых линий, заменяя их линиями магнитными. Это действительно возможно, если ввести представление о движущихся магнитных силовых линиях и о силе, возникающей между электрическим зарядом и движущейся магнитной силовой линией.

Эта сила (теперь ее называют *силой Лоренца*) должна действовать на заряд перпендикулярно вектору скорости магнитной силовой линии, чтобы можно было легко истолковать появление вихревого электрического поля около соленоида, в котором изменяется магнитный поток. Уменьшение числа линий в соленоиде — уменьшение магнитного потока — означает разбегание линий в стороны от оси соленоида за его пределы, а увеличение числа линий — приток извне и сгущение их в соленоиде. Из такой модели получается правильное значение возникающих электродвижущих сил – *индукции* и *самоиндукции*.

А что получится при вращении магнитных силовых линий около их общей оси? На электрические заряды вне оси будут действовать силы Лоренца, перпендикулярные оси вращения и моделирующие *электростатическое поле*, которое могло бы возникнуть, если на оси вращения разместить электрически заряженный нитевидный электрод.

Теперь представим себе множество осей вращения магнитного поля, пересекающихся в одной точке. Силы Лоренца смоделируют закон Кулона для точечного заряда, находящегося в точке пересечения осей «магнитного» вращения! От электрических зарядов и электрических полей можно вообще избавиться, заменив их системами движущихся магнитных силовых линий!

Очевидно, что такие представления о движущихся магнитных силовых линиях гораздо фундаментальнее частного их применения в асинхронных моторах, и именно они могли породить у Теслы идею использования в электротехнике вращающегося магнитного поля. Более того, «вещественные» магнитные силовые линии могли бы стать для Теслы причиной глобальной нитевидности вещества, и во всех указанных выше примерах именно они могли бы стать естественными направляющими для построения любых известных атомно-молекулярных нитевидных структур.

Мы не знаем, так ли думал Тесла, но именно таковы нити флюксов. Поскольку магнитный поток квантован, как это утверждали более полувека назад братья Лондоны (см. предпоследнюю главу), гипотетические нити Фарадея приобретают под собой реальную основу, и именно они могут изображать кванты магнитного потока — флюксоиды Лондонов.

Особенно ярко флюксоиды проявляют себя в физике *сверхпроводимости*, где с их помощью объясняются магнитные свойства сверхпроводников — существование *вихрей Абрикосова*, структуру этих вихрей и *критическую напряженность магнитного поля* в сверхпроводниках второго рода (о них мы поговорим ниже — в заключительной главе).

Для нас сейчас важнее то, что вихрь Абрикосова — это действующая модель нитевидного «цилиндрического атома», реально существующего в твердом теле

около магнитной «силовой линии», под которой имеется в виду квант магнитного потока — флюксоид Лондона.

В свободном пространстве вихревой «цилиндрический атом» был бы неустойчивым из-за кулоновского отталкивания электронов друг от друга. В твердом теле этого отталкивания нет из-за полной компенсации зарядов электронов противоположными им по знаку зарядами ионов кристаллической решетки, находящихся в вихре. То есть такой «цилиндрический атом» — это цилиндрический аналог *атома Томсона*, в котором положительное ядро предполагалось «размазанным» по объему атома.

Образования из ансамблей частиц (в данном случае — из ионов и электронов), существующие в твердых телах, но не существующие вне их, называют *квазичастицами*. Вихрь Абрикосова — это типичная цилиндрическая квазичастица, во множестве существующая в сверхпроводниках второго рода, помещенных в магнитное поле.

Теперь мы можем качественно (количественные расчеты см. в предпоследней главе) исследовать вопрос о возможности существования «настоящих» стабильных цилиндрических атомов вне каких бы то ни было тел — в «пустоте». Можно ли такие цилиндрические атомы построить по аналогии с известными для сверхпроводников вихрями Абрикосова — из вихрей заряженных частиц?

При соосном и «послойном» размещении частиц разного знака в цилиндре мы получим аналог цилиндрического конденсатора, в котором частицы внутренней обкладки расталкиваются собственным электрическим полем. Чтобы исключить кулоновское отталкивание частиц вихря друг от друга, нужно обеспечить «слипание» одинаково заряженных частиц. Если внутренние частицы будут *адронами*, то из-за своего ядерного притяжения они могут удерживаться во внутреннем слое, так что их электростатическим отталкиванием можно пренебречь. А внешний слой цилиндрического вихря может состоять из электронов, кулоновское отталкивание которых будет компенсироваться притяжением к адронному положительно заряженному цилиндрическому ядру.

При конструировании образов цилиндрических атомов мы должны учесть важнейшее обстоятельство — *статистику частиц* (рассматривая вихри Абрикосова, мы пока об этом умолчали).

Известно, что спин электронов, протонов, кварков и многих других известных частиц, называемых *фермионами*, равен 1/2 (спины частиц измеряют в единицах h). Фермионы подчиняются статистике Ферми—Дирака (отсюда и их название). Основу статистики фермионов составляет *принцип Паули*, согласно которому в любой системе фермионов не может быть двух фермионов с одинаковыми характеристиками. В нашем же вихре число фермионов, находящихся в одном состоянии, должно быть фактически неограниченным.

Поскольку неограниченное число фермионов в одном состоянии невозможно в силу принципа Паули, фермионы в вихре обязательно должны превратиться в *бозоны* — в частицы, подчиняющиеся статистике Бозе—Эйнштейна. Таковыми могут быть только частицы с нулевым или целым спином (в единицах h). То есть фермионы в нашем вихре (как и электроны в сверхпроводниках — в тех же вихрях

Абрикосова) должны объединиться в пары частиц. Эти пары частиц, являющиеся уже бозонами, могут находиться в одном состоянии в любом количестве и могут составить нужный нам вихрь, стабилизированный осевым магнитным потоком.

В сверхпроводниках электроны образуют так называемые *куперовские пары*. Продолжая далее говорить о фермионах в наших вихрях, мы должны иметь в виду, что все фермионы в любых цилиндрических вихрях объединены в пары частиц, являющихся бозонами, — аналоги куперовских электронных пар. Для краткости, говоря далее о протонах и электронах в вихрях, мы иногда опускаем слово «пары».

Цилиндрические положительно заряженные ядра цилиндрических атомов мы строим из *кварков* — *частиц, из которых состоят* протоны и нейтроны, а оболочки — из электронов.

Статистика кварков такая же, как статистика электронов и протонов, поскольку кварки тоже имеют спин 1/2. Существенным отличием кварков от «старых» частиц является их так называемый *цвет* — новая квантовая характеристика, позволяющая двум (как в протоне и нейтроне) и даже трем кваркам одного вида (*специалисты* говорят — одного *аромата*, например, u- или d-кваркам в Δ-барионах) находиться в одинаковом состоянии по всем другим «старым» квантовым характеристикам (типа их спина и орбитального момента).

Оценка радиуса кваркового вихря дает значение около 6 ф (1 ф = 1 ферми = 10^{-15} м), близкое к радиусу *конфайнмента*, внутри которого кварки сильно взаимодействуют. Это сильное взаимодействие может удерживать кварки друг около друга, несмотря на их электростатическое отталкивание. Следовательно, самые легкие u-кварки вполне могут играть роль положительных зарядов ядра цилиндрического атома.

В принципе, кварковый вихрь из u- или d-кварков или же из их сочетания (смеси) может иметь любого знака электрический заряд и притом даже заряд разного знака на каждом участке своей ничем не ограниченной длины. А может иметь и нулевой электрический заряд — как в нейтронолодобной смеси кварков, где на каждые два d-кварка (электрический заряд каждого −1/3) приходится один u-кварк (заряд +2/3). Поскольку в окружающем нас космическом веществе из сферических атомов — в звездах — преобладает водород, а его ядро — протон состоит из двух u- и из одного d-кварка, то, возможно, u-кварки преобладают и в ядрах цилиндрических атомов.

Теперь мы можем представить себе цилиндрический атом с целым набором дидактических подробностей, необходимых для дальнейшего использования модели флюксов.

Итак, положительно заряженное преимущественно u-кварковое цилиндрическое ядро радиусом около 6 ферми создает внутри себя квант магнитного потока, стабилизирующий вращение кваркового вихря. Кулоновское отталкивание u-кварков компенсируется, как и в протоне, их сильным взаимодействием. Поскольку все кварки в цилиндре находятся в зоне конфайнмента, кварковый соленоид удерживается от разрыва также и вдоль своей оси. Цилиндр может вытягиваться вдоль кванта магнитного потока на любое

расстояние, так как электрический заряд кваркового ядра флюкса, нарастающий с увеличением его длины, компенсируется электронами. Цилиндрическая электронная оболочка флюкса не сильно отличается по размерам от его кваркового ядра и имеет радиус порядка десятка ферми (см. ниже).

Поскольку кварки и электроны флюкса находятся на близком расстоянии — около 10 ф, их кинетическая энергия заведомо превышает пороговую для захвата (расчеты в предпоследней главе). Казалось бы, возможно их взаимодействие, аналогичное захвату электронов протонами, когда положительно заряженный u-кварк превращается в отрицательно заряженный d-кварк (в нашем случае речь идет о захватах пар частиц). Такое превращение относят к *слабым взаимодействиям*. Несмотря на свою «слабость», оно неизбежно приведет к уменьшению линейной плотности зарядов η (см. предпоследнюю главу), и магнитный поток в месте захвата должен немедленно уменьшиться. Но при сохранении цилиндрической геометрии флюкса это невозможно в силу квантованности магнитного потока, который не может уменьшаться частями, а только везде и сразу. Уменьшение магнитного потока возможно при расширении — увеличении радиуса флюкса, но такому расширению препятствует сильное взаимодействие кварков.

Таким образом, система из кварков и электронов должна неизбежно прийти в состояние равновесия трех основных «сил» природы — электромагнитное и сильное взаимодействия должны уравновесить слабое — захват электронов кварками — даже при пространственном совмещении кваркового цилиндрического ядра с электронами его «оболочки».

В электронной оболочке флюкса может происходить синтез обычных «сферических» ядер и интенсивный захват ядрами электронов. То есть, с одной стороны, атомная масса образующихся на флюксах «новых» ядер может неуклонно увеличиваться, а, с другой стороны, захват ядрами электронов уменьшает заряд образующихся ядер. Кулоновский барьер не препятствует синтезу, поскольку положительный заряд ядер здесь компенсируется электронной жидкостью оболочки флюкса.

Флюкс-модель Тунгусского взрыва

Взаимодействуя с магнитным полем Земли, мощные ионосферные токи, генерированные башней «Уорденклиф», неизбежно образуют флюксовые токовые кольца, «паутиной» охватывающие весь земной шар (как баскетбольная сетка охватывает мяч). Но наиболее сильными эти токи будут по некоторым выделенным на-

правлениям, преимущественно заданным геометрией и свойствами земного шара. Во-первых, это будут природные проводящие кольцевые линии с изначально большой плотностью флюксов, которые простираются над трансконтинентальными разломами земной коры. Во-вторых, это будут кольцевые линии, идущие через Нью-Йорк и магнитные полюса Земли — расположенные здесь кольца не отклоняются магнитным полем Земли и, следовательно, могут в этой зоне накапливаться. В-третьих, это будут токи, текущие по магнитной параллели Нью-Йорка, лежащей в плоскости, перпендикулярной оси геомагнитного диполя, которая составляет с осью вращения Земли угол около 11,5° и к тому же магнитная ось смещена в сторону Тихого океана. На противоположной Нью-Йорку стороне этих токовых колец как раз «случайно» и находится Подкаменная Тунгуска с нашим сибирским палеовулканом.

Мы уже отмечали, что это место Сибири характеризуется тепловой, гравитационной и магнитной аномалиями, что свидетельствует — если объяснять непонятное с помощью флюксов — о большой плотности флюксовой ваты и ее повышенной ядерной активности (по крайней мере, в недрах Земли) на огромной территории вблизи палеовулкана. Это, по-видимому, и привело к максимальному выделению ядерной энергии в ионосфере над палеовулканом и включило в резонансный процесс в системе Земля—Солнце как флюксовое поле самого палеовулкана, так и прилегающих к нему геотектонических областей с активизировавшимися разломами земной коры.

Посмотрим, как описывает флюкс-модель инициированного Теслой Тунгусского взрыва те явления, которые до сих пор остаются загадками и в своей совокупности составляют его тайну (см. Введение, с. 13—15).

1. Странности полета болида (болидов).

1.1. Иногда очевидцы слышали звук, который они относили к болиду, задолго до пролета болида. Мы полагаем, что это происходило из-за активизации недр в зоне сибирского палеовулкана по линиям вероятного пролета болидов — вдоль разломов земной коры. Активизация недр была вызвана активизацией глубинных флюксовых полей, с чего и начались все основные события 30 июня 1908 г.

Болид (болиды) в нашей модели — это аналог (аналоги) быстро перемещающихся в атмосфере на сравнительно небольших высотах (около 10 км) шаровых молний — светящихся флюксовых образований («ватных комков»). Такие же флюксовые образования, но только небольших размеров, могут быть лидерами обычных линейных молний. Они хорошо видны в грозу в случае образования так называемых стреловидных молний.

Гигантскими флюксовыми аналогами болидов, по нашему мнению, являются кометы. В хвостах комет флюксы маркированы атомно-молекулярным веществом, испаряющимся из кометных ядер вблизи Солнца.

1.2. Небывалая высота загорания болида (болидов) — следствия их необычной (для сторонников метеоритной версии) природы и наблюдения разных светящихся объектов на обширных просторах Сибири. Поскольку «метеоритчики» предполагали, что было только одно движущееся тело, им пришлось сделать неправильный «логический» вывод о загорании этого единственного тела на большой высоте — только тогда оно было бы видно из тех разных точек Сибири, где находились многочисленные свидетели полета болида (болидов).

В нашей модели ничто не мешает флюксовому комку ярко «загореться» на любой высоте над землей. Например, из-за изменения своей формы в земных полях, из-за встречи с атмосферой или — очень высоко над землей — из-за встречи с метеоритом. Да и болидов могло быть несколько.

1.3. Разные времена пролета болидов в нашей флюкс-модели объясняются продолжительностью существования повышенной активности в атмосфере и в недрах Земли, которую мы связываем с деятельностью Теслы. Но Тесла мог быть только одним из инициаторов этой повышенной природной активности.

1.4. Возможны две причины, по которым болидов не видели в эпицентре.

Во-первых, такое возможно из-за большого радиуса центральной части флюксового тороидального вихря — аналога «глаза» ураганов, о чем мы писали выше в связи с нашей «вулканической» гипотезой. «Глаз» мог составлять геоактивную окрестность палеовулкана с радиусом около 100 км. На подлете к «глазу» флюксового вихря болиды должны были бы уходить вверх, и их яркость от этого снижалась бы. Снижалась бы она и из-за удаления от Земли, и от более разреженного воздуха, в котором уменьшалась интенсивность холодного синтеза ядер на флюксах комка. Могла яркость снизиться и из-за потери камней, которые болиды могли нести внутри себя[1]. Плотный флюксовый комок, увлекаемый гигантским вихрем, улетал вверх, а камень по инерции мог оторваться и продолжать полет в сторону эпицентра. Там земной камень мог приземлиться в качестве «метеорита». Находясь внутри комка с большой плотностью флюксов, камень мог служить пищей — ядерным горючим болида, благодаря которому болид ранее ярко светился.

Эта циклоническая или «каменная природа» Тунгусских болидов может подтвердиться в случае находки метеоритов земного

[1] Расчеты силовых возможностей флюксов см. ниже в п. 1.10 (петит).

происхождения в пределах стокилометровой центральной зоны. Возможно — в нескольких километрах от эпицентра или в самом эпицентре. Есть и старый кандидат на такой «метеорит» — это знаменитый камень Джона (преданного Тунгуске исследователя Джона Анфиногенова), лежащий доныне на горе Стойкович.

Во-вторых, некоторые флюксовые токопроводящие кольца могли уходить в землю в районе эпицентра. Поэтому летящие по ним болиды приближались к эпицентру по очень низким траекториям («на бреющем полете»), и оттого они *не были видны наблюдателям*, расположенным в стороне от этих траекторий. Уходящие в землю флюксовые плотные кольца могли валить деревья в сторону взрыва (как на хребте Чувар).

В-третьих, опускаясь к обильным флюксами разломам и просто в плотные слои атмосферы, примерно за 100 км от эпицентра ядерно-активные болиды могли попросту гаснуть или исчезать — как беззвучно, так и в результате одного или серии мелких взрывов. Именно так часто исчезают шаровые молнии. Влетать в эпицентр флюксовым болидам было не обязательно, поскольку, в отличие от метеоритов, они не были причиной основного взрыва (взрывов) в эпицентре (с громами «агдыллян»).

1.5. Разные траектории (азимуты) полета тунгусских болидов зависели от мест образования светящихся флюксовых комков — шаровых молний[1]. Во-первых, они могли стартовать из эпицентра невидимыми на восходящем флюксовом (и сопряженным с ним воздушном) потоке. Двигаясь в стратосфере, могли уходить далеко от эпицентра, «зажигаться» в нисходящем к земле потоке и возвращаться сияющими уже в сторону эпицентра. Во-вторых, комки могли быть выброшены из недр над активными разломами в любой их точке, после чего могли двигаться почти горизонтально к эпицентру. В-третьих, комки флюксов могли прийти и от Солнца (из околосолнечного пространства). Например, на пути к Земле они могли захватиться высотным флюксовым потоком, опуститься к земле где-то далеко от эпицентра, «разгореться» в атмосфере и двигаться к эпицентру, продолжая ярко светиться (как и в предыдущем случае).

Наконец, болиды мог посылать Тесла. Это могли быть лидеры молний, возникавших на башне «Уорденклиф», которые затем развивались за счет ядерных реакций в процессе движения по флюксовым направляющим вокруг Земли точно к эпицентру Тунгусского взрыва.

1.6. Гидирование (отслеживание) болида разломами (как и болидом разломов) вполне вероятно, поскольку флюксовые болиды

[1] Расчеты свойств шаровых молний как флюксовых комков см. ниже в п. 2.1 (петит).

маркируют собой особо плотные флюксовые потоки. А они плотнее всего над разломами (см. выше).

1.7. Разный внешний вид болидов для различных наблюдателей связан с их множественностью — люди в разных точках Сибири, по-видимому, видели разные болиды, летевшие к эпицентру под различными азимутами и в разное время дня.

Различный внешний вид болидов может быть также связан с их происхождением, поскольку болиды, как мы частично отметили выше, могут быть: а) «подземными» — флюксовые комки вылетели из-под земли и могли вынести с собой в атмосферу грунт и камни различного химического состава, что и определило их разный цвет и форму; б) «солнечными» — флюксовые комки, возможно, прилетели из солнечной короны или из околосолнечного пространства; в) «кометными» — флюксовые комки могли прилететь с орбиты одной из комет («метеоритчики» полагают, что это могла быть комета Энке) вместе с кометным атомно-молекулярным веществом или без него; г) шаровыми молниями разных типов, включая подобия НЛО; д) проявлениями разнообразных ионосферных явлений типа полярных сияний; е) флюксовыми «снарядами» Теслы.

1.8. Дым от абляции вещества болидов практически отсутствовал бы в случае чистых флюксовых образований, без атомно-молекулярного вещества (см. все случаи а—е предыдущего п. 1.7). Или же с атомно-молекулярным веществом, находящимся в плотной флюксовой оболочке. Для «упаковки» достаточно иметь спереди болида слой флюксовой «ваты», в которой расстояние между нитями флюксового комка порядка или меньше атомного размера (10^{-10} м). В этом случае воздух обтекает флюксовую оболочку (флюксовый колпак, струю), наполненную, например, камнями и грунтом, без испарения содержимого плотной флюксовой оболочки. Будем далее называть такие непроницаемые для атомов флюкс-оболочки *атомно-плотными*[1)].

1.9. Слабый звук полета можно связать с небольшими поперечными размерами летящих атомно-плотных флюксовых комков, несущих в себе атомно-молекулярное вещество. Флюксовые струи и комки без атомно-молекулярного вещества, шаровые молнии (НЛО), как и ионосферные явления вообще, не испытывают аэродинамического сопротивления и, следовательно, при движении почти не звучат.

Громовые раскаты при пролете болидов могут быть связаны со сравнительно слабыми взрывами части их вещества в полете

[1)] Расстояние между нитями «ваты» может быть и значительно больше атомного размера, но тогда для обтекания болида воздухом потребуется более толстая флюксовая оболочка.

(существенно меньшими мощности Тунгусского взрыва). Они могут быть вызваны также обычными электрическими разрядами в атмосфере, инициированными как самими болидами, так и явлением, их породившим. Например, громовой звук (агдыллян) могли порождать «стратосферные» молнии Теслы.

Кроме сказанного, громкий треск мог рождаться из-за взаимодействия плотных флюксовых комков с землей и находящимися на ней предметами.

Когда расстояние между флюксами в комке сравнимо или меньше атомного, комок может захватывать атомы и, следовательно, окружающие предметы, передвигать и даже ломать их.

Поскольку даже одиночная флюксовая нить выдерживает усилие на разрыв почти в 10 тонн [18], захватывать тяжелые предметы может и одинокая флюксовая нить с небольшими локальными сгущениями этой же нити (в виде клубка или узелка) с атомной плотностью флюксов в узелке. Такие локализованные на нити узлы (клубки) атомной плотности далее будем называть *якорями*.

Якоря на флюксовых нитях могут далеко — на километры — отстоять от движущегося болида или от струи (полосы) флюксов. Цепляясь якорями за предметы на земле, комки флюксов могут не только производить различные звуки, но и разрушать (делать странные отверстия) или перемещать эти предметы. Легко представить, какие звуки будут порождать такие невидимые нити с якорями, проходящие через барабанные перепонки людей и животных.

Громкий треск и дрожание земли вблизи активизировавшихся разломов земной коры (как при землетрясениях) в нашей модели может возникать и без болидов. Но если наблюдатели видели при этом болиды, они могли приписывать эти необычные явления именно им.

1.10. Болид может перемещать крупные наземные предметы в случае больших размеров флюксового комка, незначительной, но видимой частью которого он сам является.

Если нити флюксов в комке расположены с различной плотностью и эта плотность в отдельных местах или даже в отдельных точках комка — в якорях — порядка атомной (расстояние между флюксами порядка или меньше 10^{-10} м), комок, влекомый к эпицентру, может перемещать и даже разрушать любые предметы. В частности, может вызывать волны на воде.

Перемещение воды в Ангаре в виде волны, наблюдавшееся некоторыми свидетелями события 1908 г., может быть вызвано также локальным вспучиванием дна реки (реки текут обычно по разломам). Волнение воды часто наблюдают при землетрясениях, которые, безусловно, имели место в различных местах Сибири в процессе развития Тунгусского события 1908 г.

Рассмотрим шарообразную песчинку с радиусом r и с плотностью вещества d. Масса такой песчинки будет $m \approx \frac{4}{3}\pi r^3 \cdot d$. Под действием силы f со стороны флюкса (пусть для простоты эта сила, как и скорость флюкса v, будет постоянной) песчинка начнет двигаться с ускорением $a = f/m$. Диаметр песчинки $2r$ флюкс пройдет за время $t = 2r/v$. Если это время достаточно для сообщения массе m скорости v, то из уравнения $v = at$ имеем оценку скорости одиночного флюкса, способного подхватить песчинку $v \approx a \cdot \frac{2r}{v}$, откуда получим $v^2 \approx \frac{f}{m} \cdot 2r$ и $v \approx \frac{\sqrt{f/2d}}{r}$.

Заметим, что скорость подхвата песчинки слабо — как корень квадратный — зависит от силы подхвата f, поэтому нашу задачу об оценке скорости подхвата v можно решать при весьма грубой оценке силы f.

Оценим силу подхвата f, полагая, что между землей и флюксом имеется электрическая разность потенциалов U. Силу найдем как отношение разности энергии электрического поля около флюкса в шарике-песчинке и в воздухе к его радиусу.

Энергия электрического поля в диэлектрике есть интеграл по объему песчинки с плотностью энергии поля $\frac{E^2}{8\pi\varepsilon}$, где E — напряженность электрического поля, ε — диэлектрическая постоянная кварца или воздуха.

В случае цилиндрической геометрии разность потенциалов связана с плотностью зарядов на нити флюкса q и с напряженностью электрического поля E: $U = 2q \cdot \ln(r/r_f)$, здесь r — расстояние от нити, r_f — радиус электронной оболочки флюкса (порядка 10 ф $= 10^{-12}$ см, расчет в заключительной главе), $E = 2q/r$. Учитывая значительное различие диэлектрических проницаемостей кварца ($\varepsilon \approx 3{,}7$) и воздуха ($\varepsilon = 1$), энергия электрического поля в песчинке по порядку величины будет $\frac{2rU^2}{4\ln(r/r_f)}$, а сила электростатического взаимодействия с флюксом $f \sim \frac{U^2}{2\ln(r/r_f)}$.

При $U = 10$ кВ (около 30 ед. СГСЭ) и $r = 0{,}1$ мм $= 100$ мкм $f \sim 20$ дин, максимальная скорость подхвата песчинки одиночным флюксом $v \sim 2$ м/с. Отметим, что сила взаимодействия одиночного флюкса с диэлектрическим телом слабо — логарифмически — зависит от радиуса тела.

Если же на тело действует не один флюкс, а целая система флюксов, то подъемная сила возрастет.

Пусть радиус квазисферического диэлектрического тела R превышает расстояние между параллельными равномерно распределенными флюксами δ в действующем на это тело флюксовом комке. В этом случае сила воздействия $f \sim \frac{\pi R^2}{\delta^2} \cdot \frac{U^2}{2\ln(R/r_f)} = \pi\left(\frac{R}{\delta}\right)^2 \frac{U^2}{2\ln(R/r_f)}$, и она не зависит от скорости комка.

В частности, флюксовый ком может удерживать и переносить массивные тела с массой $M \sim \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot d$, если $Mg \sim \pi\left(\frac{R}{\delta}\right)^2 \frac{U^2}{2\ln(R/r_f)}$, здесь g — ускорение свободного падения.

При $U = 10$ кВ, $d = 1$ г/см^3 и $R = 1$ м (например, мы хотим удержать в гравитационном поле Земли шар воды радиусом 1 м) необходимо расстояние между флюксами $\delta \sim 0{,}1$ мм $= 100$ мкм.

Чтобы сломать или вывернуть с корнем большое дерево, необходимо суммарное воздействие силы порядка 1 тонны или 10^9 дин. Такая сила возникнет при вышеприведенных условиях, если дерево высотой около 10 м одновременно пересечет примерно 10^8 флюксов, т. е. в объеме дерева $\sim 3 \cdot 10^5$ см^3 будет находиться

порядка 10^8 равномерно и поперечно расположенных флюксов одновременно. Или на каждый флюкс будет приходиться объем дерева около $3 \cdot 10^{-3}$ см^3. Отсюда получим оценку флюксовой плотности валящего деревья комка, которую выразим через среднее расстояние между флюксами δ. Из величины объема, приходящегося на один флюкс при его длине порядка диаметра дерева $20 \cdot (2\delta)^2 \sim 3 \cdot 10^{-3} \approx 1{,}5 \cdot 10^{-4}$ см^2, имеем $\delta \approx 6 \cdot 10^{-3}$ см $= 60$ мкм.

Таким образом, поднимающийся из земли флюксовый комок обязан поднимать с собой в атмосферу тучу пыли и легко переносить «привязанные» к флюксам пылинки на любые расстояния.

Человек примерно в 10 раз ниже большого дерева. Следовательно, и сила со стороны указанного выше комка (см. выше) на него будет действовать примерно в 10 раз меньшая — около 100 кг. Этой силы вполне достаточно, чтобы флюксовый комок мог свалить человека с ног или даже приподнять его и унести на некоторое расстояние.

Флюксовые комки могут поднимать и уносить не только людей, но и воду (см. выше), притом вместе с рыбами. Или гнать по воде волны[1]. Из вышесказанного также следует, что при расстоянии между флюксами около диаметра рассмотренной выше песчинки (0,02 см = 200 мкм) комок флюксовой «ваты» может унести целую кучу таких песчинок или камней. То есть может вырвать из земли и перенести по воздуху фрагмент почвы. Или вырыть канаву, яму (на такие явления в хорошо знакомой охотникам тайге указывала масса эвенков — свидетелей Тунгусского события 1908 г.).

Далее будем называть *силовыми* флюксовые сгустки с расстоянием между флюксами порядка 0,1 мм (100 мкм) и отличать их от якорей с атомно-плотными флюксовыми комками. Безусловно, все атомно-плотные сгустки являются силовыми.

К силовым сгусткам, на наш взгляд, относятся смерчи (торнадо). Некоторые виды шаровых молний также могут представлять собою силовые сгустки — шаровые молнии, как и смерчи, иногда переносят тяжелые предметы.

1.11. О *сотрясениях* земли говорят многие свидетели. Эти сотрясения, как мы уже говорили, могли быть вызваны как самими пролетающими флюксовыми комками — болидами (см. выше), так и глубинными тектоническими процессами, наиболее сильными на земных разломах.

2. Странности самого взрыва (взрывов).

2.1. Источником энергии Тунгусского взрыва 1908 г., по нашему мнению, были ядерные реакции на флюксах, а сам взрыв

[1] По мнению автора, океанские *приливы* и *отливы* связаны не только с притяжением воды к Луне (или к Солнцу), сколько с повышенной плотностью флюксов по оси Земля—Луна (Земля—Солнце). Вращение Земли вспучивает оксанскую воду и создает не только приливы, но и некоторые *океанские* и воздушные течения.

практически не отличался от взрывов шаровых молний, которые, как мы полагаем, тоже имеют флюксовую природу. При этом в 1908 г. в эпицентре могла взорваться не обычная, а гигантская шаровая молния диаметром в несколько километров.

Основанием для вывода о необычной природе взрыва, отличающей его от взрывов термоядерного или «атомного» оружия (бомб), являются данные по термолюминесценции пород и почв, собранные сибирскими исследователями под руководством Бориса Федоровича Бидюкова. В статье Б. Ф. Бидюкова [19] на рис. 2 (с. 99) приведены распределения светосумм термолюминесценции в зависимости от расстояния точки отбора пробы от эпицентра. Светосуммы пропорциональны избыточной энергии (деформирующего, температурного или радиационного воздействия), возбуждающей кристаллы горных пород. Видно, что на расстоянии до 5 км светосуммы примерно такие же, как и на больших расстояниях в 30—60 км. Но светосуммы нарастают в разы на расстоянии 5–10 км и постепенно спадают к расстояниям 25—30 км.

Если основная мощность деформирующего, температурного или радиационного воздействия, возбуждающая кристаллы, приходилась на эпицентр взрыва, то наблюдающийся четкий минимум светосумм в эпицентре взрыва вместо максимума говорит нам о том, что возбужденные взрывом кристаллики кварца и полевого шпата в этой зоне были из нее или выброшены на периферию (на 5—7 км и далее), или подверглись отжигу, который снял запасенную энергию возбуждения. Максимум светосумм на растояниях 5—10 км по этим же предположениям означает, что за пятикилометровой зоной мощность воздействия взрыва на горные породы или тоже была большой, но отжиг заметно уменьшился, или выброшенных из эпицентра частиц здесь выпало больше. Дальше максимума светосуммы уменьшались, скорее всего, по одной из двух причин: или из-за уменьшения энергии возбуждения кристалликов, или из-за уменьшения числа попавших сюда возбужденных песчинок.

Поскольку в эпицентре взрыва сохранились группы живых деревьев, термический отжиг почвы, эффективно идущий при температурах 400 K и выше, здесь исключается. Деревья гибнут при нагреве до 330 K, продолжающемся в течение примерно 10 с, и трудно предположить, что могли выжить целые группы деревьев в процессе сильного термического отжига почвы снизу — у корней деревьев.

Исключается и отжиг почвы излучениями, падающими сверху. Инфракрасное, видимое, ультрафиолет, рентгеновское и гамма-излучение эффективно поглощаются деревьями, при поглощении конвертируются в тепло. Поэтому излучения взрыва выжгли бы или обуглили бы всю растительность в эпицентре. В любом случае воздействие излучений на деревья оказалось бы даже сильнее

чисто термического. Но этого нет, поскольку есть живые деревья. Живые деревья в эпицентре заставляют отбросить как возможность отжига, так и возможность обугливания леса и возбуждения песчинок излучениями от центрального «точечного» взрыва на огромных расстояниях — по меньшей мере, до 30 км (даже в 70 км от эпицентра свидетелю из Ванавары С. Б. Семенову показалось, что на нем загорелась рубашка).

Как же можно было облучить частицы почвы так сильно, чтобы при этом не выгорели дотла деревья, растущие на этой почве?

Для начала допустим, что это сделал наземный или воздушный взрыв, только *облучивший*, а затем на километры *выдувший* из эпицентра в стороны частицы почвы. Тогда отпадает необходимость отжига. Но в этой версии возникает сразу же несколько противоречий с известными фактами.

Во-первых, предельно сильно облученный эпицентр должен был бы сохранить (хотя бы в отдельных местах — пятнами) повышенные светосуммы термолюминесценции. Мы же здесь — в радиусе до 5 км — имеем, наоборот, пониженные светосуммы во всех пробах, а максимально высокие зарегистрированные светосуммы эпицентра оказались ниже, чем максимальные светосуммы проб почвы, взятые на расстояниях в 40 или 60 км.

Во-вторых, ветер, который был бы способен перенести песчинки из эпицентра на расстояние в 5 и более километров, должен был бы иметь немыслимую, космическую скорость — несколько километров в секунду!

Из школьного курса физики известно, что всякое тело (но без парашюта?) в свободном падении проходит в первую секунду около 5 м, а за две секунды — 20 м. Песчинки с размерами в доли миллиметра (а именно такие входили в отобранные образцы) из-за сопротивления воздуха, конечно же, будут падать медленнее, чем массивный объект, а пылинки микронных размеров вообще зависнут в воздухе. Но самые мелкие частицы почвы нас не интересуют — такие частицы дадут минимальный выход света при термолюминесценции из-за различных поверхностных механизмов тушения их возбужденных состояний и из-за поглощения и рассеяния выходящего света на их поверхностях уже в исследуемой навеске, масса частиц которой составляла 50 мг. Таким образом, самые перспективные для регистрации света термолюминесценции относительно крупные частицы почвы за несколько секунд своего падения должны были бы пролететь километры.

В-третьих, ураганный ветер не то что с космической (несколько километров в секунду), но даже и со сверхзвуковой скоростью (до 1 км/с — гипотетическая скорость ветра в самых мощных торнадо), если бы он даже и возник при взрыве, не остался бы без внимания исследователей из-за тех катастрофических разрушений, которые бы он неминуемо вызвал. Мы бы имели в эпицентре и вокруг него на десятки километров не просто поваленные деревья, а голую пустыню, с поверхности которой не только все возвышающиеся

предметы были бы унесены таким ветром, но и срыта и унесена была бы и сама почва.

Остается странная, если ничего не знать про флюксы, версия — частицы почвы были сначала подняты вверх — на километры — некоей неизвестной науке силой, затем — уже высоко в воздухе — облучены или подверглись иному возбуждающему их воздействию, после чего за десятки секунд своего падения перенесены на расстояния порядка 10 км валившим деревья ураганным ветром. Но перенесены ветром с обычной — дозвуковой скоростью.

Все это могло сделать плотное облако из флюксов, вырвавшееся из земли и, растекаясь, валившее деревья. Действительно, деревья в эпицентре не сгорели бы и не погибли только в том случае, если бы все мелкие частицы почвы (из проб для термолюминесцентного контроля отбиралась фракция песчинок диаметром менее 0,5 мм) были сначала подняты в воздух и облучены уже вдали от деревьев. Конечно же, облученные частицы почвы не неслись из эпицентра на уровне земли наподобие струи пескоструйного аппарата, не только валя, но и сдирая кору с деревьев — песчинки спокойно опустились на землю уже облученные. И опустились в максимуме светосумм термолюминесценции — преимущественно на расстоянии от эпицентра в 5—10 км.

Какая сила могла поднять частички почвы в эпицентре вверх, оставив на корню деревья? Мы знаем, что нити флюксов должны взаимодействовать с атомами среды за счет электромагнитных сил. Например, атомы с ненулевым электрическим или магнитным моментом могут притягиваться к сверхпроводящим электронным оболочкам флюксов за счет сил отображения. Кроме того, нити могут иметь некоторую разность потенциалов относительно земли и взаимодействовать электрически с ее частицами. Поэтому вырываясь из поверхности Земли, даже гладкие нити флюксов (см. выше), а не только нити с якорями, должны подхватывать атомы, молекулы и частички почвы.

Если же из земли в эпицентре вышел гигантский флюксовый силовой кокон, валивший деревья и уносивший грунт, то далее вполне мог прозвучать и мощный ядерный взрыв. И даже не один.

Если флюксовый сгусток электрически заряжен, то под действием кулоновских сил, расталкивающих одноименно заряженные флюксы, флюксовый кокон будет стремиться расправиться и превратиться в шар. Отсюда — типичная сферическая форма шаровых молний.

Энергетика и свечение шара, по нашему мнению, в основном связаны с идущими в нем ядерными реакциями. Чтобы ядерная реакция на флюксе состоялась, атомное ядро должно на флюксе локализоваться. А чтобы ядра обычных (сферических) атомов локализовались на тонких нитях гипотетических флюксов и там вступили во взаимодействие друг с другом, их длина волн де Бройля должна быть соизмеримой с радиусом флюкса. Отсюда найдем энергию локализации ядра атома с массовым числом A на флюксе с радиусом r_f. Кинетическая энергия T нереля-

тивистской частицы с массой m, при которой она имеет длину волны де Бройля $T \approx \frac{1}{2m}\left(\frac{h}{\lambda}\right)^2$. Полагая $\lambda = r_f$, находим

$$T_f \approx \frac{1}{2m}\left(\frac{h}{r_f}\right)^2 \approx \frac{50}{Ar_f^2}\ \text{МэВ},$$

где внешний радиус электронной оболочки флюкса r_f выражается в ядерных единицах — *в ферми*.

Если взять массовое число A из середины периодической системы ($A = 100$), то при $r_f \sim 10$ ф энергия локализации $T_f \sim 5$ кэВ. Для воздуха $A \approx 14$ (азот) и $T_f \sim 35$ кэВ.

Шаровая молния обычно имеет температуру, близкую к 400 К, т. е. энергия окружающих молнию молекул воздуха около 30 мэВ. Отношение энергии локализации к средней тепловой энергии атома (их два в молекуле азота) около 23, оно определяет вероятность атому случайно приобрести энергию локализации за счет теплового движения. В нашем случае определяющий эту вероятность фактор Больцмана $e^{-23} \approx 10^{-10}$ ничтожно мал и трудно ожидать осаждения атомных ядер на поверхности флюксов.

Если электрический потенциал флюкса относительно среды порядка энергии локализации T_f, атомное ядро (азота или кислорода) может ускоряться в электрическом поле флюкса и локализуется на нем с большой вероятностью. Далее электронная бозе-жидкость оболочки флюкса нейтрализует кулоновские поля находящихся в ней ядер, кулоновские барьеры ядер исчезают и становятся возможными реакции холодного синтеза локализовавшихся на флюксе атомных ядер.

Оценим мощность ядерных реакций на отрицательно заряженном флюксе, находящемся в воздухе под потенциалом $U \sim 10$ кВ, достаточном для преодоления атомными ядрами азота барьера локализации T_f.

Атомы азота при нормальных условиях движутся со скоростями около $4 \cdot 10^4$ см/с. Обратим задачу и *представим атомы неподвижными*, а *флюкс* мысленно заставим двигаться перпендикулярно его оси в газе неподвижных атомов с указанной скоростью v. За одну секунду отрезок флюкса длиной в 1 см пройдет объем газа $v \cdot 2r_f$, в котором окажется $v \cdot 2r_f \cdot n$ молекул (преимущественно азота), здесь $2r_f$ — диаметр флюкса, а n — число Лошмита, умноженное на 2 (в молекуле азота два атома). Таким образом, за одну секунду можно ожидать $4 \cdot 10^{12}$ ядерных *взаимодействий с поверхностью* флюкса или порядка 10^{12} ядерных реакций на каждом сантиметре длины флюкса. Поскольку типичная ядерная реакция сопровождается выделением энергии порядка 1 МэВ ($1{,}6 \cdot 10^{-13}$ Дж), ядерные процессы на флюксе могут обеспечить мощность порядка 0,1 Вт на каждом сантиметре длины флюкса.

Для типичной шаровой молнии с радиусом около 10 см при плотности заполнения поверхности шара флюксами, расположенными на расстояниях 100 мкм, мы получаем общую длину флюксов на сфере около 1 км, а интегральную мощность молнии около 10 кВт. Учитывая, что только примерно 1% мощности (ионизирующих мягких излучений и коротконробежных заряженных частиц, которые может испускать шаровая молния) конвертируют в видимый свет, для такого шара мы получаем световую мощность около 100 Вт, что неплохо согласуется с наблюдательными данными по шаровым молниям.

По нашим представлениям, 30 июня 1908 г. отрицательно заряженный флюксовый кокон вышел из земли и, разворачиваясь под действием кулоновских сил, превратился в гигантскую флюксовую сферу — шаровую молнию — радиусом около 10 км. После чего взорвался. Возбужденная пыль из частиц почвы, которую несли на себе ядерно-активные флюксы кокона, опала на землю и дала наблюдавшуюся Б. Ф. Бидюковым картину распределения светосумм термолюминесценции в зависимости от расстояния от эпицентра. Возможно, что было несколько различных коконов и их взрывов с центрами в пределах 200—300 метров.

Представим себе прямой круговой цилиндр с радиусом $R = 5$ км, ось которого перпендикулярна поверхности Земли и проходит через эпицентр Тунгусского взрыва. Мысленно насадим на этот цилиндр флюксовую сферу радиусом 10 км, центр которой находится на оси цилиндра. Разместим центр флюксовой сферы над поверхностью Земли так, чтобы линии пересечения цилиндра, сферы и земли совпали. Такое положение флюксовой сферы и будет исходной геометрией нашей флюкс-модели Тунгусского взрыва 1908 г.

При выбранных нами радиусах центр сферы окажется на высоте около 8,7 км, высота цилиндра в пределах сферы примерно $2 \cdot 8{,}7 = 17{,}4$ км, а закрывающий цилиндр сверху сегмент сферы будет иметь высоту около $8{,}7 + 10 - 2 \cdot 8{,}7 = 1{,}3$ км.

По теореме Архимеда (легко доказывается интегрированием), поверхность сферы и ее частей — отрезаемых параллельными плоскостями сферических колец или сегментов — равна большой окружности сферы, умноженной на высоту кольца. Отсюда имеем площадь сегмента сферы внутри цилиндра — его «шапочку» — $2\pi R \cdot 1{,}3$ км^2, а площадь сферического кольца вне цилиндра — *его «поясок»* — $2\pi R \cdot 17{,}4$ км^2. Отношение этих площадей — «пояска» к «шапочке» — приблизительно равно 13. При равномерной плотности облученной пыли на поверхности флюксовой сферы после ее осаждения (выпадения) на землю, мы получим отношения типичных (средних) светосумм пропорциональными площадям «пояска» и «шапочки». Они должны отличаться примерно на порядок, что и наблюдается исследователями термолюминесценции образцов почвы.

Оценку энергии взрыва можно получить по имеющимся данным о шаровых молниях. Взрыв шара средних размеров (диаметром 20—30 см) по произведенным им разрушениям иногда (в разных описаниях свидетелей) может быть эквивалентен взрыву от 0,1 до 1 кг тротила. В нашей интерпретации экспериментальных данных по термолюминесценции мы имеем шаровую молнию диаметром почти в 20 км. То есть диаметр тунгусской молнии в 100 тысяч раз больше светящихся шаров, обычно наблюдаемых в природе. Поскольку ядерно-активные флюксы располагаются преимущественно на поверхности флюксовых сфер, важно отношение площадей рассматриваемых сфер — оно у нас порядка 10^{10}. Отсюда имеем тротиловый эквивалент для Тунгусского взрыва порядка $(0{,}1 \div 1) \cdot 10^{10}$ кг = $= 1 \div 10$ Мт, что неплохо согласуется с наблюдениями в эпицентре и окрестностях Тунгусского взрыва. Согласие становится еще лучше, если мы учтем, что подобных взрывов могло быть несколько.

2.2. Вещества взорвавшегося болида (болидов) быть не могло в силу его (их) флюксовой природы. Поднятое с земли и перенесенное болидом (болидами) атомно-молекулярное вещество (пыль, камни) в силу своей земной природы не может быть идентифицировано как некое специфически болидное вещество, да и количество перенесенного в эпицентр вещества могло быть малым.

2.3. Ударная волна взрыва кажется странной только сторонникам метеоритной (кометной) гипотезы, поскольку для них она никак не соответствует наблюдающейся радиальной картине лесоповала.

2.4. Долгая «пальба» — это множественные взрывы в эпицентре и, возможно, на разломах, ведущих к эпицентру. «Пальбу», по-видимому, производили как шаровые, так и грандиозные линейные молнии между землей и ионосферой. Наблюдатели также слышали, как взрывались летящие к эпицентру болиды — шаровые молнии. Иногда взрывы и «гром» имитировались флюксами, далеко отстоящими от летящих болидов и воздействовавшими своими микроскопическими якорями на барабанные перепонки (или прямо на мозг) наблюдателей.

2.5. Взрывы в эпицентре выглядели по-разному для различных наблюдателей, поскольку это могли быть разные взрывы, происходившие в эпицентре в различное время. Или даже взрывы в различных удаленных от него местах, расположенных преимущественно вдоль разломов, сходящихся к эпицентру.

3. Странные воздействия взрыва (взрывов).

3.1. Несгоревший лес в эпицентре отрицает односторонний лучевой обжиг деревьев, росших на расстоянии 10—20 км от эпицентра, из единого высоко расположенного лучевого источника — гипотетического центра взрыва (взрывов).

3.2. Стволы деревьев со стороны эпицентра могли обжигать пирокластические потоки — струи горячей ядерно-активной темной материи, движущиеся из эпицентра, состоящие из выделяющейся из земли флюксовой «ваты» и несущие в себе горячие песчинки и пыль.

В нашей флюкс-модели пирокластические потоки, как и шаровые молнии, имеют своим тепловым источником ядерную энергию. Но они, хотя и могут нести с собой настоящие шаровые молнии, не разворачиваются в шары из-за своей сильной запыленности — пылинки на флюксах, как бусинки в ожерелье, по-видимому, экранируют электрическое поле флюксов, препятствуя доступу к поверхности флюксов ионов газа (азота) с энергией, достаточной для преодоления барьера локализации. Локализация атомных ядер на флюксах в пирокластических потоках, скорее всего, идет не так интенсивно, как в шаровых молниях. С этой точки зрения, пирокластические потоки — это сильно запыленные недоразвив-

шиеся маломощные «заготовки» шаровых молний, горячие из-за их большого объема и отсутствия естественного охлаждения путем лучеиспускания и конвекции, свойственных шаровым молниям.

Все другие формы необычных ожогов, скорее всего, связаны с различными типами электрических разрядов и с шаровыми молниями.

Обугленные изломы деревьев, возникшие после действия ударных волн взрывов и расходящихся от эпицентра флюксовых пирокластических потоков, естественно связать с последними, поскольку их продолжительность может оказаться достаточной для обугливания свежих изломов и даже для «горения» всего дерева.

Из-за мощных электрических вертикальных токов в эпицентре (см. ниже) отдельные деревья могли выжигаться целиком или даже насквозь продолжительным дуговым разрядом.

3.3. «Бабочка» вывала не отражает наземного рельефа, но, возможно, отражает рельеф подземный — структуру активных разломов в эпицентре.

Кроме того, наблюдаемая форма «бабочки» с вытянутыми широкими «крыльями» — одно направлено почти на юг, а другое — на северо-восток — грубо соответствует направлениям на северный и южный магнитные полюса Земли.

Здесь мы должны напомнить о другой нашей флюкс-модели шаровой молнии, которая соответствует ее более агрессивным и самым распространенным в природе типам (исторически именно эта модель была первой [18]).

Если разорвать флюкс (для этого, напомним, нужно усилие порядка 10 тонн), то его кончики будут представлять из себя аналоги магнитных монополей Дирака: один кончик станет северным полюсом — северным магнитным «монополем», а другой противоположным — южным. Напомним, что магнитные монополи — это магнитные заряды, которые стремятся двигаться вдоль магнитных силовых линий точно так же, как стремятся двигаться электрические заряды вдоль силовых линий электрического поля.

Такой аналог магнитного заряда своим неоднородным магнитным полем может притягивать к себе атомные ядра с ненулевым дипольным магнитным моментом и, разрушая входящие в состав ядер протоны и нейтроны на кварки, с выделением большой энергии достаивать себя ими, увеличивая длину флюкса, кончиком которого он — магнитный полюс — является.

Если такой магнитный кончик флюкса находится в твердом теле (например, в кварцевой песчинке), то в процессе захвата атомных ядер и увеличения длины флюкса выделяется мощность порядка 100 Вт в виде мягкого рентгеновского излучения, образующего в воздухе вокруг песчинки плазменный светящийся шар, также именуемый шаровой молнией.

Агрессивность такого типа «магнитомонопольной» шаровой молнии заключается в возможности «пережигания» ядерно-активным кончиком флюкса других флюксов с увеличением таким способом числа магнитных «зарядов». Поскольку новые магнитные полюса (магнитные «заряды») будут также ядерно-активными, во флюксовом комке в присутствии обычного атомно-молекулярного вещества (например, пыли) можно получить лавинообразное размножение магнитных «зарядов» и, как следствие, ядерный взрыв.

Рождение такого рода магнитных однополюсников — аналогов магнитных монополей — *по нашим представлениям*, происходит в грозовых процессах (хотя и не обязательно только в них) и наблюдается в виде «типичных» шаровых молний. Следовательно, нельзя исключить рождение множества магнитных однополюсников (квазимонополей) в процессе формирования и взрыва в эпицентре гигантской шаровой молнии тесловского типа (флюксового полого сферического клубка), описанной выше.

Таким образом, в эпицентре Тунгусского взрыва могли во множестве появиться флюксы с магнитными «зарядами». В суммарном магнитном поле Земли и круговом магнитном поле ионосферного тока, идущего через эпицентр, магнитные «заряды» разного знака вместе со своими флюксами сначала бы переместились соответственно по и против часовой стрелки. Затем, после прекращения ионосферного тока, они бы разделились и стали двигаться двумя пятнами, площадь каждого из которых равна площади эпицентра, вдоль силовых линий геомагнитного поля к земным магнитным полюсам: «северные заряды» — к северному геомагнитному полюсу (он же южный магнитный полюс), а «южные» — к южному геомагнитному полюсу (он же — северный магнитный полюс Земли). Это движение флюксов могло имитировать силовой компонент, приведший к вывалу леса якобы от мнимой «цилиндрической» ударной волны, нормальной к мнимой траектории тунгусского болида (определенной по Фасту).

3.4. Магнитная буря не могла не возникнуть из-за электромагнитной и ядерной природы взрыва (взрывов). Верхушка («крышечка») гигантской шаровой молнии, по нашей модели, находилась на высоте около 20 км (см. выше), т. е. в стратосфере. Здесь плотность воздуха меньше плотности на уровне моря более чем на порядок, и начавшиеся в ионосфере мощные высотные электроразрядные процессы могли опуститься к земле, вызвав гигантской мощности пробой ионосферы на стратосферный проводящий электричество флюксовый шар.

3.5. Радиоактивность продуктов взрыва шаровой молнии была минимальной, поскольку ядерные процессы на флюксах идут с образованием преимущественно стабильных изотопов, соответствующих самым низким энергетическим состояниям ядер.

3.6. Ночные сияния вызваны, скорее всего, свечением флюксовых ядерно-активных облаков («ваты»), выброшенных из эпицентра вверх и, благодаря вращению Земли, распространившихся на огромную территорию, простирающуюся западнее эпицентра до Атлантики. Свечение закончилось из-за опускания (возврата) сравнительно тяжелых излишков флюксов — флюксовых облаков — в недра Земли.

3.7. Различия осей симметрии различных воздействий взрыва (взрывов) связаны, по-видимому, с несколькими действующими различными факторами: ожоги деревьев вызывали лучевые, пирокластические и электроразрядные явления (включая молнии), а вывал леса определялся ударной волной взрыва (взрывов) и характером перемещения флюксовых потоков преимущественно вдоль активных земных разломов около тунгусского палеовулкана и, возможно, вдоль силовых линий геомагнитного поля (см. выше).

3.8. Биологические эффекты (мутации), как и ожоги деревьев, вызваны, по-видимому, преимущественно пирокластическими потоками (тепловым воздействием и мягкими излучениями ядерно-активных флюксов — рентгеновским, протонами, альфа-частицами и более тяжелыми ядрами). Максимальное биологическое воздействие может наблюдаться вдоль разломов, сходящихся к тунгусскому палеовулкану.

3.9. Физико-химические аномалии в распределении отдельных химических элементов и их изотопов должны быть вызваны активными ядерными превращениями на флюксах.

4. Странные совпадения?

Космическое Всеединство принципиально исключает из природы случайность. Случайное остается только как результат нашего невежества, как следствие еще не выявленных нашей наукой связей различных явлений. Учет свойств темной материи из флюксов делает такие связи явными.

4.1. Палеовулкан в эпицентре — в нашей модели есть безусловная причина взрыва (взрывов). Его необычная активность в 1908 г. возникла, скорее всего, как результат глобальных опытов Николы Теслы (см. выше).

4.2. Геомагнитная аномалия рядом с эпицентром, как и палеовулкан, есть следствие флюксовой структуры глубинных частей Земли, особо чувствительных к внешним (например, космическим) воздействиям.

4.3. Протуберанец на Солнце мог и сам появиться как результат геомагнитной или тектонической активности Земли, а также он мог появиться в результате глобальных опытов Теслы, о чем мы уже говорили выше. Поскольку мощный протуберанец возник уже после Тунгусского взрыва, нет оснований считать именно Солнце его — взрыва — причиной.

4.4. Ось и скорость вращения Земли, естественно, менялись из-за перемещения громадных масс флюксов в недрах Земли и в околосолнечном пространстве. Кроме того, силовое воздействие флюксов способно изменять форму, структуру и даже орбиты связанных с флюксами небесных тел.

4.5. Расположение планет, безусловно, влияет на флюксовую составляющую Солнечной системы в любой ее точке (см. выше). На наш взгляд, древняя астрология имеет шансы скоро избавиться от своей мистической окраски и стать обыкновенной (позитивной) наукой.

4.6. Сигналы Вебера — ритмичные изменения величины магнитного склонения с периодом в 3 минуты, наблюдавшиеся в Германии (г. Киль) с 27 по 30 июня, длившиеся ежевечерне примерно по 7 часов и закончившиеся сразу же после Тунгусского взрыва — не противоречат зависимости магнитного поля Земли от

некоего разумного — отсюда ритмичность — управляющего начала, которым могли быть глобальные опыты Теслы. Возможно, что указанные три дня Тесла подгонял свою систему «Уорденклиф» под резонанс с ионосферой, последовательно включая свою систему на три минуты и выключая ее. Изменения магнитного склонения были откликом, свидетельствующим о близости к искомому резонансному режиму. Но, в силу недостаточной мощи установки «Уорденклиф», нужный для резонанса момент наступил, по-видимому, только при определенном положении планет и, прежде всего, ближайшей соседки Земли — Луны[1)].

К моменту Тунгусского взрыва Солнце, Меркурий, Венера, Луна, Земля, Марс и Нептун находились примерно (с точностью, близкой к 10°) на одной прямой. Самый мощный источник добавочной гравитации, Луна, находился как раз между Землей и Солнцем — было новолуние. Все это обеспечивало максимальную концентрацию пучка космических флюксов на выделенной планетами и Солнцем оси. И на оси Нью-Йорк—Тунгуска нужную Тесле для прямой передачи энергии «сквозь Землю».

4.7. Болидная активность весной и летом 1908 г., как установил ранее Андрей Ольховатов, была повышенной. Как и необычным было число наблюдаемых редких оптических эффектов в атмосфере (примеры см. в [18]). С точки зрения нашей флюкс-модели, это свидетельствует о повышенной активности флюксового каркаса нашей планеты. Можно ли установить, что было главным возбуждающим фактором — глобальные эксперименты Теслы или общепланетарная космофизическая ситуация, к которой приноравливался Тесла, подстраивая под нее свою аппаратуру?

С позиции Всеединства, строго говоря, вообще нельзя говорить «о причине» того или иного явления, выделяя нечто «основное» во взаимосвязанном ансамбле объектов и субъектов, где каждый воздействует на остальных и все — на каждого. Космофизика влияла на Теслу, а Тесла влиял на космофизику.

В случае земной космофизики в связанный флюксами единый планетарный ансамбль, по-видимому, нужно включить и кометы. Подобно тому как болиды из флюксов могут лететь по невидимым направляющим — по флюксовым же атмосферным или внеатмосферным каналам (проводникам), кометы (как и планеты) могут двигаться по своим направляющим. Возможно, отсюда происходит и внешнее сходство болидов и комет (и даже планет — что стало бы вполне очевидным, если бы удалось сделать видимыми магнитосферы планет с их грандиозными хвостами).

4.8. Сейсмика 30 июня (день взрыва в Сибири) и 1 июля 1908 г. вдруг проявила себя удвоением числа землетрясений (см. диаграм-

[1)] См. статью Н. Г. Големинова в этом сборнике — *Прим. ред.*

му А. Ольховатова в [18], с. 145). Земная кора явно релаксировала после ее возбуждения 30 июня 1908 г. Это указывает, скорее всего, на то, что природа Тунгусского события не была исходно тектонической (как полагал А. Ольховатов).

Наоборот, тектонические проявления (по 17 землетрясений в указанные дни вместо средних семи), скорее всего, были реакцией на ранее неизвестное мощное воздействие. Это воздействие вполне могло «исходить от Теслы», т. е. включало в общую причинно-следственную связь и эксперименты Теслы.

4.9. Вулканизм на Земле последовательно нарастал: 29 мая просыпается вулкан Этна, в начале мая — вулкан Килауа на Гавайских островах, 10 мая — вулкан на острове Савайи (Самоа), 17 июня активизировался Эребус в Антарктиде. А 30 июня активизировался наш сибирский палеовулкан в междуречье двух Тунгусок — Нижней и Подкаменной.

Здесь мы уже видим своеобразную заблаговременную подготовку недр планеты к Тунгусскому взрыву. Если сигналы Вебера (см. выше) действительно свидетельствовали о настройке аппаратуры «Уорденклиф» для реализации дистанционного взрыва, то их отсутствие в период активизации вулканов говорит о том, что Тесла еще не включился со своими экспериментами активно и явно в космофизическую планетарную систему. Последовательно просыпающиеся и активизирующиеся вулканы показывают, скорее всего, реакцию недр на процесс выстраивания планет (4.6). Очевидное «покрытие» всех особенностей Тунгусского взрыва флюкс-моделью (продолжение см. ниже) снимает потребность в обсуждавшейся ранее (как возможная альтернатива новой физике) «вулканической» модели.

4.10. Метеоаномалии, как и активизация вулканов, отмечались с весны 1908 года. Это и рекордные уровни паводков в российских реках, и июньские снегопады в Европе и в европейской России, сменившиеся жарой и засухой (особенно выраженной в Сибири). Важная роль флюксов в метеорологии для нас почти очевидна: по-видимому, флюксы не только активно участвуют во всех атмосферных процессах (таких, как образование облачности, грозы, циклоны, торнадо и смерчи, штормы), но, возможно, и в производстве ювенильных (подземных) вод, примерно 0,3 км^3 которых ежегодно поступает из недр на поверхность Земли. Перерабатывая элементный состав недр в ядерных реакциях, на флюксах неизбежно должны образовываться самые прочные дважды магические легкие ядра — основные изотопы гелия и кислорода. А при синтезе тяжелых ядер из легких неизбежен водород.

Выход водорода в ядерных реакциях на флюксах определяется простым и хорошо известным фактом: тяжелые ядра содержат в себе больше нейтронов, чем протонов, а легкие — примерно поровну

того и другого. Поэтому для сохранения барионного числа в ядерных реакциях синтеза протоны должны превращаться в нейтроны за счет захвата электронов из оболочек флюксов. Или выбрасываться из тяжелых ядер. Поэтому соединение водорода с кислородом — вода — и химически нейтральный гелий как раз и выделяются из синтезированных на флюксах тяжелых ядер, а потом и из земли.

4.11. Озонные дыры, столь опасные для органической жизни, как и усиленное образование озона, могут быть связаны с ядерной активностью флюксовых полей Земли. Выше мы отметили возможную роль флюксов в генерации подземного кислорода и воды. На больших высотах роль флюксовых полей может быть не менее значительна.

В настоящее время, когда возможная роль нитевидной темной материи из флюксов вовсе не учитывается науками о Земле, трудно рассчитывать на достоверность каких бы то ни было прогнозов в метеорологии или в климатологии — казусы с прогнозами погоды, даже кратковременными, этот вывод наглядно подтверждают. Физика еще далека от завершения, поэтому построение всяких далеко идущих прогнозов на основе только хорошо известного (достоверного) хотя и неизбежно, и даже в чем-то полезно, но должно всегда сопровождаться изрядной долей скепсиса. Природа может работать иначе, чем мы сегодня это себе представляем. И даже иначе, чем это представлял себе такой безусловный гений, как Никола Тесла.

Из серии «Физики шутят». Физические справочники утверждают следующие взаимоотношения «человеческих» единиц магнитной индукции (лат. *inductio* — возбуждение):

$$1 \text{ тесла} = 10^4 \text{ гаусс} = 1 \text{ вебер/м}^2 = 10^8 \text{ максвелл/м}^2.$$

Как тут не возбудиться Гауссу и особенно Максвеллу за этакое их «уплотнение»?

От модели к теории флюксов

Назначение физических моделей — обеспечивать движение человеческой мысли к самопознанию и к утверждению новых возможностей человека. И любая модель хороша, коль скоро она это делает, и плоха, если она этому препятствует. Не нами сказано, что критерий истины — практика.

Господа-практики из «Аненербе», американские банкиры и наши чекисты, по-своему заботившиеся о государственных и национальных интересах, хорошо понимали, что наличный экспериментальный или технический результат важнее его объяснения. И потому, уважая науку и «серьезных» ученых — математических модельеров типа Планка, Гейзенберга или Эйнштейна, они помогали «практикам», способным получать иногда и «ненаучные» резуль-

таты — т. е. несопоставимые с научными моделями того времени. Такими казались в первой половине XX в. и кажутся сейчас — в начале XXI в. — достижения Теслы, Барченко и Шаубергера. И многих нынешних их последователей.

Но восстановление истины путем анализа несовременных и «ненаучных» объяснений прорывных технологий самими их первооткрывателями — сущая бессмыслица. Первооткрыватели не владели современным научным языком и не знали многого из того, что сегодня знает каждый первокурсник физфака. Из их «объяснений» сохраняет современное содержание только их самая общая — философская часть. Поэтому, отталкиваясь от конкретных достижений первооткрывателей как от факта, попробуем истолковать их «ненаучные» результаты на основе современных знаний. То есть продолжим наше движение «по тропе Кулика», относясь с предельным вниманием как к сенсационным некогда находкам пионеров прорывных технологий, так и к фундаменту современной науки — в первую очередь к ее принципам. И конечно же, к логике научной мысли.

В то же время будем стремиться к дидактической простоте наших полуклассических (в квантовой механике в ходу латинский аналог этого термина — *квазиклассических*) моделей и представлений, которые, в случае успеха, смогут оказаться той брешью в стене непонимания, через которую проникнет сюда — в эту область науки — уже серьезная математика[1)].

Начнем с обзора основных физических величин, всячески подчеркивая их взаимосвязь.

В квантовой механике очень многое можно наглядно и даже количественно (с точностью «до двойки») пояснить с помощью принципа неопределенности Гейзенберга.

Принцип неопределенности Гейзенберга включает в себя постоянную Планка h (здесь и далее мы используем обозначение h вместо другого распространенного обозначения $\hbar$ и всюду далее полагаем «перечеркнутое» $\hbar$ тождественным «нашему» h, т. е. $\hbar \equiv h$). Постоянную Планка называют также *квантом действия*. Странным образом действие имеет размерность *момента импульса*. Не связан ли принцип Гейзенберга с вращением и не является ли вращение обязательным атрибутом всякого движения?

Ниже мы покажем, что да, является, хотя реальное «вращение» сложнее привычного нам образа «движения точки по окружности»[2)]. Следовало бы даже заменить его каким-то другим термином, лучше передающим эту сложность (ниже мы используем достаточно наглядный термин «вальсирование»).

[1)] Основам этой «ментальной» математики посвящены заключительные статьи этого сборника. — *Прим. ред.*

[2)] См. статьи Б. А. Домнина и С. А. Векшенова в этом сборнике.

Из принципиального единства мира, все части которого связаны дальнодействием, вытекает, что все части целого разделены только условно, что всегда найдется канал, любые части накоротко соединяющий. Отсюда следует независимость переданной телу энергии от направления на возможный источник энергии. Поэтому энергия в физике (и в пространстве Мысли) математически определяется как *скаляр*. Энергия характеризует *состояние объекта* в системе, т. е. в целостном мире, и позволяет нам судить о возможных изменениях этой системы (мира).

Однако мы привыкли (наша мысль требует!) искать *причину изменений* во времени, т. е. по возможности точно указывать «источник» — ближайшего «виновника» — воздействия на нас или на иные тела. Поэтому, помимо энергии, определяют направление воздействия — *вектор* воздействия. Векторную величину, характеризующую направление воздействия, называют *импульсом* (англ. — *momentum*), а скорость изменения импульса, как известно, называют *силой*.

Современное научное представление о силе $\boldsymbol{F}$ как векторе, определяющем движение тела (объекта), к которому сила приложена, сводится к двум основным равенствам.

Первое равенство определяет проекцию силы $\boldsymbol{F}$ на произвольную координатную ось x. Проекцией силы называют производную энергии E некоего объекта по координате x, т. е. $F_x = dE/dx$.

Второе равенство дает собственно силу $\boldsymbol{F}$. Ею называют производную импульса $\boldsymbol{p}$ этого же объекта по времени t, т. е. $\boldsymbol{F} = d\boldsymbol{p}/dt$.

Воспользовавшись «школьным» — нерелятивистским — выражением для импульса $\boldsymbol{p} = m\boldsymbol{v}$, для силы получим выражение второго закона Ньютона $\boldsymbol{F} = md\boldsymbol{v}/dt = m\boldsymbol{a}$, где $\boldsymbol{a} = d\boldsymbol{v}/dt$ называют ускорением.

Сила всегда изменяет скорость и ускорение тела либо меняет его направление движения.

Из равенства определений силы через энергию и импульс $dE/dx = dp/dt$ (когда ось x направлена по самой силе $\boldsymbol{F}$) возникает важное для дальнейшего определение скорости объекта через его импульс и энергию:

$$v = \frac{dx}{dt} = \frac{dp}{dE}$$

или относительная скорость

$$\beta = \frac{v}{c} = \frac{dP}{dE},$$

где c — скорость света, а $P = pc$ — импульс в единицах энергии.

Здесь и дальше жирным шрифтом обычно выделены векторы.

Направление импульса по своему происхождению ментально связано только с пространством (как энергия связана со временем). Но реально — не по своему ментальному происхождению, а по ментальному применению к любому конкретному объекту, — понятия энергии и импульса взаимосвязаны.

Эта взаимосвязь (и взаимозависимость) определяется формулой $E^2 = P^2 + M^2$, где E — полная энергия объекта, P — модуль импульса объекта, а M — масса объекта (все в энергетических единицах).

Приведенная формула механики (вывод см. ниже) допускает простую геометрическую интерпретацию: она выражает известную теорему Пифагора для прямоугольного треугольника, у которого E — длина гипотенузы, а P и M — длины катетов. Поэтому формулу $E^2 = P^2 + M^2$ будем называть «формулой Пифагора» (кавычки оттого, что Пифагор этой кинематической формулы, скорее всего, не знал).

Переход от используемых здесь «энергетических единиц» для P и M к «обычным» — p и m — легко осуществляется с помощью постоянной, именуемой скоростью света c: $P = pc$, $M = mc^2$.

Полная энергия $E = M + T$, а часть полной энергии E за вычетом массы M называют кинетической энергией, т. е. кинетическая энергия $T = E - M$.

Любая энергия E (как и T или M) может быть измерена точно только на достаточно больших временных интервалах $\Delta t \geqslant h/\Delta E$, где h — постоянная Планка, ΔE — точность измерения энергии.

Точно так же точность измерения Δp импульса p достигается на достаточно больших пространственных интервалах $\Delta r \geqslant h/\Delta p$. Эти два утверждения и называют принципом неопределенности Гейзенберга.

Из соотношения Гейзенберга $\Delta E \cdot \Delta t \geqslant h$ получаются не только важнейшие энергетические соотношения квантовой механики, но и важнейшие свойства времени и пространства.

1) Ширина энергетического уровня Γ системы со средним временем жизни τ: $\Gamma = h/\tau$.

2) Частота осцилляций ω частицы или системы частиц с полной энергией E: $\omega = E/h$.

3) При нулевом Δt мы получаем бесконечное ΔE. То есть на короткое время любой объект и любая частица могут иметь бесконечно большую энергию, даже соизмеримую с энергией всей Вселенной![1)]

4) Объект с точно заданной (или нулевой) энергией существует сразу в прошлом, настоящем и будущем. Он существует во всех временах сразу и ни в одном из них отдельно. Время есть единство прошлого настоящего и будущего (эон Максима Исповедника).

Из соотношения $\Delta p \cdot \Delta r \geqslant h$ получаются:

5) Длина волны де Бройля $\lambda = \dfrac{h}{p} = \dfrac{hc}{P}$.

6) Квантование проекций моментов импульса J частиц (и систем частиц) на выделенную пространственную ось: $J = p \cdot r = h \cdot L$, где J — проекция момента импульса, p — импульс частицы, r — радиус вращения частицы, перпендикулярный к направлению ее импульса в классическом представлении момента J, L — целое неотрицательное число, $L = 0, 1, 2, \ldots$

7) Комптоновская длина волны $\lambda^* = \dfrac{h}{mc} = \dfrac{hc}{M}$. Комптоновская длина волны электрона равна 385 ферми (напомним, что 1 ферми = 1 ф = 1 фемтометр = 1 фм = $= 10^{-15}$ м = 10^{-13} см).

8) Умножив комптоновскую длину частицы на половину заряда электрона $e/2$, получим ее классический магнитный дипольный момент $\mu = \lambda^* \cdot e/2$.

[1)] Анализу понятия бесконечного посвящена значительная часть статьи С. А. Векшенова. — *Прим. ред.*

Поскольку размерности электрического и магнитного дипольного моментов в системе СГСЕ (которой мы пользуемся) одинаковы, то комптоновскую длину можно рассматривать как диаметр воображаемого шарика, разместив на полюсах которого с разными знаками половинки электрического заряда шарика, получим электрический дипольный момент, равный его магнитному моменту. Таким образом, длину волны Комптона для электрона можно считать его «магнитным диаметром»: $\lambda^* = 2\mu/e$.

Для электрона $\mu = \lambda^* \frac{e}{2} = \frac{h}{mc} \cdot \frac{e}{2} = \frac{ehc}{2M}$, где m и M — массы электрона (в обычных и энергетических единицах), получаем магнетон Бора — меру магнитных дипольных моментов атомов и молекул (слово «дипольных» обычно пропускают).

Для комптоновской длины протона (m и M — массы протона) получаем ядерный магнетон — теперь уже меру магнитных дипольных моментов атомных ядер. Протон примерно в 1836 раз тяжелее электрона, и магнитные моменты атомов почти во столько же раз больше ядерных моментов.

Магнитные моменты частиц с любой массой M и произвольным электрическим зарядом e^* будем обозначать как $\mu^* = \frac{e^* \lambda^*}{2} = \frac{e^* h}{2mc} = \frac{e^* hc}{2M}$, здесь, как всегда, комптоновская длина $\lambda^* = \frac{h}{mc} = \frac{hc}{M}$.

9) Поскольку величина hc имеет размерность квадрата электрического заряда, часто используют безразмерное отношение $\alpha = \frac{e^2}{hc} \approx \frac{1}{137}$, которое называют постоянной тонкой структуры.

Умножив и разделив постоянную тонкой структуры на массу электрона M, получим: $\alpha = \frac{e^2}{M} \cdot \frac{M}{hc} = \frac{r^*}{\lambda^*}$. Таким образом, постоянная тонкой структуры есть отношение классического радиуса электрона (см. ниже) к его комптоновской длине. Так как комптоновская длина отображает магнитный момент частицы через ее электрический заряд, то постоянная тонкой структуры есть отношение «электрического радиуса» частицы к ее «магнитной длине».

В дальнейшем для частиц с электрическим зарядом e^* мы будем использовать обозначение $\alpha^* = \frac{e^{*2}}{hc}$, имеющее указанный выше смысл.

10) Классический радиус электрона $r_e = e^2/M$ выражают через его длину волны Комптона и постоянную тонкой структуры: $r_e = \alpha \frac{hc}{M} = \alpha \cdot \lambda^* = 2{,}82$ ф.

Физический смысл классического радиуса r^* прост — это радиус шарика с зарядом e^*, энергия электрического поля которого равна массе частицы M.

Из приведенного выше выражения следует, что электрон как воображаемый заряженный шарик в 137 раз меньше воображаемого электрического диполя, равного его магнитному моменту.

Далее классические радиусы различных частиц с электрическим зарядом e^* будем обозначать как $r^* = \alpha^* \lambda^* = \alpha^* \frac{hc}{M} = \frac{e^{*2}}{M}$.

11) Для любой частицы при нулевом Δp имеем бесконечное Δr. То есть частица с любым строго определенным импульсом, как и истинно покоящаяся частица, оказывается «размазанной» по всей Вселенной! Следовательно, локализованные в пространстве объекты, которые мы называем частицами, всегда движутся, и движутся неравномерно!

12) Поскольку всякая покоящаяся частица или любой равномерно движущийся объект присутствуют сразу во всех точках Вселенной, то налицо и возможность их всех полного слияния, т. е. их геометрическое единство в нашем пространстве.

Если геометрическое единство приводит к неравномерному движению объектов, то налицо проявление связей и сил между всеми частицами (объектами), включая и как бы удаленные или разделенные (экранированные). Это и есть дальнодействие.

Соотношения Гейзенберга $\Delta E \cdot \Delta t \geqslant h$ и $\Delta p \cdot \Delta r \geqslant h$ говорят нам о том, что на достаточно короткое время Δt мы можем получить любую энергию $\Delta E \geqslant h/\Delta t$, а на достаточно малом пространственном интервале Δr мы можем иметь любой импульс $\Delta p \geqslant h/\Delta r$. Следовательно, если рассматривать пространство и время Вселенной состоящими из бесконечного множества предельно малых интервалов — из почти «точечных» четырехмерных объемов, то, в силу соотношений Гейзенберга, эти пространственно-временные микрообъемы — «точки» могут быть насыщены энергией и движением, соизмеримыми с соответствующими параметрами всей Вселенной.

Оказывается, что из соотношений Гейзенберга можно вывести формулы специальной теории относительности — формулы Лоренца. Такая неожиданная связь квантовой механики и релятивистской кинематики указывает на наличие общих ментальных корней у представлений о мире, кажущихся совершенно различными его сторонами.

Рассмотрим вытекающее из принципа Гейзенберга отношение $\Delta r/\Delta t \sim \Delta E/\Delta p$, которое имеет размерность скорости. Что это за скорость?

В приведенных выше кинематических соотношениях фигурируют три скорости — скорость тела v, она же, но в единицах скорости света, т. е. относительная скорость $\beta = v/c$, и сама скорость света c. Если исходить из *минимума гипотез*, т. е. по известному принципу Оккама выбрать простейший вариант структуры мысли, но не частный, когда $v = c$ и $\beta = 1$, а общий, когда $\beta = v/c$, то получим, во-первых, соотношение $\Delta L/\Delta t = \beta c \sim \Delta E/\Delta p$, и, во-вторых, продолжая минимизацию возможных вариантов, получим равенство $\Delta E/\Delta P = \beta$.

Но выше из двух определений силы мы показали, что $\beta = P/E$. Следовательно, $\beta = P/E = \Delta E/\Delta P$.

Полученное соотношение представим как дифференциальное уравнение $P/E = \Delta E/\Delta P = dE/dP$ или $P\,dP = E\,dE$ и решим его методом разделения переменных: $P^2 = E^2 + C$, где C — константа интегрирования. При $P = 0$ имеем $E = M$ и $C = M^2$. А из выражения $P^2 = E^2 - M^2$ мы получаем «формулу Пифагора» $E^2 = P^2 + M^2$.

Прежде чем завершить наш вывод основных формул *релятивистской кинематики*, обсудим понятие массы.

Масса — энергетическая характеристика индивидуального объекта (тела), как бы собственный запас энергии «внутри тела», который его и формирует как кинематическую индивидуальность в механике (в природе, рассматриваемой узко, только через так называемые механические величины).

Масса, как и энергия, — скаляр, источником массы, как и энергии, является весь мир. Это прямое воплощение принципа Маха (элементарный вывод принципа Маха из уравнений Максвелла

можно найти в работах выдающегося современного мыслителя Георгия Васильевича Рязанова [20].

Но, поскольку энергия объекта (тела) может изменяться за счет взаимодействий, а масса сохраняется, масса служит характеристикой индивидуальности конкретного тела. Естественно, что масса сохраняется до тех пор, пока сохраняется сам рассматриваемый объект как объект механики — как кинематический индивидуум. Таким образом, масса есть физический признак индивидуализации определенной части Единого Мира, наделяющий эту часть свойствами «частицы».

Разделим полученную выше «формулу Пифагора» на квадрат массы: $(E/M)^2 = (P/M)^2 + 1$.

Обозначим отношение $E/M = \gamma$ и, поскольку из $P/E = \beta$ следует, что $P = \beta E$, заменим P этим выражением в полученном выше соотношении. Имеем $\gamma^2 = (\beta\gamma)^2 + 1$, откуда $\gamma = \sqrt{1-\beta^2}$, $E = \gamma M$, $P = \gamma\beta M$.

Мы получили так называемые формулы Лоренца для энергии E и модуля импульса P, выраженные через лоренц-фактор $\gamma = \sqrt{1-\beta^2}$, относительную скорость $\beta = v/c$ и массу частицы M.

Формулы Лоренца переходят в формулы нерелятивистской механики Ньютона при $\beta \ll 1$ или $v \ll c$. Или когда кинетическая энергия тела $T \ll M$.

Импульс как вектор обычно определяют через направление скорости тела v и говорят, что импульс тела направлен по его скорости. Напомним, что это верно только в случаях, когда тело проходит в пространстве путь r, существенно превышающий длину волны де Бройля $\lambda = h/p$.

В механике Ньютона (при $\beta \ll 1$ или $v \ll c$ или $T \ll M$), как известно, кинетическую энергию T и модуль импульса p можно с высокой точностью вычислять по «школьным» формулам $T = \frac{mv^2}{2}$ и $p = mv$.

При этом полная энергия E практически равна M.

Примером действия «двойных стандартов», связанных со смешиванием классических и квантовых представлений, служит обычный (сферический) атом, состоящий из «маленького» (несколько фемтометров) ядра и окружающей ядро сравнительно «большой» (в доли нанометра) электронной оболочки.

Традиционно обращают внимание на то, что электрон «не крутится вокруг ядра» и бессмысленно говорить о его орбите.

Действительно, представление о том, что электроны в атомах «вращаются около ядра, как планеты около Солнца», противоречит фактам. Например, в простейшем атоме водорода электрон основного состояния атома находится в так называемом s-состоянии, когда орбитальный момент электрона равен нулю. О каком вращении электрона можно говорить? На наш взгляд, к еще более наглядному опровержению классических представлений об атомах (даже с учетом их «волновых свойств») приводит их ядерная стабильность.

Достижима определенная кинетическая энергия атома, при которой для внешнего наблюдателя длина волны де Бройля атома (и ядра) сравнима с радиусом атома. Для этого наблюдателя «атом Бора» с почти точечным ядром и «вращающимися около ядра электронами», с точки зрения обычной квантовой логики (квантовой механики), фактически превращается в «атом Томсона», в котором электроны «плавают» в положительном заряде, равномерно распределенном в объеме атома.

В общем случае низких энергий (нерелятивистских) кинетическая энергия T связана с длиной волны де Бройля $\lambda = \frac{h}{p} \approx \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{2mT}}$, откуда $T \approx \frac{(h/\lambda)^2}{2m}$.

Полагая $\lambda \approx 10^{-8}$ см, имеем для атома (ядра) с массовым числом A кинетическую энергию, при которой длина волны де Бройля сравнивается с радиусом атома, $T_A \approx$ $\approx \frac{2}{A}$ мэВ (обращаем внимание, что мэВ — это миллиэлектронвольт, а не мега — МэВ).

Энергия в 1 мэВ соответствует температуре около 11 К. При комнатной температуре (300 К) кинетическая энергия атомов (их ядер) и молекул соответствует примерно 25 мэВ, что почти на порядок больше температуры, при которой самое легкое ядро — ядро водорода «заполнит» собой объем среднего атома. Для дейтрона энергия и температура «заполнения» должны быть еще вдвое ниже, для гелия-4 — вчетверо и т. д. Элементы из конца периодической системы с массовыми числами более 200 имеют температуру «заполнения» порядка десятых долей кельвина.

Все указанные температуры «заполнения» вполне достижимы в лабораториях. Но ожидаемый переход «атома Бора» в «атом Томсона» никак не проявляет себя физически — в каких-либо наблюдаемых процессах. Например, могли бы происходить «холодные» ядерные реакции соседних ядер или интенсивный захват собственных атомных электронов их ядрами. Но ничего подобного не наблюдается — стабильные ядра в любых средах сохраняют стабильность.

Это можно объяснить только тем, что привычная логика, основанная на физических моделях классического типа, здесь вовсе не срабатывает. «Атом Бора» и «атом Томсона» могут благополучно и одновременно сосуществовать в нашем сознании как две разные модели единой ментальной реальности только при подключении третьей — «кварковой реальности».

Дело в том, что ядерные процессы (сильные и слабые, но не электромагнитные или гравитационные) всегда связаны с кварками. А кварки в нуклонах весьма «горячие» (релятивистские). Они-то и придают нуклонам, например, в атомных ядрах свойства компактных, «не размазывающихся» в пространстве частиц. Даже если нуклоны в средах или в ядрах «неподвижны» (например, находятся в s-состоянии).

«Незаконное» использование противоречивых моделей — обычное дело для современного физика, даже для самого выдающегося. Дело в том, что современные физики на самом деле доверяют только математическим моделям, А примеры, поясняющие их сложнейшие расчеты, произвольно выбирают и приводят «из жизни», иллюстрируя выводы абстрактной теории на «бытовом» языке. Теоретики широко используя наглядные, почти бытовые аналогии потому, что иначе их «не поймут». Любопытно, что так они поступают не только с профанами, мало что понимающими в используемом ими математическом аппарате и полученных с его помощью выводах. Но и со своими коллегами. И даже с самими собой, для себя таким образом толкуя полученный результат.

Так аналогия, т. е. «наглядная», почти бытовая модель странным образом становится аргументом в пользу правильности самой абстрактной теории и ее выводов.

Далее, переходя к флюксам, мы будем постоянно и сознательно использовать этот метод аналогий, стараясь, с одной стороны, не слишком сильно отрываться от реальных представлений современной физики. С другой стороны, хорошо понимая условность языка аналогий, будем сверять полученные из модели выводы с реальными эффектами.

Начнем с фундаментального для нашей модели флюксов представления о ***квантованности магнитных потоков***.

Квантованность магнитного поля можно увидеть на примере вращающейся в нем частицы.

В системе отсчета, неподвижной относительно магнитного поля, заряженная частица вращается под действием двух главных сил: силы Лоренца $f_L = \frac{v}{c} qH$ и уравновешивающей ее центробежной силы $f_C = \gamma \frac{mv^2}{r}$, где v — скорость частицы, c — скорость света, q — электрический заряд частицы, H — напряженность магнитного поля, γ — Лоренц-фактор частицы, m — масса частицы и r — радиус ее вращения в магнитном поле. Из равенства сил Лоренца и центробежной силы получаем $P = qrH$, где P — импульс частицы в энергетических единицах.

Из условия квантования проекции момента импульса $Pr/c = Lh$ на ось вращения частицы, где h — постоянная Планка, а L — орбитальное квантовое число ($L = 0, 1, 2, 3, \ldots$), подставив найденное выше выражение для P, получаем $\pi r^2 qH = \pi chL$, после чего, обозначив магнитный поток $\Phi = \pi r^2 H$, имеем $\Phi = \frac{\pi ch}{q} L$.

Таким образом, магнитный поток Φ внутри круговой орбиты частицы квантован и состоит из целого числа элементарных квантов магнитного потока $\Phi_0 = \frac{\pi ch}{q}$, т. е. $\Phi = L\Phi_0$.

Квант магнитного потока — флюксоид.

Если электрический заряд частицы равен элементарному единичному заряду, то такой квант магнитного потока называют (начиная с братьев Фрица и Гейнца Лондонов, с середины XX в.) флюксоидом.

Поскольку флюксоид имеет размерность электрического заряда, найдем его безразмерное выражение через элементарный единичный заряд e (и через постоянную тонкой структуры α): $\Phi_0/e = \pi ch/e^2 = \pi/\alpha \approx 430$.

Далее мы будем рассматривать обобщение понятия флюксоида Φ^* для любых частиц с электрическим зарядом $q = e^*$:

$$\Phi^* = \frac{\pi ch}{e^*} = \frac{\pi e^*}{\alpha^*} = \frac{\pi e^* \lambda^*}{r^*} = \frac{2\pi\mu^*}{r^*},$$

здесь μ^* — магнитный момент частицы, r^* — ее классический радиус.

Длина волны де Бройля.

Подставив в полученное выше выражение для импульса $P = qrH$ величину напряженности магнитного поля $H = \frac{\Phi_0}{\pi r^2}$, выраженную через радиус вращения

частицы единичного заряда r и флюксоид Φ_0, получим $P = er\frac{\pi ch/e}{\pi r^2} = \frac{ch}{r}$ или $r = ch/P = h/p = \lambda$, т. е. мы получили радиус вращения частицы около флюксоида равным ее длине волны де Бройля λ.

«Вращение» частиц при их движении, конечно же, только грубая модель квантовомеханического (ментального) движения, данная на языке классической механики. Но из этой модели получается интересное следствие — ***сверхсветовая скорость частиц.***

Найдем в *почти* классической образной модели скорость V «вальсирования» (вращения) «призрака» любой частицы. Если радиус «вальсирования» λ, а время одного оборота «призрака» $T = 2\pi/\omega$, то $V = \frac{2\pi\lambda}{2\pi/\omega} = \lambda \cdot \omega = \frac{h}{p} \cdot \frac{E}{h} = \frac{E}{p} = \frac{c^2}{v}$.

Отсюда $V \cdot v = c^2$, т. е. если скорость частицы $v < c$, то скорость «призрака» в исполняемом им движении $V > c$.

Следовательно, в квантовой механике «по почти классическим представлениям» допустимы скорости, превышающие скорость света. А при нулевых скоростях v мы немедленно получаем бесконечную скорость V.

Разовьем для наших дальнейших «флюксовых» нужд полуклассические представления о частицах, вращающихся в квантованном магнитном поле (на строгом математическом языке квантовой механики — но без всяких образов — похожую задачу решал молодой Лев Ландау).

Напряженность магнитного поля H внутри соленоида, длина которого существенно больше его радиуса r, определяют формулой $H = 4\pi j/c$, где $j = \frac{e^*\eta^* v}{2\pi r}$ — ток на единице длины соленоида, η^* — число вращающихся со скоростью v зарядов e^* на единице длины соленоида.

При $r = \lambda = Lch/P$, где L — орбитальное квантовое число, λ — длина волны де Бройля, P — импульс вращающейся частицы, находим величину магнитного потока $H \cdot \pi r^2 = 2\pi L\eta^* e^* ch/E$. Здесь $E = P/\beta$ — полная энергия частицы, которая есть сумма массы частицы $M = mc^2$ и ее кинетической энергии, $\beta = v/c$, c — скорость света. Приравняв полученный магнитный поток целому числу N квантов Φ_0, т. е. $H \cdot \pi r^2 = N\Phi_0 = N \cdot \pi ch/e^*$, получим

$$E = 2\eta^* e^{*2}\frac{L}{N}.$$

Таким образом, полная энергия E каждого вращающегося заряда e^* флюксоида квантована (L, $N = 1, 2, 3, \ldots$) и прямо пропорциональна числу вращающихся зарядов на единице длины флюксоида η^*.

Классический радиус (диаметр) частицы.

При минимальном значении $E = M$ (нерелятивистский случай) имеем $\eta^* \approx \approx \frac{MN}{2Le^{*2}} = \frac{1}{2r^*} \cdot \frac{L}{N}$, где $r^* = e^{*2}/M$ — классический радиус частицы, L, $N = 1, 2, 3, \ldots$ Очевидно, что при $e^* = e$ и M, равной массе электрона, классический радиус частицы совпадает с классическим радиусом электрона $r^* = r_e = 2{,}82$ ф.

При M, равной массе протона, мы получили бы «классический радиус» протона, который в 1836 раз (отношение масс протона и электрона) был бы меньше, чем «радиус» электрона.

Используя классический радиус и то, что $E = \gamma M$, из формулы для квантованной полной энергии имеем

$$\gamma = 2r^*\eta^*\frac{L}{N}.$$

То есть на длине, равной классическому диаметру вращающейся частицы, таких частиц должно быть $\gamma N/L$ штук. При $\gamma = L = N = 1$ на отрезке вихря, равном классическому диаметру частицы $2r^*$, будет вращаться только она одна.

Классический радиус электрона так часто встречается в различных формулах электродинамики, что невольно приходишь к выводу, что за этим понятием стоит некая объективная реальность, а не примитивная квазиклассическая модель частицы — электрически заряженный шарик с радиусом $r^* = \alpha^*\lambda^* = e^{*2}/M$. Действительно, из этой модели получается правильная величина магнитного момента электрона и других частиц.

Магнитный момент μ^* элемента вихря с высотой, равной классическому диаметру $2r^*$, найдем по обычной формуле $\mu^* = iS/c$. Подставив найденные выше величины, получим $\mu^* = \frac{e^*\eta^*}{c}\cdot\frac{v}{2\pi r}\cdot\pi r^2 = \frac{e^*}{c}\cdot\gamma\frac{N}{L}\cdot\frac{v}{2\pi r}\cdot\pi r^2 = N\frac{e^*h}{2mc}$. Выражение $\frac{e^*h}{2mc}$ при e^* и m, равных заряду и массе электрона, дает так называемый магнетон Бора.

Таким образом, магнетон Бора есть магнитный момент элемента электронного вихря с высотой, равной классическому диаметру электрона, который стабилизирован единичным квантом магнитного потока.

Воодушевимся полученными правильными величинами и применим квазиклассику для цилиндрических систем вращающихся зарядов.

Возможны ли цилиндрические атомы из протонов и электронов?

Необходимое для создания одного кванта магнитного потока ($N = 1$) при минимальном $E = M$ минимальное число вращающихся частиц на единице длины флюксоида $\eta^* = \frac{1}{2r^*L}$. Как видим, η^* уменьшается с ростом орбитального квантового числа L.

При $L = 1$, если вращаются электроны, то $\eta^* \approx 1{,}8\cdot10^{12}$ см$^{-1}$.

Если с $L = 1$ вращаются протоны, то $\eta^* \approx 3{,}2\cdot10^{15}$ см$^{-1}$.

Отсюда видно, что одинаковые линейные плотности зарядов η^* у вращающихся вихрей из нерелятивистских протонов и электронов при минимальном самосогласованном с вращением кванта магнитного потока ($N = 1$) могут быть только тогда, когда орбитальное квантовое число протонов L превышает аналогичное L для электронов в отношении их масс, т. е. когда орбитальный момент протонов в 1836 раз больше орбитального момента электронов.

Но, учитывая «экспериментальный» конечный размер протона — диаметр $d \approx 3$ ф $= 3\cdot10^{-13}$ см — и предположив, что протоны могут быть «размазаны» с ядерной плотностью «по поверхности» цилиндра радиуса $r \approx 3d$, получим $\eta^* \approx 2\pi r/d^2 \approx 6\pi/d \approx 6\cdot10^{13}$ см$^{-1}$. То есть приведенная модель вихревой трубки с «размазанными» по поверхности цилиндра протонами допускает их одинаковую с электронами линейную плотность при орбитальном квантовом числе $L \approx 50$.

Отметим, что наш вывод о возможности одинаковых линейных плотностей у протонов и электронов сохраняет свою силу и при другой — «объемной» конфигурации протонного вихря.

Пусть нужную нам линейную плотность тока η^* создают все протоны, находящиеся не только на поверхности, но и в объеме цилиндра единичной высоты и с радиусом r. Тогда при том же расстоянии между плотно упакованными протонами $d \approx 3 \cdot 10^{-13}$ см из оценочного равенства $\eta^* \approx \pi r^2/d^3$ при том же весьма скромном $r \approx 3d \approx 10^{-12}$ см найдем $\eta^* \approx 30/d \approx 10^{14}$ см$^{-1}$. То есть приведенная модель с «размазанными» в объеме протонами допускает орбитальное квантовое число $L \approx 30$.

Мы можем проверить правильность наших квазиклассических рассуждений о вихрях на примере электронных *вихрей Абрикосова*, которые реально возникают в сверхпроводниках второго рода, помещенных в магнитное поле (в сверхпроводники первого рода магнитное поле не проникает и вихрей Абрикосова в них не возникает).

Если расстояние между атомами в твердом геле $d \approx 10^{-8}$ см, то, полагая таковым же и среднее расстояние между свободными электронами в вихре, из приведенного выше самого «мягкого» оценочного равенства $\eta^* \approx \pi r^2/d^3$ получим $r \approx 10^{-6}$ см, что и наблюдают в экспериментах со сверхпроводниками второго рода.

По найденному радиусу вихря и величине кванта магнитного потока Φ_0 найдем магнитную индукцию $B = \dfrac{\Phi_0}{\pi r^2} \approx 10^5$ Гс $= 10$ Тл, что по порядку величины соответствует верхнему критическому полю типичного сверхпроводника второго рода.

Полагая радиус вращения электронов в вихре равным их длине волны де Бройля, т. е. $r = h/p$, по найденному выше радиусу вращения найдем импульс электрона p и его кинетическую энергию. Для нерелятивистского случая $T = \dfrac{p^2}{2m}$, где m — масса электрона. Разделив кинетическую энергию на постоянную Больцмана, найдем температуру электронов в вихре $T^* \approx 2$ К, что также соответствует типичным низкотемпературным условиям наблюдения вихрей Абрикосова в сверхпроводниках.

Теперь оценим энергию магнитной связи двух одинаковых частиц с магнитным моментом μ.

Из соображений размерности энергия магнитного взаимодействия будет пропорциональна $\dfrac{\mu^2}{d^3} = \left(\dfrac{e^* h}{2mc}\right)^2 \cdot \dfrac{1}{d^3}$, где d — расстояние между магнитными диполями, а m — их масса.

Например, для двух электронов, находящихся на расстоянии порядка атомного ($d \sim 10^{-8}$ см), мы получаем энергию магнитной связи порядка 10^{-16} эрг $\approx 10^{-4}$ эВ, что соответствует температуре частиц порядка 1 К. Именно при таких низких температурах в некоторых металлах электроны образуют куперовские пары, и эти металлы становятся сверхпроводниками.

Магнитные силы способны не только создавать пары частиц, но и разрушать их.

Известно, что в магнитном поле с напряженностью H энергия переворота частицы со спином 1/2 равна $2\mu H$. Сравнивая эту энергию с определенной выше энергией, необходимой для переворота электрона и разрыва куперовской пары в сверхпроводящем металле, получим правильную оценку так называемого критического магнитного поля, разрушающего сверхпроводимость: $H \sim 10$ кГс с магнитной индукцией порядка 1 Тл.

В вихре Абрикосова напряженность магнитного поля, как мы уже оценивали выше, $H = \Phi_0/\pi r^2 \approx 10^5$ Гс ≈ 10 Тл (здесь r — радиус вихря Абрикосова). Поскольку магнитное поле внутри вихря больше критического, куперовские пары там отсутствуют, и сверхпроводимость внутри вихря Абрикосова разрушена.

Следовательно, вихрь Абрикосова в нашей квазиклассической модели представляет собой электронную вихревую трубку, внутри которой нет вращающихся электронных пар. Сверхпроводимость внутри вихря разрушена. Сверхпроводимость разрушается во всем сверхпроводнике второго рода, когда вихри Абрикосова плотно заполняют его объем. Это и наблюдают в экспериментах.

Предположим, что протоны в цилиндрической вихревой трубке имеют ядерную плотность, позволяющую им удерживаться от кулоновского расталкивания за счет ядерных сил.

Энергия магнитной связи двух протонов, находящихся, как в атомных ядрах, на расстоянии порядка их диаметра $d \approx 3$ ф), оказывается порядка 1 кэВ (0,6 кэВ при оценке по формуле μ^2/d^3). При этом из чисто геометрических соображений линейная плотность плотно упакованных протонов в однослойном цилиндрическом вихре $\eta^* \approx 2\pi r/d^2$, где r — радиус протонного вихря.

Поскольку лоренц-фактор вращающихся частиц $\gamma = 2r^*\eta^* L/N$, находим η^* из кинематических соображений $\eta^* = \dfrac{N\gamma}{d^* L}$. Приравняв полученные η^* и учитывая, что радиус вихря $r = Lhc/P$, импульс $P = \beta\gamma M$ и $\gamma^2 = \dfrac{1}{1-\beta^2}$, получим квадратное уравнение для β: $a\beta = 1 - \beta^2$, где $a = \dfrac{N}{4\pi hc}\left(\dfrac{Md}{Le^*}\right)^2$.

Поскольку $1 \geqslant \beta \geqslant 0$, то решение этого уравнения имеем в виде $\beta = \sqrt{1 + \dfrac{a^2}{4}} - \dfrac{a}{2}$.

Исследуем решение для протона. В этом случае $a/2 \approx 10^3 N/L^2$ и для «одноквантового» ($N = 1$) магнитного потока $a/2 \approx 10^3/L^2$.

Если $L \approx 30$, то $a/2 \approx 1$ и $\beta \approx 0{,}4$. Лоренц-фактор протона γ при этом около 1,1.

Если $L < 20$, то $a/2 > 2$ и $\beta \approx \dfrac{a}{2}\left(\sqrt{1 + \dfrac{4}{a^2}} - 1\right) \approx \dfrac{a}{2}\left(1 + \dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{4}{a^2} - 1\right) = \dfrac{1}{a} \approx$ $\approx 5 \cdot 10^{-4} L^2$. Лоренц-фактор протона практически равен 1.

При минимальном $L = 1$ $\beta \approx 5 \cdot 10^{-4}$ и вихревая линейная скорость протона $v = \beta c \approx 1{,}5 \cdot 10^6$ см/с, что соответствует его кинетической энергии около 1 эВ и температуре порядка 10^4 К.

Если $L > 40$, то $a/2 < 1$ и $\beta \approx 1 + \dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{a^2}{4} - \dfrac{a}{2} \approx 1 - \dfrac{a}{2} \approx 1 - \dfrac{10^3}{L^2}$. Отметим, что с дальнейшим ростом L зависимость β от L постепенно уменьшается и в пределе β стремится к 1, а лоренц-фактор растет пропорционально орбитальному квантовому числу протона $\gamma \approx 0{,}025L$.

По найденным кинематическим характеристикам «одноквантового» протонного вихря (при $N = 1$) найдем зависящие от L линейную плотность протонов η^*, импульс P, кинетическую энергию вращающихся протонов T и радиус вихря r.

Сначала найдем оценки вышеприведенных параметров при $L \approx 30$. Поскольку $\eta^* = \dfrac{N\gamma}{d^* L}$, имеем $\eta^* \approx 10^{14}$ см $^{-1}$. При этом импульс $P = \beta\gamma M \approx 0{,}8$ ГэВ, кинетическая энергия $T = \dfrac{P^2}{2M} \approx 0{,}1$ ГэВ и радиус вихря $r = Lhc/P \approx 7$ ф.

Если $L<20$, то $\eta^*=\frac{1}{d^*L}\approx\frac{1{,}6\cdot10^{12}}{L}$ см$^{-1}$. При этом импульс $P=\beta\gamma M\approx5\cdot10^{-4}\times$ $\times L^2M\approx L^2$ МэВ, кинетическая энергия $T=\frac{P^2}{2M}\approx\frac{L^4}{4}$ кэВ и радиус вихря $r\approx\frac{60}{L}$ ф.

Если $L>40$, то $a/2<1$ и $\beta\approx1+\frac{1}{2}\cdot\frac{a^2}{4}-\frac{a}{2}\approx1-\frac{a}{2}\approx1-\frac{10^3}{L^2}$. Отметим, что с дальнейшим ростом L зависимость β от L постепенно уменьшается и в пределе β стремится к 1, а лоренц-фактор растет пропорционально орбитальному квантовому числу протона $\gamma\approx0{,}025L$. $\eta^*=0{,}025L\cdot2000/6\cdot10^{-13}L\approx10^{14}$ см$^{-1}$ и практически не зависит от L. Импульс $P=\beta\gamma M\approx E\approx50L$ МэВ. Радиус вихря $r\approx\frac{Lhc}{50L}\cdot1{,}6\cdot10^{-6}$ см $\approx$ ≈4 ф и практически не зависит от L.

В модели с «размазанными» в объеме вихря протонами при радиусе цилиндрического протонного вихря $r\approx3d\approx10^{-12}$ см мы ранее получили $\eta^*\approx\frac{30}{d}\approx10^{14}$ см$^{-1}$ и орбитальное квантовое число $L\approx30$. Так как наш случай нерелятивистский, найдем кинетическую энергию протона T по его импульсу P из равенства $r=\lambda=Lch/P$, где L — орбитальное квантовое число, λ — длина волны де Бройля. $T=\frac{P^2}{2M}=\left(\frac{Lch}{r}\right)^2\cdot\frac{1}{2M}\approx180$ МэВ.

Чтобы захват электронов (электронных пар) не возобладал и не превратил все протоны в нейтроны, в цилиндрических атомах электроны и протоны должны быть обязательно пространственно разнесены и при этом иметь малую энергию (чтобы исключить слабые взаимодействия).

Напряженность электрического поля, как известно из электростатики, падает с увеличением расстояния от оси цилиндра гораздо медленнее, чем при увеличении расстояния от центра сферы — как $1/r$ в первом случае и $1/r^2$ во втором. Поэтому при одинаковой плотности протонов их электростатическое расталкивание в цилиндре будет значительно сильнее, чем в шаре такого же радиуса, а взаимодействие электронов с протонным цилиндрическим ядром неизбежно окажется больше, чем в сферическом атоме. Соответственно возрастет вероятность захвата протонами электронов.

Чтобы обеспечить необходимый стабилизирующий квант магнитного потока в цилиндрическом ядре, радиус вращающегося протонного цилиндра при обычной ядерной плотности размещенных на его поверхности протонов должен быть существенно больше обычного радиуса сферических ядер. Это следует из полученного выше для протонов вихря орбитального квантового числа $L\approx30\div50$ (в обычных сферических ядрах у протонов и нейтронов L порядка единицы или нескольких единиц). Поскольку электроны могут создавать такие же, как и протоны, токи уже при $L=1$, то возможно перемешивание электронов с протонами — случай «плазмы» с электрон-протонной рекомбинацией.

Обсудим возможность захвата протонами электронов. Энергия захвата электрона протоном по определению равна сумме масс протона и электрона за вычетом массы нейтрона. Эта энергия

отрицательна и примерно равна −0,8 МэВ (для захвата парами протонов электронных пар она будет примерно вдвое больше). Только потому, что захват электронов протонами энергетически невыгоден (энергия захвата отрицательна), существуют «обычные», известные всем «сферические» атомы.

Но и в обычных «сферических» атомах захват электронов протонами становится энергетически выгодным, если энергия протонов превышает энергию нейтронов на эту или большую величину. Энергией электронов в обычных атомах пренебрегают, поскольку она много меньше энергии захвата.

Если электроны были бы даже неподвижны, а вращались только протоны, то в случае цилиндрических атомов протоны бы взаимодействовали с электронами с кинетической энергией (в пересчете на один протон пары) около 200 МэВ.

Электроны же могут вращаться в магнитном поле в противоположную сторону. В любом случае на расстояниях порядка 10^{-12} см их импульс $P = Lch/r \approx 20L$ МэВ, т. е. они релятивистские и, поскольку для электронов тогда $P \approx E \approx T$, видим, что их энергия существенно превышает энергию, необходимую для захвата электрона протоном (и пары электронов парой протонов).

Таким образом, цилиндрические атомы из протонов (даже с добавкой нейтронов, уменьшающей плотность положительного заряда) и электронов не могут быть стабильными из-за неизбежного захвата электронов.

Цилиндрический атом с кварковым цилиндрическим ядром. Чтобы не слишком усложнять ситуацию (принцип Оккама!), примем за основу дальнейших расчетов сравнительно простую модель вихря, напоминающую структуру сферических ядер. С преимущественно u-кварковой сердцевиной — *керном* — цилиндрического ядра (в сферических ядрах это протонный керн) и с преобладанием d-кварков на периферии (это «нейтронная оболочка» ядра) при «средней» линейной плотностью кварков η порядка 10^{14} см$^{-1}$ (см. выше). Кварки (как и электроны) в цилиндрических вихрях, естественно, объединены в пары частиц.

Модуль проекции момента импульса кварка на ось цилиндрического вихря $Pr \approx \gamma Mr = Lch$, откуда $\gamma \approx \dfrac{Lch}{Mr} = L\dfrac{ch}{e^{*2}} \cdot \dfrac{e^{*2}}{M} \cdot \dfrac{1}{r} \approx \dfrac{Lr^*}{\alpha^* r}$, где $\alpha^* = \dfrac{e^{*2}}{ch}$. Теперь приравняем найденный лоренц-фактор частицы γ полученному ранее $\gamma = 2r^*\eta^* L/N$, представленному через число зарядов на единице длины η^* и через классический радиус частицы r^*. Из равенства двух лоренц-факторов получим красивое N-соотношение

$$N \approx 2\alpha^* \eta^* r,$$

из которого следует, что радиус кваркового вихря при неизменной линейной плотности зарядов η^* прямо пропорционален числу квантов N создаваемого вихрем магнитного потока, а при постоянном магнитном потоке радиус вихря обратно пропорционален η^*.

Радиус кваркового вихря.

Продолжая аналогию с кварками в нуклоне, оценим число вращающихся кварков η^* в цилиндрическом вихре на единичной длине. При радиусе кваркового цилиндра r его объем на единичной длине $1 \cdot \pi r^2$, объем нуклона $4\pi r_N^3/3$, где r_N — радиус нуклона. Поэтому

$$\eta^* \approx \frac{3\pi r^2}{4\pi r_N^3/3} = \frac{9}{4} \cdot \frac{r^2}{r_N^3},$$

где коэффициент 3 в числителе первой дроби — число кварков в нуклоне.

Найдем примерный радиус кваркового вихря, подставив найденное η^* в N-соотношение:

$$r \approx r_N \left(\frac{9\alpha*}{2N}\right)^{-1/3}.$$

Поскольку $r_N \approx 1{,}5$ ф, а для u-кварков (их в протоне вдвое больше, чем d-кварков, и заряд u-кварка $2e/3$) $\alpha^* \approx (2/3)^2 \cdot \frac{1}{137}$, при $N=1$ имеем $r \approx r_N \left(\frac{2}{137}\right)^{-1/3} \approx 6$ ф. При $N=8$ (магнитный поток увеличился в 8 раз) радиус кваркового цилиндра уменьшится вдвое — до 3 ф, при $N=27$, 64 и 125 радиусы кварковых вихрей соответственно будут 2, 1,5 и 1,2 ф — т. е. порядок радиуса — единицы ферми — сохраняется при изменении магнитного потока на 1—2 порядка.

Полученная оценка устойчива к небольшим изменениям модели, если даже от величины $\alpha*/N$ зависит слабо — как корень кубический.

По найденному r из N-соотношения найдем $\eta^* \approx \frac{N}{2\alpha^* r} \approx N \cdot 5 \cdot 10^{14}$ см$^{-1}$.

Энергия (масса) единицы длины кваркового вихря.

Энергию кварка в вихре найдем по его проекции момента импульса $Pr = Lch$, откуда $P \approx Lch/r \approx 30L$ МэВ при $N=1$. Так как кварк релятивистский, $P \approx E \approx T$.

Зная η^* и E, найдем массу единицы длины кваркового вихря $\mu^* \approx E \cdot \eta^*/c^2 \approx$ $\approx 1{,}5 \cdot 10^{16} LN$ МэВ/с$^2 \approx 2{,}7 \cdot 10^{-11} NL$ г/см $= 2{,}7NL$ нг/м без учета энергии его электрического и магнитного поля.

При $LN=1$ магнитная индукция (она же напряженность магнитного поля) в центре кваркового вихря $B = H = \frac{\Phi_0}{\pi r^2} \approx 2.6 \cdot 10^{17}$ Гс.

По напряженности магнитного поля найдем плотность его магнитной энергии $\rho^* \approx \frac{H^2}{8\pi}$, энергию на единице длины вихря $\varepsilon^* \approx \rho^* \cdot \pi r^2 \approx 270$ Дж/см и массу магнитного поля на единице длины вихря $\mu^{**} \approx \varepsilon/c^2 \approx 3 \cdot 10^{-12}$ г/см $= 0{,}3$ нг/м.

Отметим, что энергия электрического поля (см. ниже) на единице длины кваркового вихря оказывается примерно в 20 раз меньше магнитной энергии. Таким образом, масса единицы длины кваркового вихря около 3 нг/м.

Заряд единицы длины флюкса.

Пусть число избыточных зарядов на единице длины кваркового вихря η^{**}, а величина каждого заряда e^*. Отметим, что число избыточных зарядов η^{**} может не совпадать с найденным ранее η^*, поскольку кварковый вихрь может включать в себя как положительные, так и отрицательные кварки, вращающиеся в разные стороны. Напряженность электрического поля на поверхности флюкса, как и у всякого заряженного цилиндра, $E^* = 2\eta^{**}e^*/r$. E^* не должна существенно превышать напряженность электрического поля у тяжелых сферических ядер, поскольку в

более сильном электрическом поле начинают рождаться пары частиц и античастиц. Прежде всего это будут электроны и позитроны, затем кварки и антикварки. Образующиеся заряды нейтрализуют заряды кваркового вихря. При e^* порядка e найдем оценку $E^* \approx 10^{26}$ ед. СГСЕ и $\eta^{**} \approx 3 \cdot 10^{13}$ см$^{-1}$, а также заряд единицы длины кваркового вихря $\eta^{**}e^* \approx 0{,}5$ Кл/км.

Отметим, что η^* больше найденного η^{**} примерно в 20 раз.

Энергия электрона в электронной оболочке флюкса.

Предположим, что плотность электронов мала и недостаточна для создания ненулевого (хотя бы с $N = 1$) магнитного потока, т. е. электроны вращаются «вразброд» (в разные стороны) и не создают магнитного поля, влияющего на их движение. Равенство центробежной силы релятивистского ($\beta \approx 1$) вращающегося электрона с массой M и силы его электростатического притяжения $\frac{\gamma M \beta^2}{r} = \frac{2\eta e^* e}{r}$ позволяет сразу вычислить полную энергию электрона цилиндрической оболочки $E = \gamma M \approx 2\eta e^* e \approx 15$ МэВ и лоренц-фактор электрона $\gamma = E/M \approx 30$.

Радиус электронной оболочки флюкса.

Радиус электронной оболочки оценим из условия квантования проекции момента импульса электрона на ось вихря: $P \cdot r \approx Lch$, где $L = 1, 2, 3, \ldots$ Поскольку для нашего релятивистского электрона $P \approx E$, то $r \approx Lch/E$.

При минимальном ненулевом $L = 1$ найдем $r \approx ch/E$.

Для облегчения вычислений можно сделать элементарные преобразования: $r \approx \frac{ch}{E} = \frac{ch}{e^2} \cdot \frac{e^2}{\gamma M} = \frac{137}{30} r^*$, где $r^* = 2{,}8$ ф — классический радиус электрона. Таким образом, радиус электронной оболочки цилиндрического атома $r \approx 13$ ф. На самом деле, учитывая предполагаемую нами заведомую неточность расчета η, энергия электрона и радиус электронной оболочки могут в несколько раз отличаться от приведенных выше. Поэтому мы имеем право говорить только о порядках этих величин.

Ограничение числа вращающихся зарядов на отрезках вихря, находящихся в равновесии с квантом магнитного потока, возможным рождением легких пар частиц и античастиц (электронов и позитронов, u- и d-кварков и их антикварков) делает возможным *нейтронизацию* или *пионизацию* кваркового вихря.

В нашей наглядной квазиклассической модели в случае нейтронизации вместе с u-кварками, вращающимися в одну сторону, могут вращаться в противоположную сторону и d-кварки, так что в случае полной компенсации их зарядов, когда на один u-кварк приходятся два d-кварка, мы имеем кварковый состав вихря, алогичный составу нейтрона с нулевым или малым линейным зарядом (как в приведенном выше расчете).

В случае вращающихся в разные стороны кварков и антикварков мы также можем иметь вихрь с малым и даже практически нулевым линейным зарядом. В случае смеси u- и анти-u, а также (или) d- и анти-d-кварковых вихрей мы получим средний кварковый состав вихря, аналогичный составу нейтрального пиона.

Формирование такой смеси кварков и антикварков мы называем пионизацией.

Не исключено, что нейтронизация или пионизация кварковых вихрей приведет к стабильным образованиям (так распадающиеся в свободном состоянии нейтроны во многих атомных ядрах абсолютно стабильны). И мы можем иметь кварковые вихревые цилиндрические ядра разнообразного состава.

Но не исключено также и то, что именно неточность наших расчетов привела к почти двадцатикратному расхождению линейных плотностей зарядов, полученных из различных соображений. К тому же, мы не должны переоценивать возможности используемой квазиклассической модели и должны понимать, что у нас нет оснований для рассмотрения различных тонких деталей возможных вариантов цилиндрических ядер. В свое оправдание напомним, что сегодня детально не известны не только структуры обычных сферических ядер, но и их детальная теория.

Таким образом, «точечные» электрически заряженные частицы — кварки и электроны — могут существовать в трех простейших формах: а) в форме цилиндров — «нитей» с «надетыми» на них вращающимися заряженными частицами; б) в форме торов — колечек с «навитыми» на них тороидальными «обмотками» заряженных частиц; в) в динамичном сочетании «цилиндров» с «торами», когда флюксовая нить, изгибаясь, формирует на каком-то своем участке колечко — «тор», а «колечко», распрямляясь, переходит в элемент «цилиндра». Именно так — из многочисленных сгущений нитей — могут быть устроены флюксовые «якоря», эффективно захватывающие атомно-молекулярное вещество (если расстояние между частями свернутой в клубок нити меньше диаметра атомов $\sim 10^{-8}$ см).

Венец — fenix coronat opus

Модель флюксов позволяет рассмотреть Вселенную как гигантский структурированный ком флюксовой ваты. Если этот ком мы представим себе мыслящим, получим замкнутую логически непротиворечивую модель Мира, мыслящего самого себя. В такой модели флюксы, естественно, становятся аналогами нейронов гигантского Вселенского Мозга.

Вселенский Мозг (он же по роду своей деятельности Мировой Разум) не сможет самоидентифицировать себя иначе как через дуальный комплекс «Я — Не Я», в котором нет и быть не может ментального «Я» без другого — «Не Я». Мы же не мыслим ничего горячего без представления о холодном, единичного — без множественного и т. д.

Чтобы один из этих двух первичных ментальных полюсов мог почувствовать себя единичным «Я» (с древнейших времен таковы

в человеческом сознании Абсолют, Логос, Дух, Бог, т. е. некий Сверхиндивидуум, Сверхличность), по тому же принципу неизбежной дуальности у мыслящего сознания должно было немедленно возникнуть множественное «Не Я» — природа из элементарных частиц, из атомов и молекул, из звезд и планет, из галактик и галактических скоплений.

Если человека мы мыслим материальным, — т. е. частью природы, — люди тоже будут материальны и множественны, как и прочие атомно-молекулярные существа (животные, растения, кристаллы, песчинки). Множественны даже индуистские божества, представляющие собой конкретные (не обязательно чисто материальные в нашем понимании) свойства природы.

Хорошей моделью дуальности как функционально целостного бинарного единства является наш человеческий мозг, как известно, состоящий из двух полушарий. При этом левое полушарие представляет преимущественно логическую и аналитическую деятельность мозга, а правое — образную и синтетическую. «Левополушарные» люди становятся математиками, теоретиками-аналитиками и выражают свой творческий продукт знаками (формулами). «Правополушарные» становятся «практикующими художниками» — поэтами, писателями, композиторами, инженерами, экспериментаторами. Их продукт — синтетические образы мира, выполненные в любом материале, а также технические установки и изделия. По-видимому, не бывает «лево-» или «правополушарных» в чистом виде, поскольку при создании, например, математической модели нельзя обойтись без интегративных обобщений правого полушария, как и при создании любого художественного образа необходима аналитическая функция полушария левого. В то же время люди разного типа (правого или левого) мышления часто с трудом понимают друг друга — говорят как бы на разных языках.

Мы и воспринимаем Мир дуальным. Его полюса — материя (физиологическое, чувственное восприятие Мира) и дух (интеллектуальное, религиозное знание о Мире).

Сегодня во многом еще загадочную деятельность мозга успешно моделируют обучающиеся и самопрограммирующиеся компьютеры, построенные по типу нейронных сетей мозга. Это инженерное направление — нейрокомпьютинг — уже достигло столь поразительных успехов, что не приходится сомневаться не только в достаточности, но и могуществе интеллекта, какой могла бы быть невидимая гигантская нейросеть на основе флюксов.

Очевидно, что вселенский размер и быстродействие этой нейросистемы ничем не могут быть лимитированы только при наличии дальнодействия (прямого взаимодействия по системе флюксов). Только в этом случае вселенская нейросеть сможет сама себя контролировать и быть подлинно единой системой (свет проходит от

края и до края Вселенной примерно за 30 млрд лет — недопустимые сроки передачи информации для единого организма).

Интеллектуальная мощь Мирового Разума безусловно позволила Ему создать тот ментальный Мир, частичку которого уже познали мы, люди, и потихоньку начинаем контролировать. И называем этот познанный нами лишь частично Мир нашей Вселенной.

Чем же мы сегодня определенно располагаем, живя в этой ментальной сокровищнице?

Располагаем важнейшим.

Мы владеем знаниями об элементарных частицах (в том числе — о кварках и электронах), из которых, как нам кажется, можно построить всю остальную материю и всю Вселенную, включая флюксы. Мы догадались, что из флюксов можно построить сверхразумный компьютер, который, наверняка сможет сделать хотя бы то же самое, что уже сделал человек, — выявит (определит) структуру Вселенной и ее материи. И свойства самого человека. То есть мы пришли к исходной позиции наших размышлений о Мире — отображаемые нашим сознанием ментальные процессы, по меньшей мере, достаточны для создания всего того, о чем мы сегодня знаем.

И для этого, в принципе, нам не нужно знать ничего другого — имеющееся уже достаточно для миропонимания. Все остальное знание — это уже не общее знание о Мире, не метафизика, а частные науки, совершенствующие методы нашего дальнейшего познания, контроля и управления Миром.

Логический круг замкнулся — змея человеческой мудрости укусила свой хвост.

Вполне возможно, уже в закончившемся XX в. это увидели (или только интуитивно почувствовали?) такие люди, как Никола Тесла. И приступили к управлению Вселенной.

Литература

1. Аргументы и факты. 2007. № 24.

2. *Cheney M., Uth R.* Tesla. Master of Lightning. — Metrobooks, 2001.

3. *Первушин А.* КГБ против НЛО // Оккультные силы СССР. — СПб. : Изд-во «Северо-Запад», 1998. — С. 535—536.

4. *О'Нил Дж.* Гений, бьющий через край. — М. : Саттва, 2006.

5. *Кук Н.* Охота за точкой «Zero». — М. : Яуза : Эксмо, 2005.

6. *Иванов Г. А.* Кометный ледоход над Евразией // Доклады Юбилейной международной научной конференции «90 лет Тунгусской проблемы». — Красноярск, 2001. — С. 105.

7. *Славин С. Н.* Секретное оружие третьего рейха. — М. : Вече, 1999. — С. 40.

8. *Твен М.* № 44, Таинственный незнакомец. — М. : Политиздат, 1989.

9. Tesla to J. P. Morgan. — Sept. 13, 1901. — Library of Congress.

10. *Мельгунов С. П.* Красный террор в России. — СП «PUICO», «PS», 1990. — С. 4.

11. *Абрамович В.* Метафизика и космология ученого Николы Теслы // Дельфис. 1999. № 3 (19). С. 33.

12. *Родионов Б. У.* Дальнодействие ядерных сил // Метафизика. Век XXI / под ред. Ю. С. Владимирова. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. — С. 205—232.

13. Физические величины: Справочник / под ред. И. С. Григорьева, Е. З. Мейлихова. — М. : Энергоатомиздат, 1991.

14. *Заев Н.* Однопроводная ЛЭП. Почему спят законы? // Изобретатель и рационализатор. 1994. № 10.

15. *Родионов Б. У.* Регистрация континуальных токов // Метафизика. Век XXI / под ред. Ю. С. Владимирова. — Вып. 2. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. — С. 343—365.

16. *Васильев Н. В., Ковалевский А. Ф., Разин С. А., Эпиктетова Л. Е.* Показания очевидцев Тунгусского падения. — Томск, 1981.

17. Аргументы и факты. 2006. № 30. С. 40.

18. *Ольховатов А. Ю., Родионов Б. У.* Тунгусское сияние. — М. : Лаборатория Базовых Знаний, 1999.

19. *Бидюков Б. Ф.* Термолюминесцентный анализ почв района тунгусского падения // Актуальные вопросы метеоритики в Сибири. — Новосибирск : Наука, 1988.

20. *Рязанов Г. В.* Путь к новым смыслам. — М. : Гнозис, 1993.

Глобальный резонанс

Ф. А. Гареев
Объединенный институт ядерных исследований,
Дубна; Университет «Дубна»

А. Ф. Гареева
Объединенный институт ядерных исследований,
Дубна

И. Е. Жидкова
Университет «Дубна»

Введение

В Природе все находится во взаимодействии, в ней все гармонично. Часто биологи говорят: природа устроена так, что каждое существо входит во всеохватывающую пищевую цепь, т. е. годится кому-то в пищу. Это связано с тем, что земная жизнь построена из сравнительно небольшого числа органических соединений. Таким образом, в любом организме найдется что-нибудь съедобное для других. Значит, этот афоризм говорит о биохимической общности всего живого. Например, известно, что генетический код чрезвычайно консервативен в эволюции, за исключением митохондрий, он остается идентичным у таких разных организмов, как растения, бактерии, человек, поэтому его принято называть универсальным генетическим кодом. Вернее будет сказать, что все в живой Природе взаимосвязано. В конечном счете это означает, что все живое имеет общее происхождение.

Мы не утверждаем, что жизнь однообразна и проста, она лишь не так многообразна, как могла бы быть. В самом деле, хотя жизнь использует не все существующие химические элементы, она умеет крайне экономично и хитроумно распорядиться теми из них, которые идут в дело, извлечь из них максимум пользы. Оптимальная организация живых организмов приводит к максимальной эффективности их функционирования. Эта удивительная приспособленность, эта уникальная и универсальная связь между жизнью и ее субстратом всегда поражали людей. Предполагается [1], что возраст Земли и возраст жизни в виде древнейших организмов совпадают. Если это так, то мы приходим к выводу, что взаимосвязь между жизнью и ее субстратом логически необходима, в противном случае неразлагаемый и неиспользуемый продукт жизнедеятельности организмов накопился бы в течение геологического времени существования Земли (4,6 млрд лет) и древнейших организмов, а резервуар, из которого необходимое вещество поступает, был бы исчерпан.

Единство мира

Человек есть вершина творения Природы. Даже первого взгляда на человека достаточно, чтобы у нас возникло впечатление некоего невероятно тонкого, таинственно скрытого порядка, совершенства и гармонии. Все в нем совершенно.

«Сходство между минералами, растениями и животными обычно считают случайным или в лучшем случае — указанием на какие-то неясные аналогии... Для того чтобы представить биологическую эволюцию в ее естественном контексте, просто необходимо вернуться назад, к эволюции неорганических веществ и самой материи» [2, с. 14] — к такому выводу приходит А. Лима-де-Фариа. Мы скажем по-иному. Если человек есть вершина совершенства, может быть, нам удастся извлечь некоторую информацию о свойствах элементарных частиц, атомов, ядер, ..., неорганических веществ, изучая более детально человека и живые организмы.

Кажется, нет причины ожидать какого-либо ограничения для применимости физических и химических законов при анализе биологических явлений. Однако вспомним в этой связи высказывание Шредингера в 1944 г. [3], «что все известное нам о структуре живой материи заставляет ожидать, что деятельность живого организма нельзя свести к проявлению обычных законов физики». Более того, сейчас некоторые биологи приходят к выводу, что [2, с. 346] «изменить следует не биологию, а физику... Физика не столь зрелая наука, как мы обычно думаем. Некоторые ее области разработаны еще далеко не до конца». Достаточно подробное обсуждение этого вопроса можно найти в сборнике «На пути к теоретической биологии», в особенности в докладах [4, 5, 6]. Биофизика фактически является пограничной наукой, стоящей на стыке биологии, физики, химии и математики и имеющей свои специфические особенности. Сейчас биология перестает быть только описательной наукой, в ней уже широко применяются точные экспериментальные физические и химические методы исследований с привлечением мощных вычислительных машин [7]. Основная тенденция современной биофизики — проникновение в молекулярные уровни материи, составляющие основу структурной организации живых организмов.

Представляется, что многие исследователи согласны с выводом о принципиальной применимости в биологии основных законов физики как фундаментальной естественной науки о законах движения материи. Пока что нет никаких указаний на существование каких-либо особых «живых» форм энергии или законов физики.

Живые организмы проявляют неисчерпаемые скрытые возможности, которые не встречаются в обычной химии и физике. Биологи уже давно ввели понятия, относящиеся к поведению организма как целого и как бы противостоящие способу описания свойств

неодушевленной материи (см. по этому поводу статью Нильса Бора [8]). Тем самым биологи предусматривают решающую зависимость целого от его отдельных частей[1]. Обязательным условием на каждой ступени организации было взаимное узнавание на уровне атомов и молекул. Каждая молекулярная структура интегрирована в целое. Очевидно, что все макроскопические структуры должны в конечном счете определяться микроскопическими структурами, поддерживающими их целостность. Жизнь нельзя дробить до бесконечности, поскольку клетка представляет собой элементарную единицу живой материи. По-видимому, с этим же вопросом связана проблема биофизической и биохимической однородности — использование всеми организмами по существу одной и той же системы передачи информации. Считается, что живое отличается от неживого своей способностью обеспечить большую надежность процессов хранения и передачи наследственной информации на молекулярном уровне по сравнению с любой термодинамической или классической системой. Очевидно, невозможно дать какое-нибудь разумное определение хранимой информации без точного определения и описания механизма кодирования, участвующего в ее передаче.

Частичные объяснения вышеперечисленных свойств живых организмов содержатся в работе Шредингера [3]. Он показал, что в основе всех процессов наследования лежит динамика отдельных атомов и молекул, а не статистических средних для большого количества атомов и молекул. Поскольку данный вывод чрезвычайно важен для нас, приведем несколько цитат из этой работы:

«Развертывание событий в жизненном цикле организма обнаруживает удивительную регулярность и упорядоченность, не имеющих себе равных среди всего, с чем мы встречаемся в неодушевленных предметах. Организм контролируется в высшей степени хорошо упорядоченной группой атомов, которая составляет только очень незначительную часть общей массы каждой клетки. Более того, на основании создавшейся у нас точки зрения на механизм мутаций мы приходим к заключению, что перемещение всего лишь немногих атомов внутри группы «управляющих атомов» зародышевой клетки достаточно для того, чтобы вызвать весьма определенное изменение наследственных признаков большого масштаба.

Это, вероятно, наиболее интересные факты из тех, которые наука открыла в наши дни. Мы склонны признать их в конце концов не столь уже невозможными. Удивительная способность организма концентрировать на себе «поток порядка», избегая, таким образом, перехода к атомному хаосу, — способность «пить упорядоченность» из подходящей среды, по-видимому, связана с присутствием «апе-

[1] Этот принцип философы называют редукционизмом. Единство мира мы получим, если часть несет в себе свойства целого (фрактальность). — *Прим. ред.*

риодических твердых тел» — хромосомных молекул. Последние, без сомнения, представляют наивысшую степень упорядоченности среди известных нам ассоциаций атомов (более высокую, чем у обычных периодических кристаллов) из-за той индивидуальной роли каждого атома и каждого радикала, которую они играют.

Короче говоря, мы видим, что существующая упорядоченность проявляет способность поддерживать сама себя и производить упорядоченные явления. Это звучит достаточно убедительно, хотя, считая это убедительным, мы, несомненно, исходим из явлений, опирающихся на активность организмов. Поэтому может показаться, что получается нечто подобное порочному кругу.

Как бы то ни было, следует снова и снова подчеркнуть, что для физика такое положение дел кажется не только невероятным, но и чрезвычайно волнующим, поскольку оно не имеет прецедента. Вопреки обычным представлениям, регулярное течение событий, управляемое законами физики, никогда не бывает следствием одной, хорошо упорядоченной группы атомов (молекулы), если, конечно, эта группа атомов не повторяется огромное число раз, как в периодическом кристалле, или как в жидкости, или, наконец, в газе, которые состоят из большого количества одинаковых молекул.

...Единичная группа атомов, существующая только в одном экземпляре, вызывает закономерные явления, которые находятся в тесной связи между собой и с окружающей внешней средой. Я бы сказал — существующая только в одном экземпляре, ибо, в конце концов, мы имеем пример яйца и одноклеточного организма.

...Надо только ясно и трезво поразмыслить, чтобы уяснить себе, что здесь мы встречаемся с явлениями, регулярное и закономерное развертывание которых определяется «механизмом», полностью отличающимся от «механизма вероятности» в физике. Ибо это просто наблюдаемый факт, что в каждой клетке руководящее начало заключено в единичной группе атомов, существующей только в одном экземпляре (или иногда в двух), и такой же факт, что оно управляет событиями, служащими образцом упорядоченности. Найдем ли мы удивительным и совершенно естественным, что маленькая, но высокоорганизованная группа атомов способна действовать таким образом, положение одинаково остается беспрецедентным. Оно характерно только для живой материи».

Это не совсем верно. Сейчас можно считать установленными многочисленные факты [2] изоморфизма[1)] и изофункционализма[2)] между минералами и живыми организмами.

---

1) Изоморфизм есть результат поддержания и сохранения основных форм, которые в то же время допускают наложение новых комбинаций на первоначальные.

2) Изофункционализм есть результат поддержания и сохранения основных функций, которые в то же время допускают наложение новых комбинаций на первоначальные.

В природе не бывают случайностей. Все процессы представляют гомологии[1]. Каждая биологическая структура и каждая биологическая функция имеют своего предшественника в мире минералов, химических элементов, ядер и элементарных частиц.

Элементарные частицы, ядра химических элементов, атомы, минералы, растения, животные, Земля, Солнечная система, галактики — гомологичные конструкции.

Об изоморфизме и гомологии характеристик микро- и макросистем

Физики да и подавляющее большинство ученых считают, что элементы Периодической системы являются стабильными образованиями с неизменными свойствами и составом. Каждый химический элемент характеризуется определенным атомным номером и определенным атомным весом. Общепринятой точкой зрения является представление, что превращение одних химических элементов в другие возможно только при очень высоких температурах выше 10^7 К в звездах, причем такие превращения происходят по строгим физическим законам.

Еще в 1815 г. химик Праут предположил, что все химические элементы образовались путем полимеризации водорода. Однако это предположение осталось почти не замеченным.

Дж. Ньюлендс в 1865 г. сформулировал «закон октав»: «Номера аналогичных элементов, как правило, отличаются или на целое семь, или кратное семи; другими словами, члены одной и той же группы соотносятся друг с другом в том же отношении, как и крайние точки одной или больше октав в музыке». Работа не была принята к опубликованию, идея вызвала насмешки ученых.

Обратимся теперь к другому аспекту проблемы, связанному с квантованием секториальных скоростей элементов планетарной и спутниковых систем. Есть основания полагать, что именно этот фактор, которому долгое время не уделялось должного внимания, играет фундаментальную роль в формировании динамических систем, подобных Солнечной системе, в микро- и макромире.

Как выяснилось, квантование секториальных скоростей элементов Солнечной системы изоморфно квантованию боровских орбит атома водорода. Этот факт, насколько нам известно, впервые четко сформулировал А. М. Чечельницкий [9]. Оказалось [10, 11], что квантование импульсов продуктов распада резонансов элементарных частиц изоморфно квантованию боровских орбит атома водорода. Более того, длина волны де Бройля электрона в основном

[1] Гомология — это сходство, основанное на общем происхождении, как результат происхождения от общего предка.

состоянии атома водорода выступает как эталон длины в микро- и макросистемах [17].

Следует отметить, что сама идея подобного изоморфизма витала в воздухе еще со времен Резерфорда и Бора, но первая попытка придать ей математическую форму и связать с устойчивостью квантованных орбит принадлежит, по-видимому, Н. Г. Четаеву [12]. Именно он высказал предположение, что устойчивые орбиты должны быть квантованы, причем устойчивость соответствующих систем предопределяет уровень квантования. Отметим, Н. Г. Четаев воспользовался для пояснения своей мысли аналогией с боровским квантованием орбит электронов в атоме водорода.

Изоморфизм Солнечной системы и атома водорода. Изоморфизм Солнечной системы и атома водорода представлен в наглядной форме Ф. А. Гареевым в препринте [13]. Дадим краткую сводку интересующей нас информации, следуя этой работе и работе Б. И. Рабиновича [14]. Начнем с характеристик изоморфных систем, соответствующих характеристикам атома водорода и Солнечной системы, включающих фундаментальные константы — аналоги кванта удвоенной секториальной скорости, т. е. отношения постоянной Планка $\hbar$ к массе электрона, и постоянной тонкой структуры α. Эти характеристики представлены в табл. 1.

Параметры $\hbar_G/m_G$ и α_G являются различными для Солнечной планетарной системы и для спутниковых систем. Их эмпирические значения, рассчитанные в [13] по известным секториальным скоростям планет Солнечной системы и их спутников [15], приведены в табл. 2.

Таблица 1

Изоморфные характеристики объектов Солнечной системы и атома водорода

Характеристики	Атом водорода	Солнечная система
Удвоенная секториальная скорость	$(rv)_n = \dfrac{\hbar}{m_e} n$	$(RV)_N = \dfrac{\hbar_G}{m_G} N$
Орбитальная скорость	$v_n = \alpha \dfrac{c}{n}$	$V_n = \alpha_G \dfrac{c}{N}$
Средний радиус орбиты	$r_n = \dfrac{1}{\alpha c} \dfrac{\hbar}{m_e} n^2$	$R_n = \dfrac{1}{\alpha_G c} \dfrac{\hbar_G}{m_G} N^2$
Период обращения	$\tau_n = 2\pi \dfrac{\hbar/m_e}{(\alpha c)^2} n^3$	$T_N = 2\pi \dfrac{\hbar_G/m_G}{(\alpha_G c)^2} N^3$
Квант удвоенной секториальной скорости	$\dfrac{\hbar}{m_e}$	$\dfrac{\hbar_G}{m_G}$
Постоянная тонкой структуры	$\alpha = \dfrac{e^2}{\hbar c}$	$\alpha_G = \dfrac{GMm_G}{\hbar_G c} = \dfrac{V_{G0}^2 R_0 m_G}{\hbar_G c}$

Таблица 2

Фундаментальные константы Солнечной системы

Система	$\hbar_G/m_G$, 10^{-6} км^2/с	$\alpha_G/\alpha = 137\alpha_G$
Планетарная	$0{,}953 \cdot 10^3$	1/15
Юпитера	2,376	1/41
Сатурна	0,3414	3/59
Урана	0,2067	1/78
Нептуна	0,8026	1/256
Марса	0,0104	1/532
Земли	0,1301	1/697

Используем при этом следующие обозначения:

$\hbar$ — постоянная Планка;

$\hbar/m_e$ — квант секториальной скорости;

$\hbar_G/m_G$ — его изомерный аналог;

m_e — масса электрона;

m_G — масса планеты (спутника);

M — масса центрального тела;

e — заряд электрона;

c — скорость света в вакууме;

G — гравитационная постоянная;

V_{G0} — круговая скорость на поверхности центрального тела;

R_0 — радиус центрального тела;

n, N — квантовые числа.

В табл. 3 приведены значения средних радиусов R орбит планет в астрономических единицах: 1 а. е. $= 1{,}496 \cdot 10^6$ км и средних орбитальных скоростей V в км/с [15], а также значения средних радиусов, рассчитанные в [13] по формулам табл. 1 и по эмпирическому закону Тициуса—Боде

$$R_k = 0{,}4 + 0{,}3 \cdot 2^k, \quad k = -\infty, 0, 1, 2, \ldots, 8.$$

Из табл. 3 отчетливо видно, что изоморфизм рассматриваемой планетарной системы и боровского атома водорода проявляется с большой степенью точности, причем, в отличие от чисто эмпирического закона Тициуса—Боде, мы не видим здесь выпадающих точек.

Приводим вывод Ф. А. Гарсева [13]: «Из сравнения наблюдаемых секториальных скоростей, орбитальных расстояний и орбитальных скоростей планет и их спутников и вычисленных в рамках

Таблица 3

Характеристики орбит планет Солнечной системы

Планета	$R_{\text{набл}}$	R_k	R_N	$V_{\text{набл}}$	V_N	N
Меркурий	0,39	0,40	0,38	47,89	48,71	3
Венера	0,72	0,70	0,67	35,03	36,53	4
Земля	1,00	1,00	1,03	29,79	29,22	5
Марс	1,52	1,60	1,49	24,13	24,35	6
Астероиды	2,90	2,80	2,66	—	18,15	8
Юпитер	5,20	5,20	5,00	13,06	13,28	11
Сатурн	9,54	10,0	9,35	9,64	9,74	15
Уран	19,18	19,6	20,11	6,81	6,64	22
Нептун	30,06	38,8	30,31	5,43	5,41	27
Плутон	39,44	77,2	37,42	4,74	4,87	30

рассматриваемой модели можно сделать следующее заключение: в Солнечной системе имеется геометрическое квантование адиабатического инварианта $\frac{RV}{\hbar_G/m_G}$. Как следствие этого квантуются секториальные и орбитальные скорости и орбитальные расстояния планет и их спутников в полной аналогии с квантованием движений электронов в водородоподобных атомах. Проанализировав характеристики 42 объектов Солнечной системы, мы не смогли найти ни одного случая отклонений от условия квантования Бора. Во всех случаях описание наблюдательных данных было не хуже 5%».

На основе всего сказанного можно выделить следующие главные особенности динамического портрета Солнечной системы, изоморфные соответствующим особенностям атома водорода [13, 14]:

1. Квантование удвоенной секториальной скорости всех ее объектов по числу N, совпадающему с главным квантовым числом атома водорода ($N = 1, 2, 3, \ldots$).

2. Периодичность как планетарных систем, так и всех спутниковых систем, со своими индивидуальными периодами, соответствующими периодам обращения элементов, пропорциональным кубу квантового числа N ($N^3 = 1, 8, 27, \ldots$).

Научный взгляд на мир предполагает, что необходимо изучать только регулярные события, которые можно повторять. Естественно, что уникальные или редкие события во внимание не принимаются. Достаточно вспомнить о печально известной ненадежности показаний очевидцев, особенно когда имеем дело с эфемерными и таинственными событиями, от которых остаются только обрывки воспоминаний. В принципе, такие события трудновоспроизводимы и не поддаются математической формализации. Поэтому анализировать такие события невозможно, не обладая критерием отбора. Представляется, что одним из таких критериев может служить причинно-следственная связь между событиями. Мы считаем, что случайности обязательно можно дать какое-нибудь причинное объяснение. Событие относится к разряду случайных только потому, что его причинность пока не установлена.

Мы считаем, что расчетливая и экономная Природа построена на простых принципах, одинаковых для микро- и макросистем, живых и косных систем. В статьях [16—20] мы привели результаты сравнительных систематических исследований многих микро- и макросистем с целью установления общих свойств в этих системах на основе универсального кооперативного резонансного принципа синхронизации. Проведен анализ огромного числа экспериментального материала по выяснению структуры органических и неорганических молекул, фуллеренов и металлических кластеров, наноструктур, ДНК и белков, предложена новая интерпретация сверхпроводимости и каталитических процессов как явления резонанса.

При этом мы основывались на представлении, что предлагаемая математическая модель явления или объекта реальности не должна содержать никаких подгоночных параметров, ее предсказания должны прямо соответствовать фактическому материалу без очевидной или так или иначе завуалированной процедуры подгонки. Теория должна быть готова соответствовать всему фактическому материалу — в целом, а не фрагментарно.

Наш обзор носит междисциплинарный характер, и мы отдаем себе отчет в том, что не владеем в полной мере соответствующей литературой. Поэтому обзор не отражает приоритетные претензии, в первую очередь мы пытались дать ссылку на доступные монографии, обзоры и только в некоторых случаях на оригинальные статьи.

Универсальный кооперативный резонансный принцип синхронизации

Многие знают, что двое маятниковых часов, подвешенных на жесткой стене и ходивших по-разному, начинают ходить совершенно одинаково (синхронно), если их подвесить к общей подвижной (колеблющейся) балке. В данном случае синхронизация или самосогласование движения часов осуществляется посредством слабой связи между часами — едва заметных колебаний балки. Удивительно, что теория этого парадоксального эффекта синхронизации маятников, впервые качественно описанного Х. Гюйгенсом более трехсот лет тому назад [21], разработана совсем недавно (детали и примеры в макрофизике см. в монографии [22], а также ссылки в ней). Ярким проявлением этого общего принципа является, например, *эффект автофазировки* заряженных частиц в ускорителях, открытый В. И. Векслером. Механизм эффекта автофазировки твердо установлен — это синхронизация частот движения частицы с частотами приложенного напряжения.

В конце XIX в. Рэлей [23] обнаружил синхронизацию в акустических и электроакустических системах. Он установил, что две органные трубы с расположенными рядом отверстиями при достаточно малой их расстройке звучат в унисон, т. е. происходит взаимная синхронизация колебаний органных труб. В некоторых случаях трубы могут *заставить почти полностью замолчать одна другую*. Аналогичное явление было обнаружено Рэлеем и для двух камертонов: «Когда камертоны хорошо настроены и помещены близко друг к другу, колебание может несколько раз переходить от одного камертона к другому, если их попеременно заглушать прикосновением пальца».

Можно указать ряд закономерностей, общих для динамических объектов самой разнообразной природы. Перечислим здесь некоторые основные из таких общих закономерностей [22].

1. Отсутствие порога синхронизации. Синхронизация может возникнуть при сколь угодно слабых связях между объектами, если только достаточно мало отличие соответствующих одноименных параметров объектов. В своеобразной форме эта закономерность проявляется и при наличии флуктуаций параметров объектов и системы связи.

2. Зависимость синхронизации от парциальных частот объектов. Наиболее существенно возможность или невозможность взаимной синхронизации автоколебательных объектов зависит от значений их парциальных частот (угловых скоростей) ω_s, т. е. от частот (скоростей) при отсутствии взаимодействия. Если, например, все парциальные частоты достаточно близки или одинаковы, то простая взаимная синхронизация объектов, как правило, возможна независимо от значений прочих параметров объектов и системы связи. Вместе с тем даже при слабых взаимных связях тенденция объектов к синхронизации иногда может быть настолько сильна, что синхронизируются объекты с существенно различными парциальными частотами (угловыми скоростями).

3. Установление определенных соотношений между начальными фазами движения объектов. Синхронный режим характеризуется определенным набором значений начальных фаз движения объектов. Часто при фиксированных параметрах системы возможно не одно, а несколько устойчивых (в малом) синхронных движений, отличающихся конкретными значениями начальных фаз; могут существовать и другие (не синхронные) устойчивые в малом движения. В таких случаях характер реально устанавливающегося движения определяется начальными условиями.

4. Зависимость синхронных движений от характера системы связи. Характер и число устойчивых синхронных движений системы могут существенно зависеть от числа степеней свободы и свойств системы связи. Последнее характерно для объектов с вращательными движениями. Вместе с тем известны объекты с колебательными движениями (например, маятниковые часы), синхронные движения которых слабо зависят от характера системы связи.

Одной из главных закономерностей синхронизации движений является отсутствие порога синхронизации: как ни была бы слаба связь между такими объектами, их самосинхронизация непременно наступит, если только достаточно мало различие между парциальными частотами объектов. При этом вхождение в синхронизм

сопровождается установлением вполне определенных фазовых соотношений между колебаниями, тогда как при отсутствии самосинхронизации фазы были случайны. Существен вопрос о времени, необходимом для установления синхронного движения (см. подробности в [24, 25]).

Универсальность явления синхронизации в макросистемах не зависит от вида взаимодействия, не зависит от природы периодически движущихся систем, отсутствует порог синхронизации и т. д., т. е. синхронизация присуща движениям с близкими или же соизмеримыми частотами.

Сошлемся на забытую статью Шредингера [26], в которой он пишет: «Одного лишь следует придерживаться — того, что представляет собою неотъемлемое следствие волнового уравнения, в какой бы форме оно ни использовалось для решения той или иной задачи, а именно: что взаимодействие между микроскопическими физическими системами контролируется специфическими законами резонанса».

Эти законы требуют, чтобы разность двух собственных частот одной системы равнялась разности двух собственных частот другой системы:

$$\nu_1 - \nu_1' = \nu_2' - \nu_2. \qquad (1)$$

Такое взаимодействие описывается, соответственно, как постепенное изменение амплитуд рассматриваемых четырех собственных колебаний. Уже вошло в привычку умножать обе части этого выражения на h и твердить, что первая система падает с энергетического уровня $h\nu_1$ на уровень $h\nu_1'$, причем энергия, равная разнице уровней, передается второй системе, позволяя ей повысить свою энергию от $h\nu_2$ до $h\nu_2'$.

Эта привычная интерпретация устарела. Ничто не заставляет ее придерживаться, но она служит помехой пониманию того, что происходит в действительности. Приверженцы этой интерпретации упрямо отказываются по-настоящему осознать принцип суперпозиции, который дает нам возможность предусматривать одновременные постепенные изменения любой в отдельности и всех вместе амплитуд, не избегая и существенных разрывов, если таковые имеются, например разрывного изменения частоты. Следует уточнить, что условие резонанса (1) может учитывать три взаимодействующие системы и более многочисленную группу систем. Условие может, например, приобретать вид

$$\nu_1 - \nu_1' = \nu_2' - \nu_2 + \nu_3' - \nu_3. \qquad (2)$$

Более того, можно принять, что две или большее число взаимодействующих систем рассматриваются как одна система: это дает

повод переписать (1) и (2) в следующем виде:

$$\nu_1 + \nu_2 = \nu_1' + \nu_2', \tag{1'}$$

$$\nu_1 + \nu_2 - \nu_3 = \nu_1' + \nu_2' + \nu_3', \tag{2'}$$

т. е. условие резонанса формулируется так: в процессе взаимодействия участвующие колебания должны быть составляющими одной и той же частоты. Это не ново. Незнакомым является молчаливое допущение, что частоты а д д и т и в н ы [выделено нами], когда две или большее число систем рассматриваются как формирующие единую систему. Это допущение представляет собой неизбежное следствие волновой механики.

...К явлению резонанса могут быть сведены и многочисленные другие аналогичные случаи передачи порций энергии, например фотохимические процессы. Схема остается той же: вы можете либо взять уравнения, подобные (1) и (2), формирующие условия резонанса, либо умножить эти уравнения на h и думать, что они выражают энергетический баланс для каждого одиночного микроперехода».

Напомним, что если равенства (1′) и (2′) умножить на постоянную Планка h, то мы приходим к закону сохранения энергии, так что аддитивность частот есть результат аддитивности энергии. Таким образом мы приходим к очень важному выводу: в единой самосогласованной взаимодействующей волновой системе устанавливается иерархия частот — сумма всех парциальных частот есть интеграл движения. Это означает, что любое взаимодействие в волновой микроскопической иерархической системе носит резонансный характер, в результате устанавливаются самосогласованные движения различных подсистем — другими словами, соответствующие парциальные движения детерминированы, только в этом смысле мы применяем термин «детерминированность». И такая детерминированность возникает как следствие закона сохранения энергии. Следовательно, поскольку условие резонанса: в процессе взаимодействия парциальные частоты должны быть составляющими одной и той же общей частоты — возникает из фундаментального закона сохранения энергии, то наблюдаемые ритмы и синхронность многих явлений и есть отражение этого универсального свойства самоорганизации Вселенной. И наконец, сказанное выше означает, что принцип синхронизации Гюйгенса получает свое обоснование на микроуровне — как следствие закона сохранения энергии и резонансного характера любого взаимодействия между волновыми системами[1)].

[1)] Иными словами, резонирующие системы образуют единый квантовый ансамбль. — *Прим. ред.*

Рассматривая фотоэлектрический эффект, Шредингер [26] приходит к выводу: «Однако в соответствии с волновой интерпретацией, т. е. согласно общепринятым идеям де Бройля и автора этой статьи, падающая световая волна производит отклик в виде наблюдаемых цугов электронных волн повышенной частоты, выскакивающих из металла (наблюдать дебройлевскую частоту электронов то же самое, что наблюдать их скорость). Но если признавать нашу волновую интерпретацию, то зачем нужна еще вероятностная схема? Разве не становится беспочвенной сама идея о мистических внезапных скачках одиночных электронов? Для чего нужны эти скачки? Без волн обойтись нельзя, и нам ничего не стоит доказать это. Достаточно лишь поместить пробирку с кристаллической пудрой на пути электронного потока и зафиксировать интерференционное изображение того типа, что впервые было получено Г. П. Томсоном (оно может оказаться не столь красивым, как томсоновское, но и оно послужит гарантией, что волны те же)».

В подтверждение выводу Шредингера можно привести следующий простой пример. Пусть электрон находится в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками с координатами $z=-d/2$ и $z=d/2$. Предположим, что состояние электрона определяется суперпозицией основного $\psi_1(z, t)$ и первого возбужденного состояния $\psi_2(z, t)$:

$$\psi(z, t) = \psi_1(z, t) + \psi_2(z, t),$$
$$\psi_1(z, t) = a_1 e^{-i\omega_1 t} \cos k_1 z, \quad k_1 d = \pi,$$
$$\psi_2(z, t) = a_2 e^{-i\omega_2 t} \sin k_2 z, \quad k_2 d = 2\pi.$$

Легко вычислить среднее значение положения электрона [27]:

$$Z_{\text{ср.}} = \frac{32 d a_1 a_2}{9\pi^2 (a_1^2 + a_2^2)} \cos(\omega_2 - \omega_1) t.$$

Среднее значение положения электрона колеблется с частотой биения между двумя стационарными состояниями

$$\omega_{\text{биения}} = \omega_2 - \omega_1,$$

и, следовательно, электрон будет испускать электромагнитное излучение той же частоты, с которой он совершает колебательное движение. Как подчеркивает Шредингер [26], при таком излучении не происходит никаких скачков. Вышеприведенный вывод верен и для макросистем, например музыкальные инструменты излучают акустические волны с частотами, точно равными собственным частотам колебаний этих инструментов.

Гомологические ряды для масс резонансов элементарных частиц. Сейчас стало очевидным, что современные модели не в состоянии опи-

сывать многие явления в субъядерной физике. Вот вывод Нобелевского лауреата Ш. Л. Глэшоу [28]: «Физика элементарных частиц стала малопонятной, дорогостоящей и совершенно непрактичной... Однако физика частиц кажется бесконечной дорогой в никуда... Физика элементарных частиц несет титул самой бесполезной».

Нам представляется, что кризис в субъядерной физике может быть решен методами классической физики. Для примера рассмотрим проблему дибарионных резонансов и покажем, что массы таких резонансов могут быть классифицированы, описаны и предсказаны на основе принципа кооперативной резонансной синхронизации.

История дибарионных резонансов драматична и противоречива. Современный статус дибарионных резонансов представлен в недавних обзорах [29, 30, 31], где анализируются экспериментальные данные об узких дибарионных резонансах в области до 2300 МэВ. Характерной особенностью дибарионных резонансов является их аномально малая ширина. Объяснение этой особенности является весьма серьезным тестом для любой теоретической модели. Существующие теоретические модели не в состоянии объяснить узость ширин дибарионных резонансов. Мы считаем, что малость ширин дибарионных резонансов по сравнению с ширинами адронных резонансов обусловлена малостью nn-взаимодействия по отношению к πn-взаимодействию в области формирования резонанса (подробнее см. [32]). Значения инвариантных масс дибарионных резонансов, вычисленных в существующих теоретических моделях, систематически больше на 300 МэВ, чем экспериментальные значения.

Предположим, что протон представляет собой идеальную «резонансную полость». Известно, что он «живет» более 10^{32} лет и в принципе может распадаться (но не распадается) по 50 бинарным каналам [33] и еще большему числу трехчастичных каналов. Мы ограничимся рассмотрением лишь двухчастичных мод для упрощения рассуждений.

В нашем подходе дипротонная система рассматривается как система двух «резонирующих полостей». Мы предположили также, что асимптотические импульсы относительного движения двух протонов совпадают с импульсами относительного движения конституентов в протоне (каналовые асимптотические импульсы). Другими словами, массы дипротонов мы вычисляли по формуле

$$m(2p) = 2\sqrt{m_p^2 + P_i^2/c^2},$$

где P_i определяются из соотношения

$$m(p) = \sqrt{m_a^2 + P_i^2/c^2} + \sqrt{m_b^2 + P_i^2/c^2},$$

m_a и m_b — массы частиц, соответствующих определенному гипотетическому каналу распада протона.

Таблица 4

Значения инвариантных масс pp- и $\bar{p}p$-резонансов, МэВ

Моды	$P_{кан}$, МэВ/с	$m(2p)_{теор}$	$m(2p)_{эксперим}$	$m(\bar{p}p)_{эксперим}$
$\pi^0 \to \mu^+ e^-$	26,13	1877,27		
$\pi^0 \to e^+ e^-$	67,49	1877,39		
$\pi^\pm \to \mu^\pm \nu$	29,79	1877,49		
$p \to e^- K^{*0}$	41,22	1878,35		
$p \to \nu K^{*+}$	45,52	1878,75		
$\mu^\pm \to e^\pm \gamma$	52,83	1879,52		
$\pi^0 \to \gamma \gamma$	67,49	1881,39		
$\pi^+ \to e^+ \gamma$	69,78	1881,73		
$p \to \mu^+ \omega$	105,42	1888,35		
$p \to \mu^+ \rho^0$	120,63	1891,99		
$p \to e^+ \omega$	143,31	1898,31		
$\rho^+ \to \pi^+ \eta$	145,94	1899,11		
$p \to e^+ \rho^0$	154,41	1901,79		
$p \to \nu \rho^+$	154,41	1901,79		
$\rho^0 \to \eta \gamma$	189,26	1914,34		
$\omega \to \eta \gamma$	199,33	1918,42		
$K^+ \to \pi^+ \pi^0$	205,14	1920,87		
$K^0 \to \pi^+ \pi^-$	206,01	1921,24		
$K^0 \to \pi^0 \pi^0$	209,05	1922,56		
$K^0 \to \mu^+ \mu^-$	225,29	1929,88		
$\eta \to \pi^+ \pi^-$	235,47	1934,74		
$K^- \to \mu^+ \nu$	235,53	1934,77		
$K^0 \to e^\pm \mu^+$	237,62	1935,79		
$K^+ \to e^+ \nu$	246,84	1940,40		
$K^0 \to \gamma \gamma$	248,84	1941,42		
$K^0 \to e^+ e^-$	248,84	1941,42		
$\eta \to \mu^+ \mu^-$	252,51	1943,31		
$\eta \to \gamma \gamma$	273,72	1954,77		
$\eta \to e^+ e^-$	273,72	1954,77		
$p \to \mu^+ \eta$	297,15	1968,40		
$p \to e^+ \eta$	309,43	1975,96		
$p \to \mu^+ K^0$	326,43	1986,87		
$p \to e^+ K^0$	337,15	1994,02		
$p \to \nu K^+$	339,26	1995,45		
$\rho^0 \to \pi^+ \pi^-$	358,01	2008,51		
$\rho^+ \to \pi^- \pi^0$	358,89	2009,13		
$\rho^0 \to \pi^0 \pi^0$	359,76	2009,76		
$\omega \to \pi^+ \pi^-$	365,21	2013,69		
$\rho^0 \to \mu^+ \mu^-$	369,44	2016,77		
$\rho^+ \to \pi^+ \gamma$	371,58	2018,34		
$\rho^0 \to \pi^0 \gamma$	372,40	2018,94		
$\omega \to \mu^+ \mu^-$	376,42	2021,93		
$\omega \to \pi^0 \gamma$	379,32	2024,09		
$\rho^0 \to e^+ e^-$	384,25	2027,81		
$\omega \to e^+ e$	390,97	2032,94		
$p \to \mu^+ \pi^0$	453,22	2084,00		
$p \to \nu \pi^+$	458,76	2088,84		
$p \to e^+ \pi^0$	459,43	2089,43		
$p \to \mu^+ \gamma$	463,19	2092,75		
$p \to e^+ \gamma$	469,14	2098,04		

Результаты теоретических расчетов масс дипротонных и протон-антипротонных резонансов и соответствующие экспериментальные данные приведены в табл. 4. Учтены лишь основные «тоны» протона. Из таблицы видно, что широкие резонансы (дибарионные резонансы с шириной порядка нескольких мегаэлектрон-вольт) являются совокупностью узких, которые, как мы утверждаем, должны быть обнаружены с улучшением разрешения по энергии. Теоретические расчеты воспроизводят центроиды экспериментальных данных с точностью 0,1—0,2%, что является сильнейшим аргументом в пользу нашей гипотезы.

Заметим, что в нашем подходе массы резонансов для систем pp и $p\bar{p}$ должны быть одинаковы, что и подтверждается при систематическом анализе существующих данных[1]).

Для извлечения музыкальных звуков трубач дует в свою трубу так, чтобы возбудить собственные колебания трубы, и только тогда труба звучит. Простой и общий принцип волновых резонаторов: собственные колебания любого резонатора возбуждаются только при совпадении (при соизмеримости) частот и длин волн внешнего поля с соответствующими собственными частотами и длинами волн исследуемого резонатора. При этом не имеет никакого значения физическая природа волн, свойства материала, использованного для конструкции резонатора, и т. д. При столкновении двух протонов резонансы в системе двух протонов возникают тогда, когда соответствующие волны (импульсы) относительного движения двух протонов и конституентов в протонах соизмеримы. Следовательно, резонансные явления в системе двух протонов дают прямую информацию о собственной внутренней структуре протона. Ясно, что при этом в системе двух протонов будут наблюдаться и дополнительные резонансы, присущие только дипротону. Например, в протоне есть подсистема $\eta \to \gamma\gamma$ с импульсом $P_{\gamma\gamma} = 273{,}725$ МэВ/с. Можно ожидать из принципа соизмеримости, что в дипротоне должен быть резонанс с $P = 2P_{\gamma\gamma}$, $3P_{\gamma\gamma}$, $4P_{\gamma\gamma}$, ... Действительно, вычисленная масса дипротона равна 2172,6 МэВ при $P = 2P_{\gamma\gamma} = 547{,}45$ МэВ/с и совпадает с экспериментальным значением 2172 ± 5 МэВ [29].

Мы специально выбрали протон как эталон идеального резонатора, поскольку его энергия известна с большой точностью, и он стабилен. В отличие от связанных состояний атомов, ядер и т. д. протон может распадаться по 50 двухчастичным каналам и еще большему числу трехчастичных каналов с выделением энергии, однако не распадается. По последнему признаку он родствен

[1]) Одинаковы с точностью до энергии электромагнитного взаимодействия. — *Прим. ред.*

адронным резонансам, а по стабильности — атомам и ядрам. Стабильность протона никем еще не объяснялась, и мы выдвигаем как рабочую следующую гипотезу: протон является сложной волновой системой, в которой все движения самосогласованы идеально, согласно принципу кооперативной резонансной синхронизации.

Итак, мы приходим к выводу, что хотя протон и стабилен, однако он имеет чрезвычайно богатую структуру, далее мы будем употреблять термин: планетарно-волновая структура. Из приведенного выше анализа видно, что протон — не элементарная частица и не состоит из простых кирпичиков. Появившаяся в прошлые века привычка объяснять строение сложных структур путем разбивки их на более и более мелкие составные части настолько сильно укоренились в мышлении современных физиков, что поиск элементарных кирпичиков материи все еще безуспешно продолжается. Протон — сложная волновая система, все движения подсистем соизмеримы согласно законам волновой механики, что приводит к самосогласованию составных частей материи друг с другом и с полной системой — независимо от вида взаимодействия между этими частями. Более того, составные части (кластеры) материи подобны друг другу и всей системе. Действительно, адроны распадаются по цепочке деревоподобным образом на все более легкие адроны. При этом *распады подобны, как ветки дерева подобны* между собой и подобны самому дереву в целом[1)].

Систематический анализ продуктов распада адронных резонансов показывает, что соответствующие движения составных частей не существуют сами по себе независимо. Движения составных частей материи в одном адроне самосогласованы с движениями соответствующих частей в другом адроне. Каждый адрон сам по себе играет триединую роль: имеет сложную структуру, входит в состав другого адрона и участвует в обмене между компонентами вещества, поддерживая целостность структуры. Таким образом устанавливается гармоническое единство движений всех адронов. Ни один адрон не может быть более фундаментальным, чем все остальные. Следовательно, приходим к выводам, близким по духу выводам теории бутстрапа для сильных взаимодействий [46]. Однако между двумя подходами имеются глубокие различия: выводы бутстрапа следуют из теории S-матрицы для сильных взаимодействий, наши выводы не зависят от вида взаимодействий и основаны на принципах соизмеримости и самоподобия, следующих из закона сохранения энергии—импульса и секториальной скорости. Самосогласование движений в подсистемах одного адрона с соответствующими подсистемами другого адрона и движений самих адронов, а также участие этих подсистем и самих адронов в обмене

[1)] Это и есть проявления принципа фрактальности. — *Прим. ред.*

приводят к иерархии движений и к самоорганизации материи на квантовом уровне.

Вернемся снова к проблеме дипротонных резонансов. В табл. 4 представлены значения масс дипротонных и протон-антипротонных резонансов, обусловленные только собственными «тонами» протонов. Естественно ожидать, что в массах дипротонов будут проявляться другие «тона» в силу принципа соизмеримости. Поэтому сложилась такая ситуация с дипротонными резонансами, что разные экспериментальные группы с точнейшими приборами не смогли повторить результаты друг друга. Этого трудно достичь по принципиальным соображениям. К примеру, система из двух нуклонов при наличии третьей частицы должна проявлять другие резонансные свойства по сравнению со случаем свободного (pp) взаимодействия. Более того, резонансные свойства системы двух протонов зависят от сорта сопровождающей третьей частицы.

Обратимся к системе нейтрон—протон (np). Нейтрон распадается на $pe^-\bar{\nu}_e$ с 100%-й вероятностью и поэтому, казалось бы, массы

Таблица 5

Инвариантные массы np-резонансов, МэВ

Моды	$P_{кан}$, МэВ/с	$m(np)_{теор.}$	$m(np)_{эксперим.}$	Моды	$P_{кан}$, МэВ/с	$m(np)_{теор.}$	$m(np)_{эксперим}$
$\pi^0\to\mu^\pm e^\mp$	26,13	1878,56		$K^0\to e^+ e$	248,84	1942,67	1942 ±3 [29, 44]
$\pi^\pm\to\mu^\pm\nu$	29,79	1878,78		$\eta\to\mu^+\mu^-$	252,51	1944,56	1942 ±3 [29, 44]
$n\to\nu\ K^{*0}$	42,46	1879,76		$\eta\to\gamma\ \gamma$	273,72	1956,01	1953 ±2 [44]
$n\to e^\pm K^{*\mp}$	46,75	1880,16		$\eta\to e^+ e^-$	273,72	1956,01	1953 ±2 [44]
$\mu^\pm\to e^\pm\gamma$	52,83	1880,81		$n\to\nu\ \eta$	310,29	1977,73	1975 ±1 [45]
$\pi^0\to\gamma\ \gamma$	67,49	1882,68		$n\to\mu^\pm K^\mp$	329,50	1990,12	
$\pi^0\to e^+ e$	67,49	1882,68		$n\to\nu\ K^0$	337,98	1995,79	1998 ±2 [45]
$\pi^\pm\to e^\pm\gamma$	69,78	1883,02		$n\to e^\pm K^\mp$	340,09	1997,23	1998 ±2 [45]
$n\to\mu^\pm\rho^\mp$	122,05	1893,64		$\rho^0\to\pi^+\pi^-$	358,01	2009,71	2007 +10 [44]
$n\to\nu\ \omega$	144,40	1899,92	1897 ±1 [33]	$\rho^\pm\to\pi^\pm\pi^0$	358,89	2010,34	
$\rho^+\to\pi^\pm\eta$	145,94	1900,39		$\rho^0\to\pi^0\pi^0$	359,76	2010,97	
$n\to e^\pm\rho^\mp$	155,49	1903,41		$\omega\to\pi^+\pi^-$	365,21	2014,89	
$n\to\nu\ \rho^0$	155,49	1903,41		$\rho^0\to\mu^+\mu^-$	369,44	2017,97	
$\rho^0\to\eta\ \gamma$	189,26	1915,61		$\rho^\pm\to\pi^\pm\gamma$	371,58	2019,54	2021 ±2 [45]
$\omega\to\eta\ \gamma$	199,33	1919,69	1919 ±3 [29, 44]	$\rho^0\to\pi^0\gamma$	372,40	2020,15	2021 ±2 [45]
$K^\pm\to\pi^\pm\pi^0$	205,14	1922,13		$\omega\to\mu^+\mu^-$	376,42	2023,13	2024 ±3 [44]
$K^0\to\pi^+\pi^-$	206,01	1922,51		$\omega\to\pi^0\gamma$	379,32	2025,29	2024 ±3 [44]
$K^0\to\pi^0\pi^0$	209,05	1923,82		$\rho^0\to e^+ e^-$	384,25	2029,01	
$K^0\to\mu^+\mu^-$	225,29	1931,14	1932 ±3 [45]	$\omega\to e^+ e^-$	390,97	2034,13	
$\eta\to\pi^+\pi^-$	235,47	1935,99	1933 ±3 [29, 44]	$n\to\mu^\pm\pi^\mp$	453,20	2085,15	2084 ±2 [45]
$K^\pm\to\mu^\pm\nu$	235,53	1936,02	1933 ±3 [29, 44]	$n\to e^+\pi^-$	459,42	2090,58	
$K^0\to\mu^\pm e^\mp$	237,62	1937,04	1933 ±3 [29, 44]	$n\to\nu\ \pi^0$	460,09	2091,17	
$K^\pm\to e^\pm\nu$	246,84	1941,65	1942 ±3 [29, 44]	$n\to\nu\ \gamma$	469,78	2099,78	
$K^0\to\gamma\ \gamma$	248,84	1942,67	1942 ±3 [29, 44]				

np- и *pp*-резонансов должны быть равными. Но они не равны [29]. В системе *np* проявляются собственные частоты как нейтрона, так и протона, а в системе *pp* — только собственные частоты протона. Собственные частоты протона и нейтрона разные, и поэтому массы *np*- и *pp*-систем могут быть и равными, и неравными.

Массы *np*-резонансов, зависящие только от основных «тонов» нейтрона, представлены в табл. 5. В общем же, существуют и «обертоны» вследствие принципа соизмеримости. Следовательно, оба случая схожи между собой, несмотря на «бедность» экспериментальных данных по *np*-резонансам, по сравнению с *pp*-резонансами.

Можно сказать, что установлены простые правила, вытекающие из закона сохранения энергии, ответственные за образование резонансов в микросистемах. Это дает возможность вычисления и предсказания массовых траекторий резонансов, что еще раз подчеркивает значимость метода при вычислении масс резонансов. В этом параграфе мы специально подробно остановились на проблеме резонансов в *pp*- и *np*-системах, поскольку история этих резонансов драматична и противоречива и нет общепринятой интерпретации механизма их образования. Внутренняя структура протона и нейтрона будет проявляться при распаде других резонансов.

Наши вычисления (табл. 4 и 5) масс дибарионных резонансов не содержат ни одного свободного параметра — беспрецендентный случай для современной теоретической физики. Точность наших описаний и предсказаний зависит только от точности реперных экспериментальных данных, используемых в наших вычислениях.

Для установления общих свойств распределения масс резонансов элементарных частиц воспользуемся принципом соизмеримости [32] асимптотических импульсов продуктов распада. Другими словами, мы проверяем следующее отношение:

$$P_n = nP_1, \quad n = 1, 2, 3, \ldots$$

Тогда массы резонансов вычисляются по формуле

$$m_{\text{теор}} = \sqrt{m_a^2 + P_n^2/c^2} + \sqrt{m_b^2 + P_n^2/c^2}, \qquad (M)$$

где m_a и m_b — массы продуктов распада рассматриваемого резонанса.

Некоторые резонансы имеют доминирующие каналы распада, и мы предполагаем, что импульсы этого канала должны проявлять себя в распадах других резонансов и других каналах. Например, пион $\pi^{\pm}$ распадается на мюон и нейтрино с вероятностью около единицы и с асимптотическим импульсом $P_1 = 29{,}7918$ МэВ/с. Вычисленные с этим импульсом дибарионные резонансы по формуле (M) приведены в табл. 6, при этом $n = 1 \div 19$.

Мы провели [10, 32, 47, 11] систематический анализ резонансов элементарных частиц с привлечением всех имеющихся экспериментальных данных, используя асимптотические импульсы продуктов распада резонансов с маленькими экспериментальными ошибками. Мы пришли к заключению, что импульсы продуктов распада и массы резонансов квантованы. Получена бальмероподобная формула для распределения масс резонансов элементарных частиц. Наши наблюдения позволяют сформулировать стратегию экспериментального поиска новых резонансов и систематизировать уже известные.

Важность наших результатов не только в их близости к экспериментальным данным, но также в способе получения формулы (M) на основе закона сохранения энергии и адиабатического инварианта Эренфеста.

Таблица 6

Инвариантные массы резонансов, распадающиеся через бинарные каналы с импульсами $P_n = n \cdot 29{,}7918$ МэВ/с, $\Delta M = |M_{\text{эксперим.}} - M_{\text{теор.}}|$

Резонансы	Каналы	$P_{\text{эксперим.}}$	n	$P_{\text{эксперим}}/n$	$M_{\text{эксперим}}$	$M_{\text{теор.}}$	ΔM
$\pi^{\pm}$	$\mu^{\mp}\nu_{\mu}$	29,79	1	29,79	139,56995	139,56995	—
B(1876)	pp	29,94	1	29,94	$1877{,}5\ \pm 0.5$	1877,49	0,01
B(1880)	pp	—	2	—	—	1880,32	—
B(1885)	pp	94,31	3	31,44	$1886\ \pm 1$	1885,04	0,96
B(1890)	pp	120,67	4	30,17	1892	1891,62	0,38
B(1900)	pp	142,29	5	28,49	$1898\ \pm 1$	1900,05	2,05
X(1900)	$p\bar{p}$	138,91	5	27,78	$1897\ \pm 1$	1900,05	3,05
B(1910)	pp	180,62	6	30,10	1911	1910,30	0,70
B(1920)	pp	207,76	7	29,68	1922	1922,34	0,34
X(1920)	$p\bar{p}$	203,09	7	29,01	~ 1920	1922,34	2,34
B(1936)	pp	240,08	8	30,01	$1936\ \pm 0.3$	1936,14	0,14
X(1936)	$p\bar{p}$	240,08	8	30,01	$1937{,}3\ ^{+1.3}_{-0.7}$	1936,14	1,16
B(1950)	pp	274,14	9	30,46	$1951\ \pm 0{,}3$	1951,66	0,66
B(1970)	pp	298,14	10	29,81	$1969\ \pm 2$	1968,87	0,13
X(1970)	$p\bar{p}$	296,48	10	29,65	1968	1968,87	0,87
B(1990)	pp	328,15	11	29,83	$1989\ \pm 1$	1987,71	1,29
B(2008)	pp	357,30	12	29,76	$2008\ \pm 3$	2008,15	0,15
X(2008)	$p\bar{p}$	361,49	12	30,12	$2011\ \pm 7$	2008,15	2,75
X(2030)	$p\bar{p}$	381,86	13	29,37	$2026\ \pm 5$	2030,12	4,12
B(2050)	pp	415,12	14	29,65	2052	2053,60	1,60
B(2080)	pp	447,44	15	29,83	$2079\ \pm 4$	2078,51	0,49
X(2080)	$p\bar{p}$	448,60	15	29,91	$2080\ \pm 10$	2078,51	1,49
B(2105)	pp	477,97	16	29,87	$2106\ \pm 4$	2104,82	1,18
B(2130)	pp	502,80	17	29,58	$2129\ \pm 5$	2132,47	3,47
B(2160)	pp	—	18	—	—	2161,41	—
B(2190)	pp	566,45	19	29,81	$2192\ \pm 3$	2191,58	0,42

Открытие явления радиоактивности

Профессор физики Политехнической школы в Париже Антуан Анри Беккерель доложил в Академии наук (24 февраля 1895 г.) [48], что его исследования подтверждают гипотезу Пуанкаре. Анри Пуанкаре, описывая Х-лучи Вильгельма Конрада Рентгена [49], выдвинул гипотезу, что Х-лучи, возможно, связаны с фосфоресценцией [50]. А. Беккерель исследовал способность кристаллов под действием солнечного света испускать проникающее излучение: он помещал различные кристаллы после воздействия на них солнечного света на фотографические пластинки, завернутые в темную бумагу. А. Беккерель использовал соли урана $K_2[UO_2(SO_4)_2](H_2O_2)$ — хорошо известные фосфоресцирующие соли. В те дни в Париже стояла пасмурная погода, и А. Беккерель проявил свои фотографические пластинки, которые находились в свинцовом контейнере, в полной темноте, без экспозиции кристаллов светом. Однако пластинки были засвечены. Ошибочная гипотеза и плохая погода в Париже привели к открытию явления радиоактивности (супруги Кюри присвоили этому явлению название «радиоактивность») и позже — к Нобелевской премии. Таков общепринятый исторический сценарий открытия радиоактивности [51].

Однако кажется, что здесь пока что нет полной ясности. А. Вроблевский [52] пишет о том, что один из пионеров фотографии, француз К. де Сент-Виктор в 1867 г. заметил, что люминесцентные соли урана вызывают некоторую затуманенность (fogging) фотографических пластинок, если даже поместить несколько слоев бумаги между фотографической пластинкой и солью урана. Эти результаты были напечатаны в нескольких публикациях, включая книгу Эдмонда Беккереля 1868 г. издания [53], известного физика и отца А. Беккереля. В то время А. Беккерелю было 16 лет, так что он мог знать результаты Н. де Сент-Виктора. Хотя эти результаты были забыты в начале прошедшего века [54], тем не менее сейчас уже на них ссылаются [52, 55] в связи с 100-летием открытия явления радиоактивности.

В течение более 50 лет после открытия явления радиоактивности общепринятым положением было утверждение, что постоянная распада λ не зависит от всех физических и химических условий и является характеристической величиной. Поскольку чрезвычайно интересно проследить за изменениями интерпретации фундаментального явления радиоактивности, приведем цитаты патриархов основателей физики радиоактивности атомных ядер.

В классической книге Е. Резерфорда, Дж. Чадвига и С. Д. Эллиса [56] утверждается, что «the value of λ (the decay constant) for any substance is a characteristic constant independent of all physical and chemical conditions».

Мария Кюри (см. [57], с. 182, перевод с последнего французского издания M^me^ Pierre Curie, Radioactivite, 1935): «Наиболее поразительной особенностью радиоактивных постоянных является их независимость от внешних условий. До настоящего времени не обнаружено достоверно случаев, в которых постоянные распада подвергались бы влиянию этих условий. Поэтому постоянные распада λ, как это указывал Пьер Кюри, являются эталонами времени».

Итак, классики явления радиоактивности доказали [56, 57, 58], что постоянные распада λ являются характерными константами вещества, неизменными во времени. Это означает, что постоянные распада радиоактивных веществ не зависят от давления, температуры, концентрации вещества, химического состояния и внешних полей. Априори ясно, что классики доказали ожидаемый ими результат: они считали, что радиоактивный распад есть свойство самого ядра и зависит только от его внутреннего состояния[1)], а любое вышеназванное низкоэнергетическое внешнее воздействие на вещество вызывает изменение в первую очередь состояния атома, но не ядра.

Это допущение ведет к экспоненциальному закону радиоактивного распада.

Радиоактивные ядра нейтральных атомов подвергали воздействию *высоких и низких давлений*, температур, магнитных полей, помещали в центробежные поля с ускорением, превосходящим g в 20 000 раз — скорость радиоактивного распада изменить каким-нибудь внешним воздействием не удается, наблюдаемые эффекты меньше 1% [64]. Действительно, типичные энерговыделения при радиоактивном распаде ядер — миллионы электрон-вольт, а при сгорании органических веществ — несколько электрон-вольт. Разница в энерговыделениях в миллионы раз, так что в свете современных представлений неизменность скорости радиоактивного распада от низкоэнергетических внешних воздействий, составляющих, как правило, от нескольких электрон-вольт до нескольких килоэлектрон-вольт, обусловлена огромными разницами масштабов энергии. Следовательно, по современным представлениям, при таких внешних воздействиях не может происходить и трансмутация ядер.

В работах (http://arxiv.org/pdf/nucl-th/0610002; 0505021; 0511092; 0601015) мы показали, что механизмы холодного ядерного синтеза

[1)] Любые результаты, противоположные вышеописанным, немедленно отвергались [59, 60, 61]. *М. Кюри и Камерлинг Оннес* [62] *пришли* к выводу, что постоянная распада радия меняется на 0,05% при изменении температуры от комнатной до точки кипения жидкого водорода. Резерфорд и Петавел [63] положили эманацию радия внутрь бомбы со стальной оболочкой, при ее взрыве были достигнуты температура до 2500° и давление до 1000 атмосфер, тем не менее изменение радиоактивности не было замечено.

и низкоэнергетической трансмутации ядер могут быть поняты в рамках современной физики. Целью настоящей работы является качественный анализ энергетически слабых процессов, имеющих важное значение для физики, астрофизики, биофизики, энергетики, технологии переработки ядерных и промышленных отходов, но на сегодняшний день малоизвестных и недостаточно подробно описанных в научной литературе. Ниже мы особое внимание обращаем на то, как меняются свойства ядра в нейтральном атоме, в частично ионизированным атоме и в «голом» ядре — полностью ионизированном атоме. Мы приходим к выводу о возможности управления скоростями ядерных процессов при низких энергиях.

Влияние состояния электронной оболочки на время жизни радиоактивных атомов

В 1947 г. Э. Сегре [65] и, независимо от него, Р. Додель [66] предположили, что константа радиоактивного распада для ядер, распадающихся с поглощением орбитального электрона, может быть изменена помещением этих ядер в различные химические соединения. Они предложили использовать ^{7}Be в виде металла и химического соединения и сравнить соответствующие времена полураспада. Дело в том, что вероятность p такого распада ядер пропорциональна квадрату волновой функции электрона в месте нахождения ядра:

$$p \propto |\psi_e(R)|^2. \qquad (3)$$

А это означает, что вероятность захвата ядром электрона определяется плотностью распределения электронов в ядре. Превращения и столкновения ядер почти всегда связаны с нарушением состояний электронной оболочки атома. Совершенно ясно, что электронный захват или внутреннюю конверсию γ-лучей невозможно представить себе без ионизации внутренних оболочек атома. Возможно испускание, в принципе, и поглощение γ-квантов ядром без изменения состояния атома. В радиоактивных процессах (например, β- и α-распад), связанных с изменением заряда ядра, электроны атомной оболочки перестраивают свое состояние, соответствующее новому заряду ядра.

Приведем цитату из монографии С. В. Стародубцева ([67], с. 218 издания 1969 г.): «За последние десять лет получены убедительные доказательства того, что вероятность таких процессов, как электронный захват или внутренняя конверсия γ-лучей, зависит от состояния электронных оболочек распадающихся атомов. Этого и следовало ожидать, так как необходимым условием возможности указанных переходов является наличие атомных электронов».

В работах [68, 69, 70] было предложено рассматривать ядерные и сопутствующие им атомные процессы как единый процесс, где были проведены расчеты движения β-частиц (электронов и позитронов) в комбинированном поле ядра и атомных электронов. Строгое физическое и математическое решение этой задачи все еще не проведено. Обзор экспериментальных и теоретических исследований о влиянии химических и атомных структур на скорости ядерных превращений представлен в работах [64, 67, 71]. К сожалению, более поздних обзорных работ на эту тему мы не нашли.

В качестве примера рассмотрим зависимость константы распада ядра ^{7}Be от химического соединения. Согласно формуле (3), вероятность захвата орбитального электрона ядром пропорциональна $|\psi_e(R)|^2$. Когда ядро полностью оголено, тогда вероятность его распада захватом электрона равна нулю. В других случаях вероятность захвата данного электрона ядром определяется его вкладом в $|\psi_e(R)|^2$. Другими словами, она должна зависеть от химической структуры соединений и агрегатного состояния вещества.

В обзорных работах [64, 67, 71, 72, 73, 74, 75] приведены результаты многочисленных экспериментальных исследований влияния химических структур (ионизации) на константы распада для электронов внутренней конверсии и для захвата электронов ядрами. В общем, такое влияние пренебрежимо мало ($\Delta\lambda/\lambda < 0{,}1\%$)[1]. Однако следует помнить, что изменение скорости радиоактивного распада обусловлено не только изменением степени ионизации, но также изменением агрегатного состояния вещества, особенностями кристаллической структуры и т. п.

Ожидалось, что γ-переходы в ядре должны быть чувствительны к присутствию электронов атома. Типичные результаты [77, 78] для 44 кэВ $E2$ ^{238}Pu и 18,5 кэВ $E3$ ^{124}Sb равны 0,04% и 0,017%, соответственно.

И наконец, Р. Спектор [79] приходит к выводу, что существующие экспериментальные данные не дают достаточных оснований для предположения о постоянстве константы радиоактивного распада в зависимости от времени.

В этом параграфе мы представили краткий обзор (период 1896—1970 гг.) основных результатов экспериментальных исследований о зависимости константы радиоактивного распада λ от физико-химических условий.

---

[1] Однако наблюдаются иногда и заметное влияние химических структур на константы распада. Например, в работе [76] исследовался распад $T_{1/2} = 24$ с изомера ^{90m}Nb, энергия перехода изомерного состояния в основное равно ≈ 0.2 кэВ или < 2 кэВ. Внутренняя конверсия происходит в N- и O-оболочках, которая изменяется химической структурой на 3.6%.

Большинство экспериментальных исследований при низких энергиях проводятся на миниатюрных дешевых установках, когда небольшая группа ученых сама собирает свою установку и сама же проводит на ней свои исследования, как это было в XVIII в. и в начале XIX в., но с использованием компьютеров и достижений современных технологий. Это приводит к достижению высоких точностей измерений и к новой физике. Как пример рассмотрим β-распад ^{187}Re [80]. В измерениях с лучшим разрешением проявляется периодическая структура, связанная с кристаллической структурой ^{187}Re. Итак, ядро + атом + кристалл ^{187}Re здесь выступают как единое целое.

Холодный ядерный синтез

Существует одно полузабытое направление ядерного синтеза — ядерный синтез в отсутствие высокоэнергетических воздействий. По-видимому, первое наблюдение образования гелия из водорода электрохимическим путем в нагретой капиллярной трубке палладия произошло в 1926 г. [81]. Авторы этой работы (F. Paneth, K. Peters) были химиками и не смогли преодолеть атмосферу полного отрицания и непризнания результатов своих исследований ведущими физиками того времени. Они не смогли обосновать их реальность, и эти результаты были зачислены в разряд ошибочных и забыты.

Полное затишье продолжалось 60 лет. В 1986 и 1989 гг. были опубликованы работы [82, 83, 84, 85], в которых сообщалось о наблюдении небольшой эмиссии нейтронов при механическом воздействии на кристаллы, содержащие дейтерий. В работе [82] небольшое излучение нейтронов наблюдалось при ударном разрушении монокристаллов LiD, при пластической деформации под давлением содержащих дейтерий твердых тел [84], при изменении температуры и при фазовых переходах в конденсированных телах [85]. Но физическое сообщество снова не обратило внимание на эти работы.

Ажиотажный взрыв интереса возник после того, как М. Флейшман и С. Понс на пресс-конференции 23 марта 1989 г. сообщили об обнаружении ими нового явления в науке — известного сейчас как холодный ядерный синтез (при комнатной температуре) [86]. Они электролитическим путем насыщали палладий дейтерием — вели электролиз в тяжелой воде с палладиевым катодом. При этом происходило выделение большого количества избыточного тепла, нейтронов и трития. В этом же году появилось сообщение об аналогичных результатах в работе [87].

За прошедшее время опубликованы более 3000 статей и предложены около 25 теоретических моделей для интерпретации по-

лученных результатов. В этих исследованиях на дейтерированные материалы (обычно палладий или титан) оказывают энергетически слабые воздействия. В статьях описаны эксперименты, в которых наблюдаются изменения элементного состава вещества при таких слабых внешних воздействиях, когда, по современным представлениям теоретической физики, не может быть и речи о возможности ядерных реакций. Тем не менее сообщается, что выделяется избыточное тепло, регистрируются эмиссия нейтронов, трития, гелия и элементный состав вещества меняется. Другие исследователи не могут получить какие-либо устойчивые результаты, все «плывет», малейшие изменения параметров экспериментальной установки приводят к кардинальным изменениям результатов измерений, нет повторяемости.. Публиковались и опровержения результатов Флейшмана и Понса.

Поэтому считают, что ахиллесовой пятой исследований холодного ядерного синтеза является плохая воспроизводимость результатов. На сегодняшний день нет ни одной теоретической модели, способной хотя бы качественно объяснить особенности этого процесса (см. критический обзор всех известных теоретических моделей и достаточно полные ссылки на эксперименты в [88, 89, 90, 91])[1].

Низкоэнергетическая трансмутация ядер

Имеется другое направление исследований без использования палладия и дейтерия, в которых сообщается о низкоэнергетической трансмутации атомных ядер химических элементов при различных внешних энергетически слабых воздействиях. При этом одни химические элементы в конденсированных средах превращаются в другие при низких энергиях внешних воздействий. Эти работы выполнены в основном российскими учеными, и их число неуклонно растет. Такая трансмутация ядер наблюдалась в макроскопических количествах ($\approx 10^{19} \div 10^{20}$ ядер) при электровзрыве металлических фольг в жидких средах [92, 93, 94, 95, 96], при ультразуковой обработке водных солевых растворов [97], при плавке циркония в вакууме электронным пучком [98, 99, 100, 101], при воздействии высокоамперными токами на свинец в мощном магнитном поле [102, 103, 104], при сонолюминесценции [105, 106, 107, 108], при облучении материалов ионами в плазме тлеющего разряда [109, 110, 111], при воздействии мощного лазерного излучения на расплав Al [112], при воздействии электронного пучка на мишени из твердых тел [113]. Сошлемся на опыты Б. В. Болотова [114, 115], в которых пропускаются большие импульсные токи через многоком-

[1] Авторы цитируемых работ не знали о модели флюксов. — *Прим. ред.*

понентный расплав, при этом происходит превращения Zn → Ni и выделяется энергия около 1 МэВ.

Мы хотели бы особо подчеркнуть, что, к примеру, экспериментальные установки В. А. Кривицкого [104] и Б. В. Болотова [114, 115] похожи между собой и чрезвычайно просты: импульсный источник токов выполнен на базе сварочного трансформатора плюс два электрода, размещенных в тугоплавком контейнере.

С. Л. Кервран опубликовал работы [116, 117], в которых описано превращение Fe → Cr в опытах по термопрессованию кристалла граната при давлении 5000 МПа и температуре 850 °С.

Поскольку результаты исследований в области холодного синтеза и трансмутации ядер при низких энергиях остаются необъясненными в рамках современной теоретической физики, то статьи по этим вопросам публикуются в труднодоступных и малоизвестных журналах, а сами эти работы проводятся за счет энтузиазма самих исследователей фактически без бюджетного финансирования, что, безусловно, сказывается на их научном уровне. Представление об этих работах можно получить в Материалах 1—13-й конференций по холодной трансмутации ядер химических элементов и в Proceedings of the 1—13th International Conference on Cold Fusion.

Сейчас появились очень интересные публикации [118, 119, 120], в которых содержатся ссылки на работы по трансмутации ядер при малых энергиях, которые были неизвестны нам. В них содержится уникально ценный материал и ниже приводятся ссылки на оригинальные работы в том виде, в каком они приведены в [118]. В этих работах в качестве внешних возмущений используются электромагнитные воздействия: в работе [112] — мощное лазерное излучение, в работах [121, 122, 123] — проводят электрический разряд в магнитных и электрических полях, в работах [124, 125, 126] — используются мощные наносекундные электромагнитные импульсы и в работах [127, 128] — большие импульсные токи[1)].

Интересно посмотреть на историю трансмутации ядер за 1900—1930 гг., когда представления о микромире были еще в зачаточном состоянии и запретов на публикации экспериментальных работ по соображениям нарушения «принципов ядерной физики» не было, поскольку еще не было самой ядерной физики.

Почти во всех этих работах мощный электрический разряд (иногда эманации радия) пропускался через расплав вещества, или через раствор, или через пары вещества. Создание квантовой теории и осознание огромной разницы (10^4—10^5) в энергетических масштабах ядерной энергии и энергии электрического разряда при-

[1)] Сюда можно добавить цикл работ сотрудников МИФИ, опубликованных в журнале «Инженерная физика». — *Прим. ред.*

вели сначала к прекращению публикаций результатов подобных исследований, а затем и самих исследований [129].

Опубликованные экспериментальные данные имеют много общего, несмотря на то, что были использованы различные внешние воздействия. Если в них поверить, то можно говорить о том, что они сопровождаются:

— *холодной трансмутацией химических элементов в макроколичествах;*

— излучением неизвестной физической природы;

— переходом радиоактивных атомных ядер в стабильные;

— синтезом стабильных изотопов как легких, так и тяжелых ядер;

— выделением избыточной тепловой энергии;

— получением большего количества дополнительного электрического тока по сравнению с тем, что должны были бы давать внешние источники питания установки;

— воздействием на живую материю.

Накопленный экспериментальный материал, если предполагать отсутствие ошибок, позволяет сделать предварительную систематику наблюдаемых явлений и определить основные их характеристики, а именно:

1) процессы, сопровождающие холодную трансмутацию ядер, не радиоактивны, включая конечные продукты реакций;

2) явления пороговые;

3) отчетливо виден резонансный характер известных физических параметров;

4) явление ограничено «сверху» по энергетике процесса, другими словами, имеются некоторые критические значения физически наблюдаемых величин (тепла, величины тока, массы взаимодействующих атомных ядер).

Количественный анализ экспериментальных данных по холодной трансмутации ядер позволяет утверждать, что это явление пока не нашло общепринятого объяснения с позиции современного понимания закономерностей микромира. Трансмутация ядер при низких энергиях отличается от обычных ядерных реакций тем, что [130]:

1) процесс холодной ядерной трансмутации происходит при небольших энергиях (меньше чем 10 Кэв на один синтезированный атом);

2) отсутствуют свободные нейтроны;

3) отсутствует остаточная радиоактивность, т. е. не синтезируются нестабильные изотопы.

Авторы работы [130] пишут: «Обратим внимание на тщательно проверенный факт отсутствия остаточной радиоактивности, т. е. отсутствие возбужденных и нестабильных изотопов. Если предположить, что при трансформации происходят столкновения ядер, приводящие к ядерным реакциям, то сталкивающиеся ядра должны

обладать достаточной для преодоления кулоновского барьера энергией, и, следовательно, полученные ядра должны образовываться в возбужденном состоянии. Так как в эксперименте не наблюдается остаточной радиоактивности, то это показывает, что трансформация не является совокупностью случайных межъядерных актов».

В работах [131] выдвигали в качестве рабочей гипотезы следующее: внешние воздействия вызывают ионизацию атомов, в результате чего атомы теряют часть своих электронов, и далее уже возможен β-распад на связанные состояния, так что открываются каналы низкоэнергетических превращений ядер, обусловленные слабым взаимодействием. Ионизация атомов и β-распад на связанные состояния являются резонансными процессами по самому определению, так что сечения таких многоступенчатых процессов будут усилены резонансной синхронизацией [132]. Тем самым весь процесс приобретает когерентный, коллективный характер (заметим, что если атомы, излучающие электроны, образуют молекулы или входят в состав кристалла, то эти электроны из-за взаимодействия с близлежащими атомами образуют стоячие волны. Это приводит к осцилляциям в энергии испущенных электронов, периоды которых определяются межатомными расстояниями — *резонанс формы* [80]).

Управление ядерными процессами при низких энергиях

Многие ученые, работающие в ядерной физике, уверены в том, что ядерные взаимодействия полностью независимы от окружения, например от электронов атомов. Эта уверенность основана на кажущемся убедительным утверждении, что энергии, проявляющиеся в ядерных реакциях, гораздо больше энергий химической связи атомов с характерными энергиями колебаний решетки твердого тела. Действительно, эти характерные энергии в ядрах $\approx 10^5 \div 10^6$ эВ, в атомах $\approx 1 \div 10$ эВ и в твердых телах $\approx 10^{-2} \div 10^{-1}$ эВ, а соответствующие масштабы расстояний $\approx 10^{-13}$ см, $\approx 10^{-8}$ см и $\approx 10^{-7}$ см. Так что свойства ядер (за исключением массы и моментов основного состояния ядер) не имеют практически никакого значения для химика или физика, изучающего твердое тело.

Вышеприведенные аргументы казались убедительными до открытия излучения без отдачи и резонансного поглощения γ-лучей ядрами в твердых телах — *эффект Р. Л. Мессбауэра* [133]. Этот эффект может наблюдаться в том случае, когда импульс отдачи γ-кванта воспринимается макроскопическим кристаллом. Это возможно для γ-квантов малых энергий, если излучающие и погло-

шающие ядра находятся в кристаллической решетке с достаточно сильной связью. При выполнении этих условий как в спектрах поглощения, так и в спектрах испускания присутствуют узкие линии при одной и той же энергии, что соответствует нулевой энергии отдачи. Ширины этих линий близки по величине к естественной ширине возбужденного уровня. Важно заметить, что величиной резонансного поглощения можно управлять, если внедрять атомы источника или поглотителя в соответствующие кристаллические решетки. Действительно, иногда открываются явления, связывающие различные области науки и вносящие вклад в каждую из них или даже в другие области науки. Вначале область применения эффекта Мессбауэра включала только ядерную физику низких энергий и динамику кристаллической решетки, а сейчас расширилась, охватив теорию относительности, металлургию, химию, биофизику, археологию и т. д.

Ядра могут возбуждаться электронными переходами в процессе ионизации внутренних оболочек атомов, если близки энергии переходов одинаковой мультипольности в ядре и электронной оболочке [134]. При этом не надо точно знать энергии ядерных и атомных переходов, лазер или другие внешние воздействия настраиваются на ядерную и атомную частоты из-за эффекта захватывания частот. Эти условия могут выполняться для состояний тяжелых ядер, для изомерных состояний ядер с малыми энергиями возбуждения, в водородоподобных ионах атомов, в которых сверхтонкое расщепление близко к энергии изомера. И в таких случаях должны наблюдаться электрон-ядерные резонансы. Ф. Ф. Карпешин [135] приходит к выводу, что в водородоподобных ионах атома ^{229}Th электрон-ядерный резонанс может привести к ускорению переходов из изомерного состояния в основное в $\approx 10^4$ раз.

Вклад дискретного спектра в вероятность β-распада ионизированного атома (т. е. в процессы типа $A(Z, N) \to (A(Z+1, N-1) + e^-)_{\text{грав.}} + \tilde{\nu}_e$) был изучен экспериментально в целом ряде работ [136, 137, 138, 139, 140, 141]. При этом эффект наблюдался даже в случае слабоионизированных (однократно ионизированных) атомов. Величина эффекта оказалась необычайно большой. Например, согласно данным работ [140, 141], период полураспада материнских ядер при распаде рения $^{187}_{75}$Re в осмий $^{187}_{76}$Os, составляющий в нейтральных атомах $7 \cdot 10^{10}$ лет, в полностью ионизированном состоянии атомов составляет $(32{,}9 \pm 2{,}0)$ лет. Таким образом, ионизация нейтрального атома рения приводит к сокращению периода полураспада на 9 порядков. Самое главное состоит в том, что этот эффект обнаружен в прямом эксперименте!

Возможность β_b-распада на связанные электронные состояния дочернего атома, сопровождаемого эмиссией монохроматического антинейтрино, была предсказана в работе [142] и детально об-

суждена в [143, 144, 145]. Для нейтральных атомов β_b-распад на связанные состояния играет второстепенную роль по сравнению с β_c-распадом на электронные состояния непрерывного спектра. Он может стать доминирующим каналом для сильно ионизированных атомов, которые существуют в звездной плазме при ядерном синтезе. Важность β_b-распада на связанные состояния в астрофизике, в особенности для *s*-процесса и для космохронологии, была подчеркнута в нескольких работах [136, 137, 138, 139]

Эксперименты с сильно ионизированными пучками ионов $^{57}Fe^{q+}$ $(q = 19 \div 25)$ при 6 МэВ/А и [146] $^{125}Te^{q+}$ $(q = 46 \div 48)$ при 27 МэВ/А [147] демонстрировали изменения периода полураспада ядерных уровней из-за влияния электронных конфигураций атома на каналы внутренний конверсии, возбужденных кулоновским полем сталкивающихся ядер. Период полураспада ядерных уровней для сильноионизированных атомов увеличивается от 10% до 670%.

В работе [148] сообщается о драматическом увеличении от 2,8 до 33 раз периода полураспада изомерных ядерных состояний полностью ионизированных атомов $^{144m}Tb^{65+}$, $^{149m}Dy^{66+}$ и $^{151m}Er^{68+}$ по сравнению с нейтральными атомами, в особенности для атомов с сильными каналами внутренней конверсии. Этот факт объясняется тем, что в голом ядре без электронов каналы внутренней конверсии и каналы поглощения электрона закрыты. Необходимо заметить, что такое сильное увеличение периода полураспада изомерных состояний голых ядер никогда не было замечено ранее. В работе [149] авторы приходят к выводу, что если энергия распада изомерного ядерного состояния меньше, чем энергия возбуждения электрона из *K*-орбиты в непрерывный спектр, то может открываться новый канал распада — возбуждение высоколежащих связанных состояний электрона.

При β_b-распаде на связанные электронные состояния электрон садится на связанные состояния (так что это процесс двух тел), антинейтрино уносит всю выделяемую энергию Q. Впервые [140] β_b-распад на связанные состояния наблюдался в случае ядра $^{163}_{66}Dy$. Это ядро стабильное в нейтральном атоме ($Q_\beta = -2{,}565$ КэВ), однако в полностью ионизированном атоме $^{163}_{66}Dy^{66+}$ ядро распадается на $^{163}_{67}Ho^{66+}$ с периодом полураспада 47 дней ($Q^K_{\beta_b} = 50{,}3$ кэВ).

В нейтральных атомах ^{163}Ho происходит захват электронов с *M*- и более высоких оболочек с переходом в ^{163}Dy. Ионизация атомов ^{163}Ho вплоть до этих оболочек делает невозможным электронный захват, и ионизированные ядра ^{163}Ho становятся стабильными, а полностью ионизированные атомы $^{163}Dy^{66+}$ через β-распад на связанные состояния переходят в $^{163}Ho^{66+}$. Следовательно, можно управлять направлением ядерных превращений в этой цепочке посредством β-распадов ионизацией атомов.

В [150] предлагается следующий сценарий трансмутации долгоживущих радиоактивных ядер (ядерных отходов атомной энергетики): ионизировать атомы долгоживущих радиоактивных ядер до открытия канала ускоренного β-распада их ядер под воздействием электромагнитного облучения и удерживать в ионизированном состоянии до перехода материнских ядер в дочерние короткоживущие или стабильные состояния. Это позволит провести эффективную переработку радиоактивных отходов без использования дорогих ускорителей и, тем самым, избежать образования побочных радиоактивных продуктов.

Другим видом распада ядер с участием электронов атома является *внутренняя электронная конверсия* γ-излучения. В этом случае вместо эмиссии γ-кванта из ядра его энергия возбуждения передастся одному из электронов атома. Внешним воздействием можно ионизировать атомы, что приведет к замедлению или даже в ряде случаев к полному прекращению таких ядерных процессов, как электронный захват и внутренняя электронная конверсия γ-излучения.

Мы доказали [151], что движения электрона и протона в атоме водорода в основном состоянии происходят с одинаковой частотой, следовательно, их движения синхронизованы. Кооперация движений нуклонов в ядрах и электронов в атомах представляет до сих пор открытую проблему. Мы сформулируем рабочую гипотезу:

Ядерные и соответствующие атомные процессы должны рассматриваться как полностью детерминированный единый процесс. Нуклоны в ядрах и электроны в атомах формируют открытую неразделимую целостную систему, где все частоты и фазы движений нуклонов и электронов координированы согласно универсальному кооперативному резонансному принципу синхронизации.

Эта гипотеза может быть проверена исследованием масс покоя атомов и ядер, а также их разницы[1)].

Мы провели такое исследование [152]. Разницы масс покоя атомов в β-распаде и захвате электронов, α-распаде, разницы масс атомов и ядер квантованы (в МэВ/c^2, экспериментальные значения масс взяты из P. Moller et al., http://t2.lanl.gov/data/astro/molnix96/massd.html)

$$\Delta M = 0{,}0076293945 \cdot \frac{n_1}{n_2}, \quad n_1 = 1, 2, 3, \ldots, \quad n_2 = 1, 2, 4, 8. \qquad (4)$$

Точность этой формулы (до 6—7 значащих цифр) может быть увеличена до 9—10 значащих цифр [153], если мы будем исследовать не разницы масс атомов и ядер, а их полные массы для всех

[1)] Всеобщий атомно-ядерный резонанс, декларируемый авторами, возможен только в едином квантовом ансамбле. — *Прим. ред.*

известных атомов и ядер (их всего 3177)

$$M = 0{,}0076293945312 \cdot \frac{n_1}{n_2}, \quad n_1 = 1, 2, 3, \ldots, \quad n_2 = 1, 2, 4, 8. \qquad (5)$$

Общепризнанным критерием достоверности гипотезы является соответствие имеющейся совокупности экспериментально полученных данных и вычисляемых результатов на основе рабочей гипотезы. Формулы (4) и (5) описывают все доступные нам экспериментальные данные и их комбинации (суммарно более 10 000).

Если предположить, что совпадение 10 000 экспериментальных данных и результатов вычислений по формулам (4) и (5) является случайным, то вероятность этого события равна

$$P = \prod p(i) = p^{10000}. \qquad (6)$$

Мы предположили, что вероятности случайного совпадения для каждого отдельного вычисления равны $p(i) = p$. Пусть $p = 0{,}999$, 0,99, 0,9, 0,8, 0,7, 0,6, 0,5, тогда полная вероятность случайного совпадения всех вычислений для разных значений p равна

$$\begin{aligned}
0{,}999^{10000} &\approx 4{,}5 \cdot 10^{-5},\\
0{,}99^{10000} &\approx 2{,}2 \cdot 10^{-44},\\
0{,}9^{10000} &\approx 1{,}3 \cdot 10^{-46},\\
0{,}8^{10000} &\approx 3{,}5 \cdot 10^{-98},\\
0{,}7^{10000} &\approx 1{,}9 \cdot 10^{-156},\\
0{,}6^{10000} &\approx 3{,}5 \cdot 10^{-224},\\
0{,}5^{10000} &\approx 6{,}2 \cdot 10^{-305}.
\end{aligned} \qquad (7)$$

Из этой оценки следует, что феноменологическую формулу (5) квантования масс покоя атомов и ядер следует считать доказанной.

Заметим, формула (5) квантования масс атомов и ядер верна для всех атомов и ядер периодической системы химических элементов, так что атомы и ядра представляют когерентные синхронизированные системы — сложные связанные осцилляторы (резонаторы). Это означает, что нуклоны в ядрах и электроны в атомах содержат всю необходимую информацию о структуре других ядер и атомов. Эта информация используется и воспроизводится простыми соотношениями (4) и (5) согласно фундаментальному закону сохранения энергии.

Условия резонанса (2) есть следствие закона сохранения энергии, и эти условия можно переписать в следующем виде:

$$\sum_{j=1}^{N} q_{ij} \nu_j = 0, \qquad (8)$$

где q_{ij} — целочисленная матрица и $i = 1, 2, 3, \ldots$ — число линейно-независимых соотношений. Соотношения (8) означают, что

$$\nu_i = \frac{n_j}{n_i}\nu_j, \quad n_i(n_j) = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \ldots \tag{9}$$

Обычно говорят, что величины соизмеримы, если они удовлетворяют соотношениям (9). В классике резонансы возникают тогда, когда частота вынуждающей силы приближается к собственной частоте системы. Общепринятая точка зрения утверждает, что в условиях резонанса должны быть малые целые числа, меньше десяти. В работе [154, 155] показано, что два связанных классических осциллятора приходят к устойчивому резонансному состоянию, при этом их частоты могут отличаться на 1—2 порядка. Мы пришли к выводу [153], что целые числа n_i, n_j в формуле (9) могут быть любыми: от 1 до 10^9.

Кооперативные резонансно-синхронизированные процессы встречаются в открытых системах, когда резонансные условия (8) выполняются для всех нуклонов в ядрах, электронов в атомах, атомов в конденсированных средах и окружения их. В этом случае пороговая энергия Q может быть снижена значительно за счет внутренней энергии всей системы. Например, поглощение электронов протонами в ядрах может сопровождаться даже излучением внутренней энергии (для свободных протонов такие процессы запрещены законом сохранения энергии), что является главным источником выделения энергии в ядерных реакциях низких энергий. Время полураспада нейтрона драматически меняется в ядрах, в стабильных изотопах нейтрон вообще не распадается (фундаментальная нерешенная проблема ядерной физики)[1)].

[1)] Обратите внимание на то, что в свободном состоянии нейтрон всегда распадается на протон, электрон и антинейтрино, однако в окружении других нуклонов он может быть как стабилен, так и нестабилен, причем время полураспада нейтрона в ядрах колеблется от 10^{-6} с до 10^{32} лет [156, 157, 158]. На сегодня известны 3177 ядер, из них 273 стабильны, а остальные радиоактивны или делятся. По оценкам [159], должны существовать более 8000 ядер, так что большинство ядер все еще остаются неизученными. Синтез новых ядер продолжается. Последние годы открыт новый остров стабильности ядер [160, 161, 162], который был предсказан Ф. А. Гареевым, Б. Н. Калинкиным и А. Собичевским еще в 1966 г. [163, 164, 165].

Вопреки всеобщему убеждению, замкнутая (магическая) протонная оболочка в сверхтяжелых ядрах реализуется не при $Z = 126$, а при $Z = 114$! — это и есть предсказание авторов работы [163]. С практической, экспериментальной точки зрения, это предсказание резко увеличило шансы на реализацию синтеза сверхтяжелых ядер (с ростом Z в трансурановой области как сечение образования, так и время жизни ядра экспоненциально уменьшается). На этом основании можно утверждать, что если существовала бы только оболочка с $Z = 126$, синтез сверхтяжелых ядер к настоящему времени не был бы завершен. Эксперимента-

Нуклоны в ядрах и электроны в атомах имеют соизмеримые частоты, и разница этих частот ответственна за возникновения мод биения. Фазовые скорости мод биения могут быть очень большими, так что электроны и нуклоны получают информацию друг от друга почти мгновенно. Напомним, что в основе радиовещания и телевидения лежит явление биения.

Квантование масс покоя атомов и ядер (8) с одинаковым квантом масс подтверждает нашу рабочую гипотезу: атомы и ядра представляют собой открытую систему [151], где все движения самосогласованы.

Это фундаментальное свойство материи позволяет управлять ядерными процессами при низких энергиях слабыми внешними полями, что подтверждено многочисленными экспериментальными данными.

Производство энергии и экологический баланс

В последнее время много пишут на страницах ведущих физических журналов (см., например, [166, 167, 168, 169] и ссылки в них) о проблемах производства энергии и экологического баланса планеты. Хотя более 86% от полной используемой человечеством энергии производится при сжигании полезных ископаемых — угля, нефти, природного газа и др., тем не менее единственным кандидатом для базовой энергетики в будущем считается ядерная энергия.

Сжигание полезных ископаемых приводит к ежегодным выбросам углерода в виде углекислого газа в атмосферу 5,5 Гт, из них только 2,2 Гт перерабатывается естественной системой биосферы. Около 3,3 Гт накапливается в виде углекислого газа, который может сохраниться в атмосфере в течение многих сотен лет, что уже привело к увеличению концентрации углекислого газа на 30% в последние 200 лет. Результат известен — парниковый эффект.

Единственный кандидат для базовой энергетики — ядерная энергия, основанная на энергии деления тяжелых ядер.

Ядерные технологии хорошо разработаны, и если бы не было радиоактивных отходов, опасности серьезных аварий и угрозы возможного применения этих технологий и материалов для производ-

---

торы использовали предоставленный шанс — через 33 года после предсказания в Дубне были успешно синтезированы ядра с $Z = 114$ и ближайшие к нему «соседи»: $Z = 113$, 115, 116. Состоявшийся синтез сверхтяжелых ядер, как и полученные результаты по изучению синтеза, имеют для теории ядра принципиально важное значение. Они означают, что модель оболочек «работает» и в сверхтяжелой области массовых чисел A, наличие «острова стабильности» — не фантазия, а реальность. И наконец, главное — концепция среднего ядерного поля, как важнейший элемент теории ядра, в его реалистическом варианте является вполне оправданной при изучении ядер с произвольным значением A.

ства ядерного оружия, то ядерная энергетика была бы идеальным решением проблем. При этом не выделяются газы, ответственные за парниковый эффект, нет химических загрязнителей (окислы азота, сера) и выделяется меньше радиоактивных элементов, чем угольными станциями (продукты сгорания угля содержат уран и торий).

К настоящему моменту накоплено более 100 000 тонн радиоактивных отходов, в мире ежегодно из реакторов разных типов выгружается еще 10 000 тонн. Основным методом утилизации радиоактивных отходов являются хранилища — могильники, сейчас они близки к заполнению. Более того, радиоактивные отходы будут радиоактивными в течение последующих 10—100 тысяч лет, и будут накапливаться непрерывно. И еще. До сих пор ни один атомный реактор не демонтирован, и никто не знает, как это сделать. Действительно [167], «ядерная энергетика является областью, в которой серьезных фундаментальных научно-исследовательских работ не велось с конца 1950-х гг., когда первые гражданские атомные электростанции были введены в эксплуатацию».

Это действительно так. Вспомним, что Л. Мейтнер и О. Фриш [170] обнаружили выделение огромного количества энергии (≈ 200 МэВ) при делении ядра урана. При делении происходит испускание нескольких нейтронов, в результате может установиться самоподдерживающаяся цепная реакция деления, что и является источником энергии в современных атомных электростанциях. Обычно используются ядра урана ^{235}U и плутония ^{239}Pu, для этих ядер порог вынужденного деления примерно совпадает с энергией связи нейтрона, т. е. при малой кинетической энергии налетающих нейтронов. Напомним, что периоды полураспада ядер ^{235}U и ^{239}Pu из основного состояния путем спонтанного деления равны [171] $9{,}8 \cdot 10^{18}$ и $7{,}8 \cdot 10^{15}$ лет соответственно. При вынужденном делении с поглощением нейтронов периоды полураспада уменьшаются до миллионных долей секунды, т. е. на несколько десятков по порядку величины. Нейтрон с малой кинетической энергией (в несколько эВ) играет роль катализатора, ускоряя скорость деления так, что начинается цепная реакция деления ядра с выделением энергии ≈ 200 МэВ. Итак, отношение выделяемой энергии к энергии воздействия равно $\approx 10^8$!

Рассмотрим ядро ^{236}U. Время полураспада из основного состояния путем спонтанного деления равно $2{,}43 \cdot 10^{16}$ лет, а из изомерного состояния, которое образуется после захвата нейтрона, — $1{,}16 \cdot 10^{-7}$ с. Возбуждение ядра на 2,7 МэВ сокращает время полураспада в $\approx 10^{29}$ раз! Это явление было обнаружено [172] при исследовании свойств изомера ядра ^{242}Am, который спонтанно делится со временем жизни, в 10^{20} раз меньшим, чем время жизни для спонтанного деления соседних изотопов из основного состо-

яния. Сейчас принято считать [173, 174], что такое ускорение процесса деления связано с существованием второго минимума в зависимости потенциальной энергии от деформации ядра (*изомерия формы*). Итак, скорость спонтанного деления из изомерного состояния ядра ^{236}U в в 10^{29} раз больше скорости соответствующего спонтанного деления из основного состояния. Это явление полностью аналогично резонансным явлениям, когда частота вынуждающей сосредоточенной силы равна или соизмерима какой-либо собственной частоте системы, и при этом точка приложения этой силы приходится на пучность собственной волновой функции системы. В этом случае система разваливается, и такое явление носит универсальный характер, не зависящий от природы действующих сил и субстанций.

Следует заметить, что время полураспада спонтанного деления с увеличением энергии возбуждения ядра на 1 МэВ уменьшается приблизительно на порядок, только из изомерного состояния наблюдается сокращение времени полураспада на несколько десятков порядков величины (см., например, [175, 176, 177, 178] и ссылки в них).

Выводы

Мы исходили из представления о том, что мир — единая самоорганизующаяся система, каждая часть которой сама является системой. Это означает, что элементарные частицы микромира тоже являются системами. Следовательно, мы отказались от представления о примитивности элементарных частиц. Кажется очевидным, что «элементарная» (бесструктурная) частица не может быть изменчивой, а если она изменчива (а она в действительности изменчива), то она не элементарная. И нам удалось доказать, что резонансы элементарных частиц, атомы, молекулы, живые и косные тела, Солнечная система квантованы по одним и тем же физическим законам — согласно закону сохранения энергии и адиабатического инварианта Эренфеста (секториальной скорости). Мы говорим об изоморфизме, изофункционализме и гомологии всех известных систем.

Мы показали, что резонансная синхронизация усиливает слабые внешние воздействия до такой степени, что холодная трансмутация ядер может стать принципиально возможной. Выделение энергии идет за счет перераспределения внутренней энергии, так что не может быть даже речи о нарушении закона сохранения потока энергии. Резонансное усиление скоростей трансмутации ядер зависит только от частот внешних воздействий, но не зависит от их природы.

В последнее время проведен ряд экспериментов по взаимодействию ультрабыстрых лазерных импульсов с большими кластерами, содержашими 10^2—10^6 атомов. Взаимодействие кластерной мишени с лазерным импульсом приводит к вылету ионов с энергиями, быстро растущими с ростом размеров кластеров мишени. В некоторых случаях из ядра мишени вылетают ионы с энергиями до 1 МэВ, что уже достаточно для ядерных реакций слияния. Например, недавно наблюдались [179] ядерные реакции $D(D,n)^3He$ при облучении больших дейтронных кластеров лазерными импульсами. Авторы [179] делают вывод, что сечение вышеуказанной реакции слияния быстро растет с увеличением размеров дейтронных кластеров, и наблюдаемый эффект объясняют *кулоновским взрывом* (современное состояние проблемы DD-*слияния в плазме* см. в [180]).

Резонансное усиление процесса выбивания электронов из атомов слабыми внешними воздействиями сопровождается β_b-распадом на связанное состояние. В любом случае открываются широкие возможности получения новых элементов и производства энергии, утилизации ядерных отходов с получением при этом добавочной энергии и предсказания месторождения полезных ископаемых. Возможность управлять скоростями ядерных реакций подбором параметров соответствуюших внешних воздействий основана на универсальном принципе резонансной синхронизации, отсюда высокая чувствительность результатов даже к малым изменениям параметров экспериментального оборудования и плохая воспроизводимость результатов.

Влияние возбуждения и ионизации атомов на свойства ядер фактически оказалось вне поля зрения физиков, несмотря на то, что сам эффект ускорения β-процессов, известный с 1947 г., не противоречит ни одному из известных фундаментальных законов физики и может достигать 9 порядков! Низкоэнергетическая трансмутация ядер, наблюдавшаяся в различных экспериментах, возможно, является результатом ядерного β_b-распада в связанные состояния (подчеркнем еще раз — β_b-распад в связанные состояния увеличивает фазовый объем конечных состояний и Q-значение реакции, оба этих фактора увеличивают вероятность трансмутации ядер; в этом же направлении действуют и сильные внешние магнитные поля — *эффект Кадомцева*).

Энергетически слабые внешние воздействия могут служить ключом для открывания запрещенных процессов или для усиления незапрещенных, например при воздействии лазера на фотоделение [181] усиление вероятности деления может составить 3—4 порядка, β-распад ядра на связанное состояние атома может быть усилен ионизацией на 9 порядков, усиление спонтанного деления с изомерного состояния ядер по сравнению с основным может достичь

20—29 порядков! Здесь мы столкнулись с открытыми сложными системами, через которые могут протекать большие потоки энергии. В таких открытых системах малые воздействия могут приводить к существенным последствиям [182, 183], в живых системах усиление слабых сигналов является основой выживания в условиях неравновесной окружающей среды.

Итак, возбуждением и ионизацией атомов можно воздействовать на скорости ядерных процессов. А это означает, что встает вопрос детального исследования свойств низкотемпературной плазмы (на сегодня плохо изученных), где, возможно, и происходит холодная трансмутация ядер. Низкотемпературная плазма может быть создана на миниатюрных дешевых экспериментальных установках, так что вопрос управления скоростями физико-химических процессов в живой и неживой природе может быть решен достаточно быстро.

Представляется, что произошла незаметная революция — экспериментально доказана возможность синтеза и трансмутации ядер при низких энергиях внешних воздействий и возможность получения дешевой экологически чистой энергии при таких превращениях ядер в миниатюрных настольных установках. В своем обзоре мы пытались доказать, что есть физические механизмы, делающие в принципе возможной трасмутацию ядер при низких энергиях. Мы нашли ссылки в литературе, что немецкие химики еще в 1920—1930 гг. успешно проводили такие превращения химических элементов, однако физики приняли их результаты как ошибочные, так что эти работы уже забыты. Сейчас только в России созданы десятки установок для трансмутации ядер при низкоэнергетических внешних воздействиях, и в своем обзоре мы привели достаточно серьезные аргументы в пользу возможности такой трансмутации. Холодный синтез ядер в нашем обзоре освещен очень бегло, это явление детально описано в обзоре [91].

Уместно привести выводы академика И. В. Курчатова (лекция, прочитанная 25 апреля 1956 г. в английском научно-исследовательском атомном центре в Харуэлле, опубликована в [184]):

«Было обнаружено, что импульсный разряд является источником не только нейтронов, но и жестких рентгеновских лучей. Жесткое рентгеновское излучение возникает при прохождении больших токов через водород, дейтерий и гелий. Излучение при разрядах в дейтерии всегда состоит из коротких импульсов. Импульсы, вызываемые нейтронами и рентгеновскими квантами, могут быть точно сфазированы на осциллограммах. При этом оказывается, что они возникают одновременно. Энергия рентгеновских квантов, появляющихся при импульсных электрических процессах в водороде и дейтерии, достигает 300—400 кэВ. Следует отметить, что в тот момент, когда возникают кванты с такой большой энергией, на-

пряжение, приложенное к разрядной трубке, составляет всего лишь 10 кВ.

Оценивая перспективы различных направлений, которые могут привести к решению задачи получения термоядерных реакций большой интенсивности, мы не можем сейчас полностью исключить дальнейшие попытки достигнуть этой цели путем использования импульсных разрядов».

Мы знаем, что сейчас ведутся интенсивные исследования по холодному синтезу и холодной трансмутации ядер, основная цель таких исследований — получение экологически чистой энергии, утилизация радиоактивных и ядовитых отходов, получение новых химических элементов и новые технологии. Число публикаций на эту тему огромно, журнал «Infinite Energy» оценивает их число как ≈ 3000, многие публикации уже доступны. Вот некоторые адреса:

http://www.infinite-energy.com
http://lenr-canr.org/appeal.htm
http://www.lenr-canr.org
http://blake.montclair.edu/~kowalskil/cf/.

Детальный анализ доступных нам работ приводит нас к выводу: явление холодного синтеза и холодной трансмутации ядер действительно существует. Невостребованность и отторжение этого явления физическим сообществом есть результат того, что само явление было открыто еще химиками 1925—1926 гг., переоткрыто в 1989 г. опять же химиками (вспомним историю открытия немецким врачом Ю. Р. Майером основного закона физики — закона сохранения и превращения энергии, за что благодарные профессора физики посадили Ю. Р. Майера в желтый дом со строгим режимом содержания). Добавим сюда плохую воспроизводимость результатов экспериментов.

Недавно мы узнали, что еще в 1991 г. в США под эгидой Военно-морских сил сформулирована программа исследований по холодному слиянию ядер, и результаты исследований по этой программе были опубликованы в 2002—2003 гг. [185, 186].

Руководитель этой программы Ф. Е. Гордон (Dr. Frank E. Cordon, Head, Navigation and Applied Sciences Department Space and Naval Warfare Systems Center, San Diego), подводя итоги десятилетних исследований по этой программе, писал [185]: «We do not known if Cold Fusion will be the answer to future energy needs, but we do know the existence of Cold Fusion phenomenen through repeated observations by scientist throughout the world. It is time that this phenomenon be investigated so that can reap whatever benefits accrue from additional scientific understanding. It is time for goverment funding organizations to invest in this research».

Итак, понадобилось более 80 лет для признания самого факта существования холодного слияния ядер ($4H \rightarrow He$ — экзотермическая реакция, которую впервые наблюдали химики Ф. Панет и К. Петерс [81] в 1926 г.).

Однако оказалось, что впервые трансмутацию ядер при взрыве тонкой вольфрамовой нити при прохождении импульса тока большой плотности наблюдали Вендт и Ирион в 1922 г. Один из авторов (Г. Ф. А.) получил при верстке окончательной версии статьи следующее письмо:

Dear Fangil,

For your convenience, we have attached a new 3-page preprint, «Energetic Electrons and Nuclear Transmutations in Exploding Wires,» arXiv:0709.1222v1 [nucl-th] 8 Sep 2007 by Widom, Srivastava, and Larsen. In this paper, we extend our theory of low energy nuclear reactions (LENRs) beyond the domain of relatively low temperature chemical cells to include closely related nuclear phenomena that occur in much more energetic, violent environments associated with high-current exploding wires

One aim of our paper is to resolve an old controversy. In 1922, Wendt and Irion, two chemists from the University of Chicago, reported the results of relatively simple experiments that consisted of exploding tungsten wires with a very large current pulse under a vacuum inside of sealed glass «bulbs.» A huge controversy erupted because Wendt and Irion claimed to have observed the presence of anomalous helium inside the sealed bulbs after the tungsten wires were blown, suggesting that transmutation of hydrogen into helium had somehow occurred during the «disintegration of tungsten.» Widespread press coverage triggered a response from the scientific establishment in the form of a negative critique of Wendt and Irion's work by Ernest Rutherford that was published in Nature. Rutherford won the contemporary debate; he was believed — Wendt and Irion were not. After 1923, Wendt and Irion abandoned their exploding wire experiments and turned to other lines of research.

Until recently, this controversy had been almost totally forgotten However, it now appears to us that Rutherford was *incorrect in his criticisms*; Wendt and Irion were right. First, we cite recent experimental evidence on exploding wires that decisively settles the experimental issues in favor of Wendt and Irion. Neutrons are produced in such experiments, making it entirely plausible that nuclear transmutations can occur. *Second*, we cite *additional* recent experiments in which, «fast neutrons have been seen in exploding wires even though there were no deuterons initially present.» Since distinctive gamma signatures not been observed along with any such neutrons, it appears unlikely to us that D-D fusion is the mechanism responsible for producing them.

We also aim to resolve the remaining theoretical issues Utilizing collective effects with electrons in wires, well-established physics, and just four equations, we go on to explain a «theoretical paradox in low energy nuclear reactions that has remained unresolved for over eight decades.»

We conclude that, «It is presently clear that nuclear transmutations can occur under a much wider range of physical conditions than was heretofore thought possible.»

The resolution of this 85 year-old controversy is especially poignant when one considers that: (a) in 1920 Rutherford himself had predicted the existence of a neutral nuclear particle with the same mass as a proton, saying that it could be formed by the capture of an electron onto a proton; (b) the existence of the neutron would not be experimentally verified by James Chadwick until 1932; and (c) fission would not be discovered by Otto Hahn and Fritz Strassman until 1938.

The original papers from 1922 can be difficult to obtain. If you do wish to see them, please let us know and we will send you a second e-mail with an attached Adobe Acrobat document that contains copies of all three relevant publications as follows: (1) Wendt and Irion's initial paper, «Experimental Attempts to Decompose Tungsten at High Temperatures,» from the Amer. Chem. Soc. 44 (1922); (2) Rutherford's comments about their work in Nature 109 418 (1922) — also reprinted with permission in Science; and

(3) Wendt's subsequent response to Rutherford in Science 55 567 (1922). Alternatively, they can be downloaded as a single file directly from the URL = http://newenergytimes.com/Library/1922Wendt-Irion.pdf

Best regards,
Lewis Larsen President and CEO Lattice Energy LLC Chicago, IL
Prof. Allan Widom Northeastern University, Dept. of Physics Boston, MA
Prof. Yogendra Srivastava University of Perugia, Dept. of Physics Perugia, Italy

Сейчас начинают появляться публикации, в которых предсказывается научная революция на основе холодного слияния и трансмутации ядер[1)]. Ясно, что положительные результаты во многих лабораториях по холодному слиянию и трансмутации ядер игнорировать далее нельзя только на основании непонимания механизма таких процессов. Понимание этого явления потребует синтеза знаний из многих областей естествознания: ядерной физики, атомной физики, физики конденсированных сред и твердого тела, химии, физико-химические процессы при низких энергиях внешних воздействий, плюс единое описание микро- и макросистем.

И наконец, мы должны учесть катастрофическое положение в экологии, сырьевых ресурсах, энергообеспечении, медицине, сельском хозяйстве, обусловленное кризисом в науке[2)], и поэтому логично тщательно исследовать любые «сумасшедшие» идеи и проекты, ибо в них может быть зарыто желаемое решение соответствующих проблем. Напомним еще раз, что ошибочная гипотеза А. Пуанкаре привела А. Беккереля к открытию фундаментального явления радиоактивности. В 1903 г. П. Кюри не понимал саморазогрева радия без внешнего воздействия, в 1911 г. Х. Камерлинг Оннес не смог объяснить природу сверхпроводимости.

Нобелевский лауреат Н. Рэмзи (Norman Ramsey, Harvard University physics professor who served as panel co-chair) в 1989 г. утверждал [188]: «With the many contradictory existing claims it is not possible at this time to state categorically that all the claims for cold fusion have been convincingly either proved or disproved, [but] even a *single* short but valid cold fusion period would be revolutionary».

Настало время создания верификационного центра по странным явлениям и проектам. Такой центр — по трансмутации и син-

вопрос, лежит ли этот пробел в области физики ядра, атомной физики, физики элементарных частиц и конденсированных сред. Только совместными усилиями многих специалистов будет найден

ответ на этот вопрос, так что мы призываем к сотрудничеству

Например, американский научно-исследовательский проект HAARP (High-Frequency Active Auroral Research Project) может привести к

Литература

26. *Schrodinger E.* // Brit. J. Philos. Sci. 1952. V. 3. P. 233. [Имеется русский перевод: *Шредингер Э.* Избранные труды по квантовой механике. — М.: Наука, 1976. — С. 261.]

27. *Крауфорд Ф.* Волны. — М.: Наука, 1984.

58. *Meyer S., Schweidler E.* Radioactivitat. — Berlin, 1927.

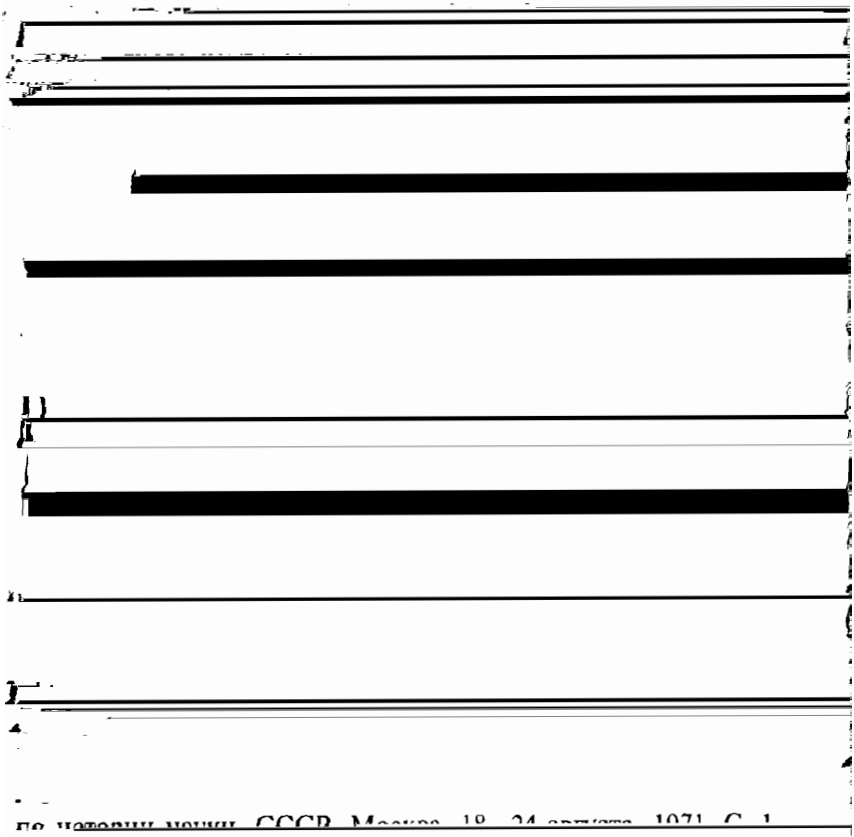
59. *Meyer S., Schweidler E.* Radioaktivitat. — Leipzig, 1927.

60. *Kohlrausch K. W.* Radioaktivitat. — Leipzig, 1928. — (Handbuch der Experiment; V. 15).

61. *Bothe W.* Handbuch der Physik / Ed. H. Geiger, K. Scheel. V. 22-1. — Berlin, 1933. — P. 201—244.

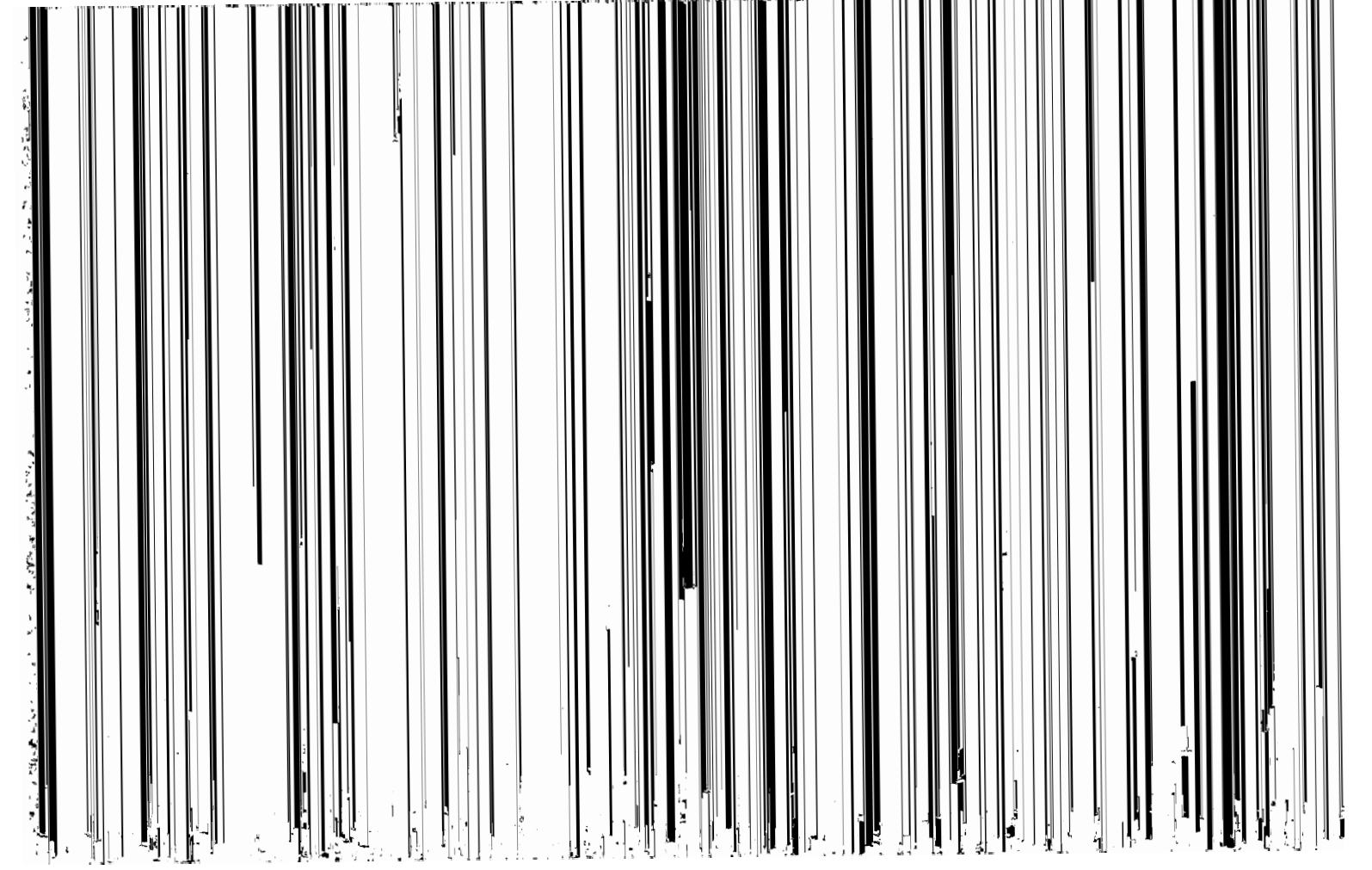
63. *Rutherford E., Petavel J. E.* // Brit. Assoc. Advan. Sci. 1907. Rep. A.

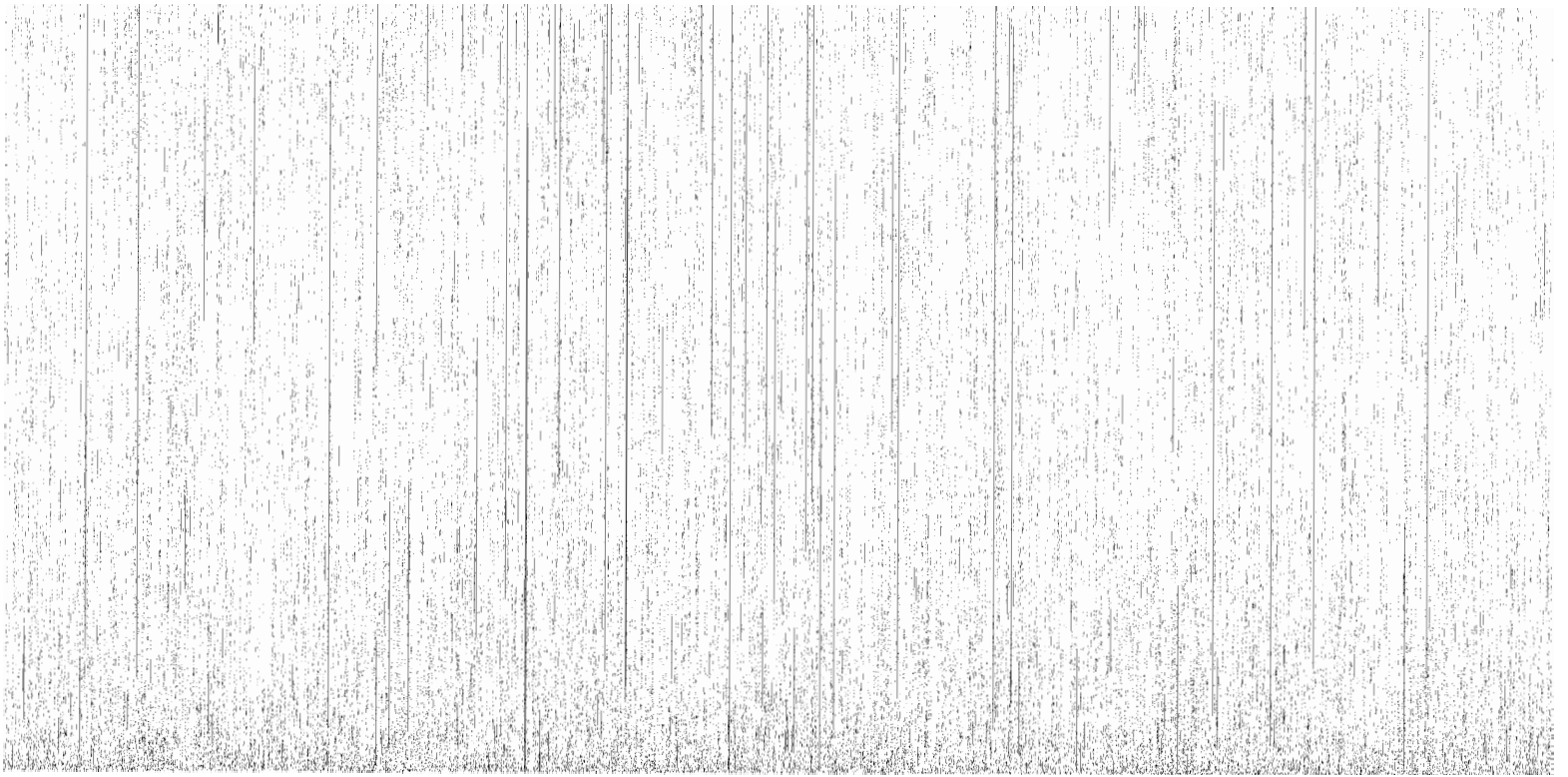
111. *Савватимова И. Б., Карабут А. Б.* // Поверхность. 1996. Т. 1. С. 76.



130. *Уруцкоев Л. И., Филиппов Д. В., Гуляев А. А., Клыков Д. Л., Кузнецов В. П., Столяров В. П., Стеблевский А. В.* // Материалы

161. *Oganessian Yu. Ts. et al.* // Phys. Rev. 2001. V. C62. 011301R.
162. *Oganessian Yu. Ts. et al.* Preprint JINR E7-2003-178. Dubna. 2003.
163. *Sobiczewski A., Gareev F. A., Kalinkin B. N.* // Phys. Lett. 1966. V. 22. P. 500.
164. *Kalinkin B. N., Gareev F. A.* Preprint JINR E7-99-107. Dubna, 1999.
165. *Kalinkin B. N., Gareev F. A.* e-print LANL nucl-th/0111083; Prog.





Неотражающий [illegible]

В. И. Мерзляков

главный научный сотрудник
Институт [illegible]

В этой статье развивается и применяется электрогравидинамическая модель Хевисайда—Максвелла, В. Л. Дятлова, которая [illegible]

Именно поляризация среды и связанный с этим ток смещения позволяют получить волновые уравнения, которые описывают электромагнитные волны в любой среде, в том числе и в такой среде, как вакуум.

В результате им были получены волновые уравнения, которые

чинами индукции и полей позволяет выразить одно через другое

время от времени проводят дискуссии по вопросу, что первич-

но. Такой же вопрос возникает и применительно к уравнениям

во всех направлениях, в том числе и в направлении Земли. Причем большие домены падают на поверхность Солнца, и только малые образования, для которых сила светового давления превосходит

В журнале «Наука и жизнь» [4] описываются космические объ-

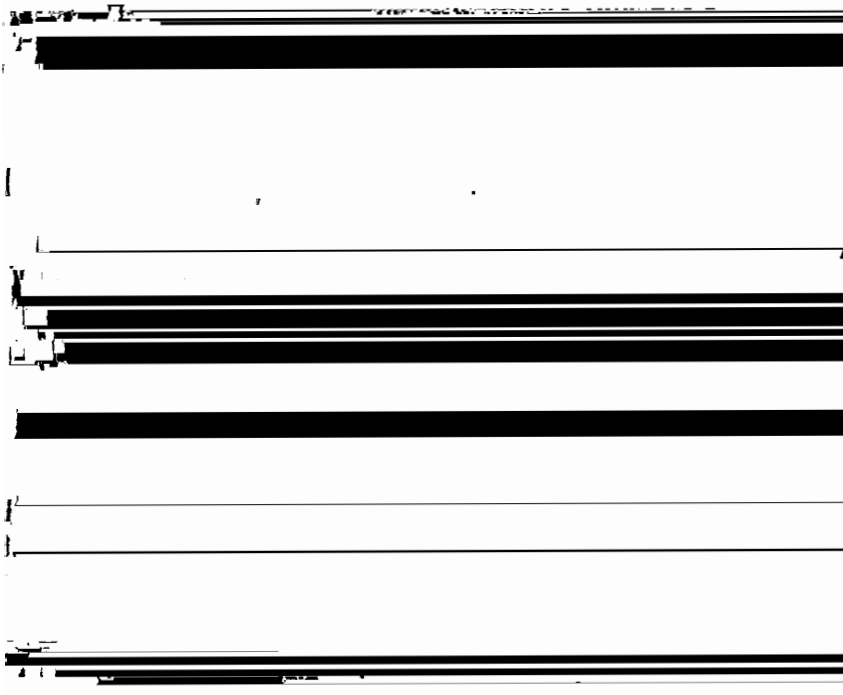
Уравнения Хевисайда и темная материя

Как известно, понятие темной материи было введено астро-

физиками для того, чтобы устранить противоречия между наблюдаемым распределением масс и скоростей звезд в галактиках и

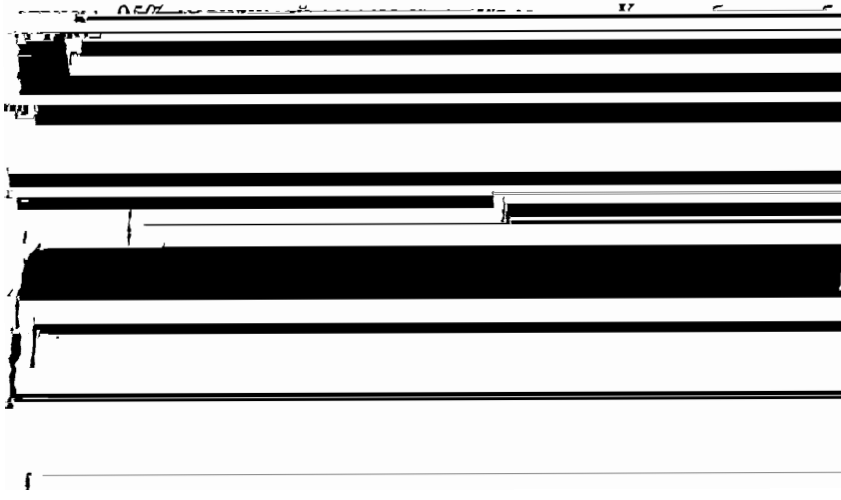
тяготения Ньютона.

Для устранения этого противоречия необходимо допустить существование огромного количества массы, которая в 20 раз пре-



которым осуществляется без всяких сил, что делает модель Птолемея замкнутой системой, альтернативной системе Коперника.

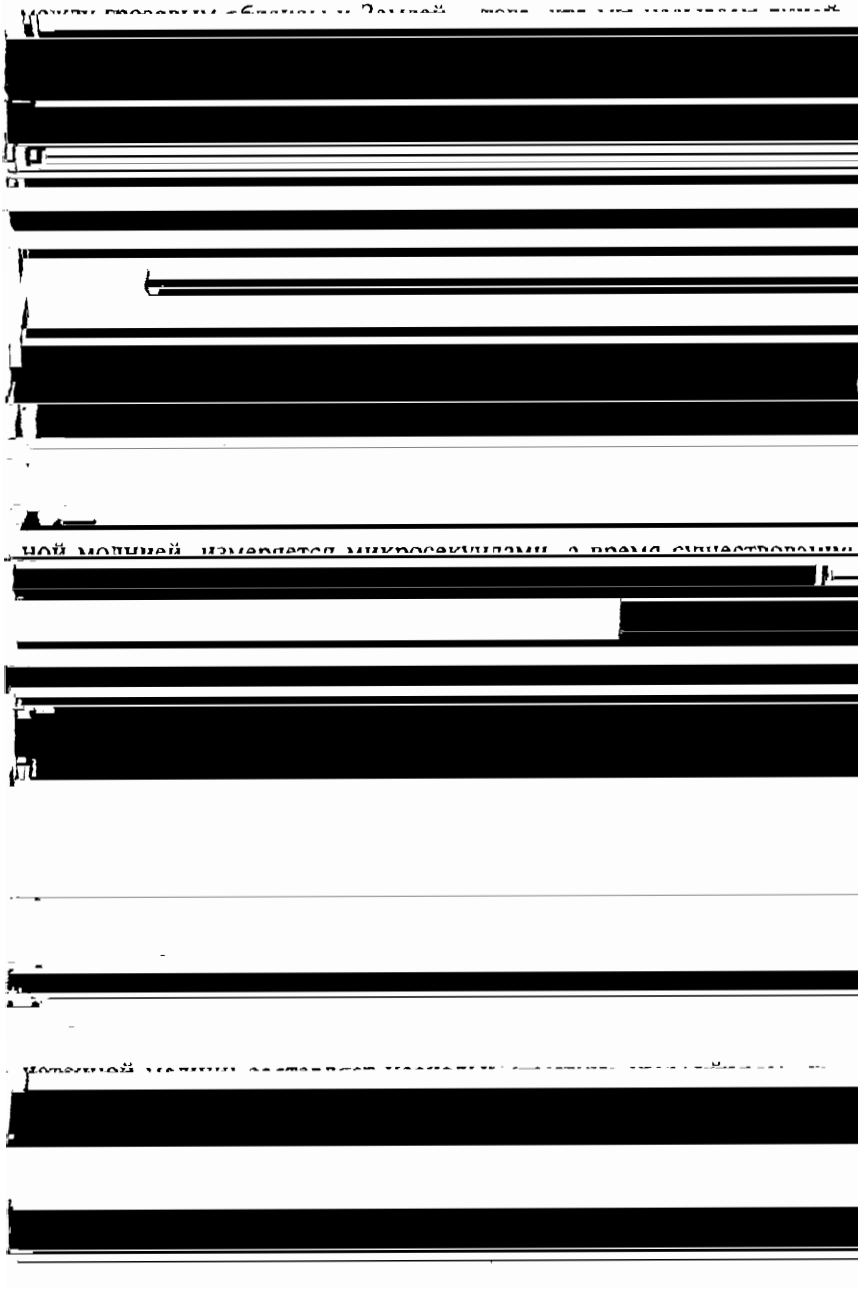
Правда, при этом нужно предположить существование некоторых масс, которых мы в настоящее время не видим. Но это, как мы знаем, для астрофизиков не может служить серьезным препят-



Здесь, в отличие от Фейнмана, который проводил отсчет времени по Гринвичу, используется время того часового пояса, на

стоятельство, что среднее электрическое поле Земли не зависит от долготы, но зависит от суточного вращения, ставит в тупик

четок. Заметим, что время существования электрического разряда



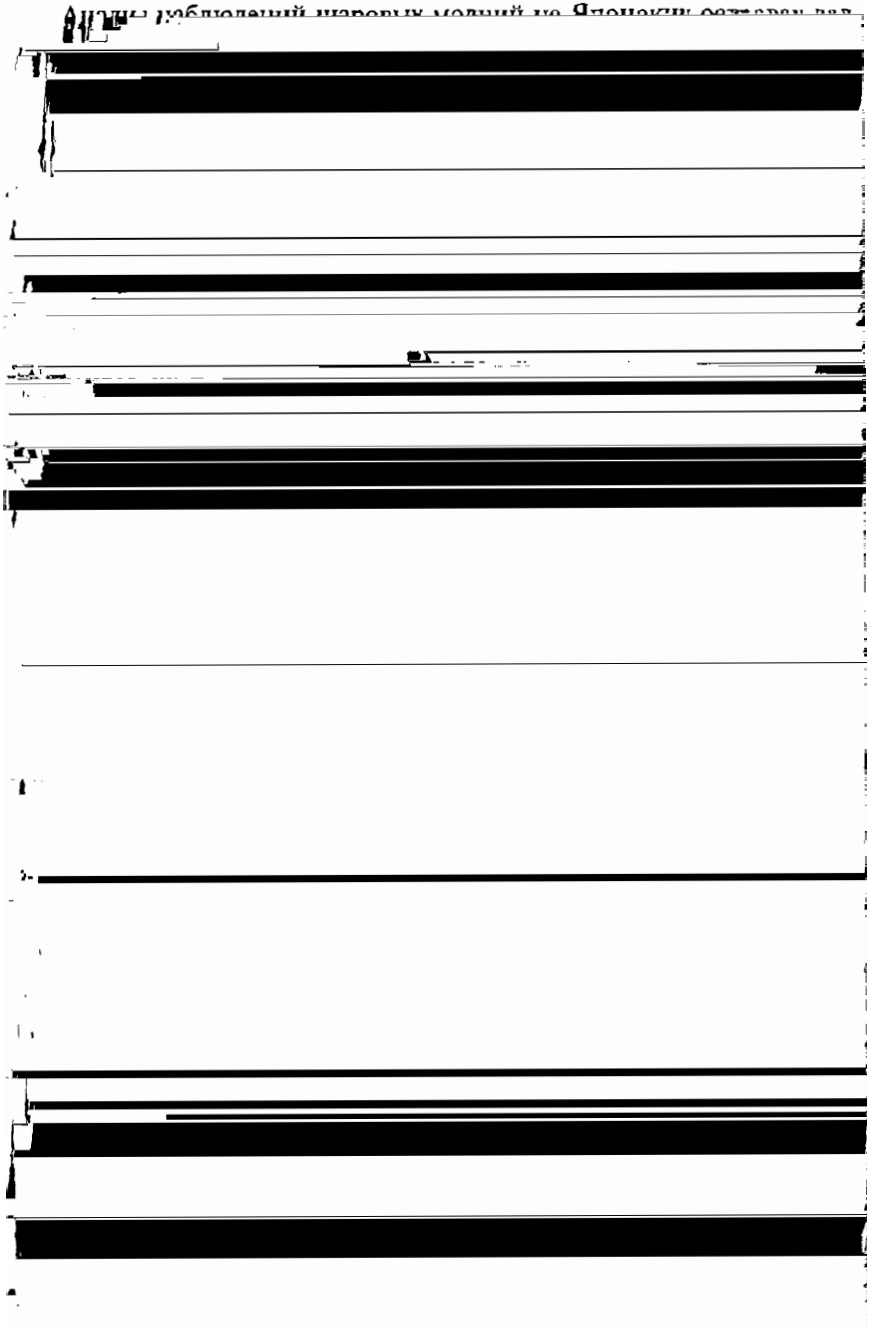
Этим же объясняется отсутствие сигнала на радаре в то время

как десятки свидетелей, в том числе и операторы станции, видели

НЛО собственными глазами.

все такие контакты заканчивались гибелью самолетов.

Отдельно нужно рассмотреть процессы, которые возникают при



и делает домен видимым. Причем процессы, порождаемые доме-

ном, могут предшествовать появлению облака. Электрическое и гравитационное поля Земли притягивают домен. Но свободные

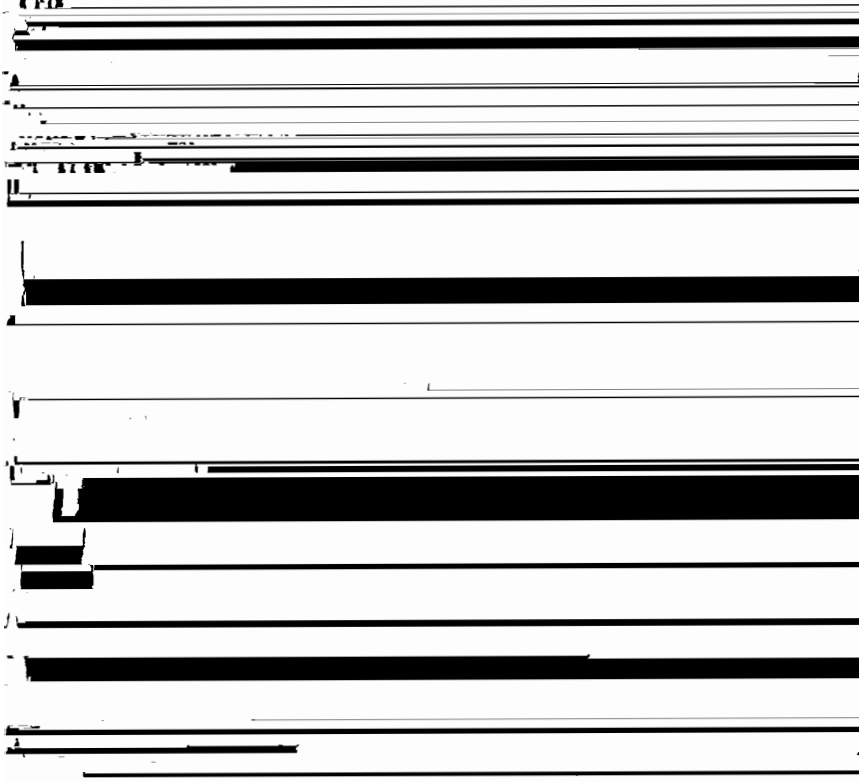
от зарядов Земли того же знака. В определенных условиях между

этими силами наступает равновесие. Для малых размеров домена, таких как грозовые ячейки, это равновесие будет устойчивым

Многочисленные институты занимаются определением величи-

со старыми серебряными монетами, перенесло их на несколько

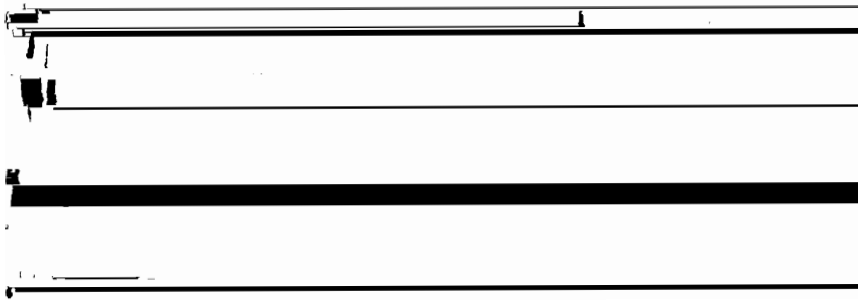
Приблизительно в середине затишья, которое продолжалось 55 ми-



быстро».

Другой наблюдатель этого же урагана находился на дюне высотой 12 м, которую вода затопила полностью.

Поскольку речь идет об урагане, то 55-минутное затишье

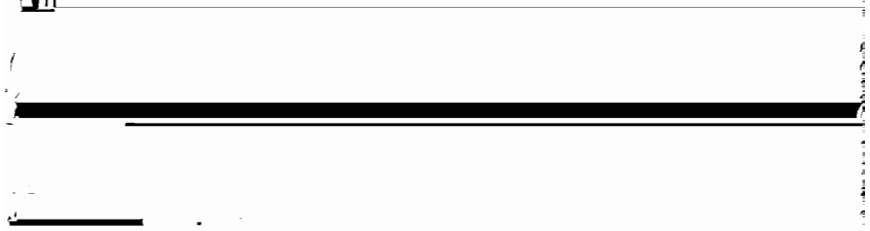


тому, что специалисты МАКа отказываются верить своим глазам и

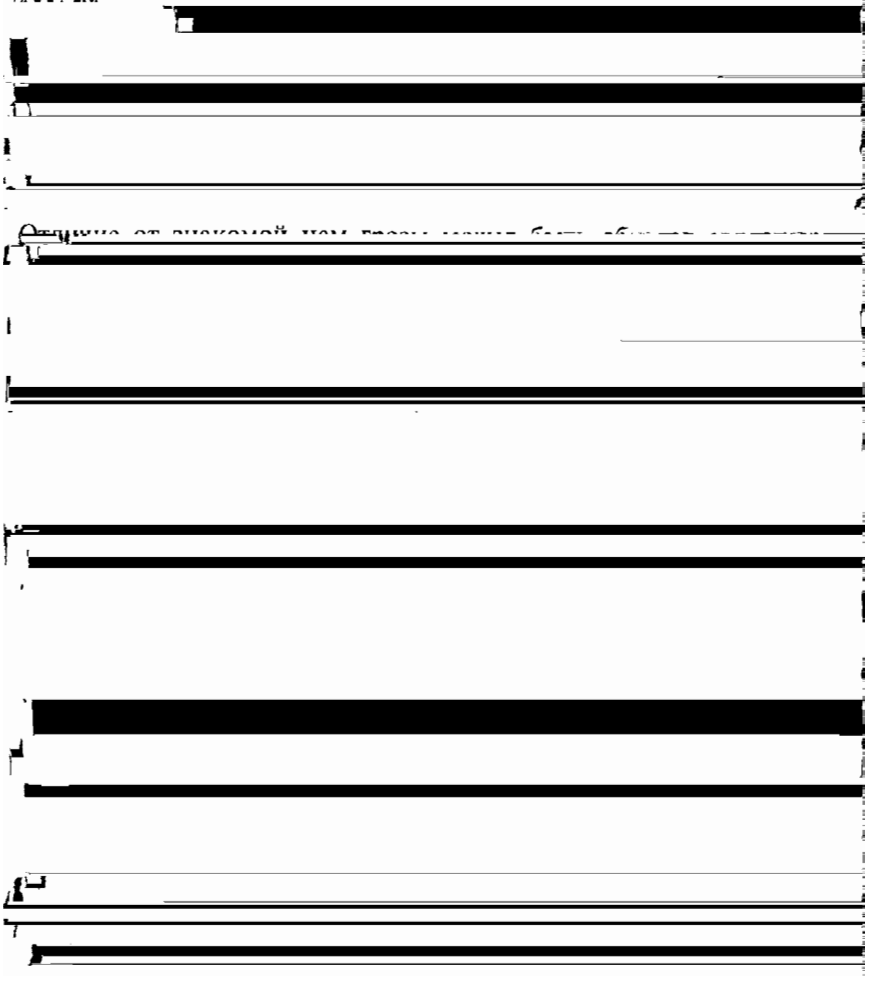
Прекрасную возможность применения объединенной электро-

ле Земли испытывают силу отталкивания, а поляризация домена в гравитационном поле создает силу притяжения к Земле. Игра этих сил, особенно вблизи Земли, обусловливает поведение домена. Сумма этих сил в общем случае может равняться нулю, но при этом возникает вопрос устойчивости такого равновесия. И

Источником энергии вакуумных доменов являются электрические заряды, приобретенные в ионосфере. Эти заряды вызывают



электрические пробои как внутри вакуумных доменов, так и между доменами и Землей, как это происходит в грозовых облаках.



поверхности будет сопровождаться изменением склонения магнитного поля. Возможно, именно такие возмущения наблюдал Вебер.

4.7. Болидная активность.

Если в число болидов включить число вакуумных доменов, которые наблюдатели отождествляют с болидами, то болидная активность объясняется солнечной активностью.

4.8. Сейсмика.

4.9. Вулканизм.

Вариации гравитационного поля, вызванные подземными

логики.

Теория теплопроводности была построена на основе гипоте-

личаться в меньшую сторону от фонового значения. После разряда молнии гравитационное поле должно восстановиться, а затем через 5 секунд после восстановления заряда снова упасть.

В «глазе бури» тропического урагана можно зарегистрировать

Более простой и приоритетной по очередности может быть за-

18. *Васильев Н. В.* Парадоксы проблемы Тунгусского метеорита // Известия высш. учебн. заведений. Физика. 1992. № 3. С. 11—117.

19. *Васильев Н. В.* Проблема Тунгусского метеорита на рубеже столетий // Тунгусский заповедник. Биоценозы северной тайги и

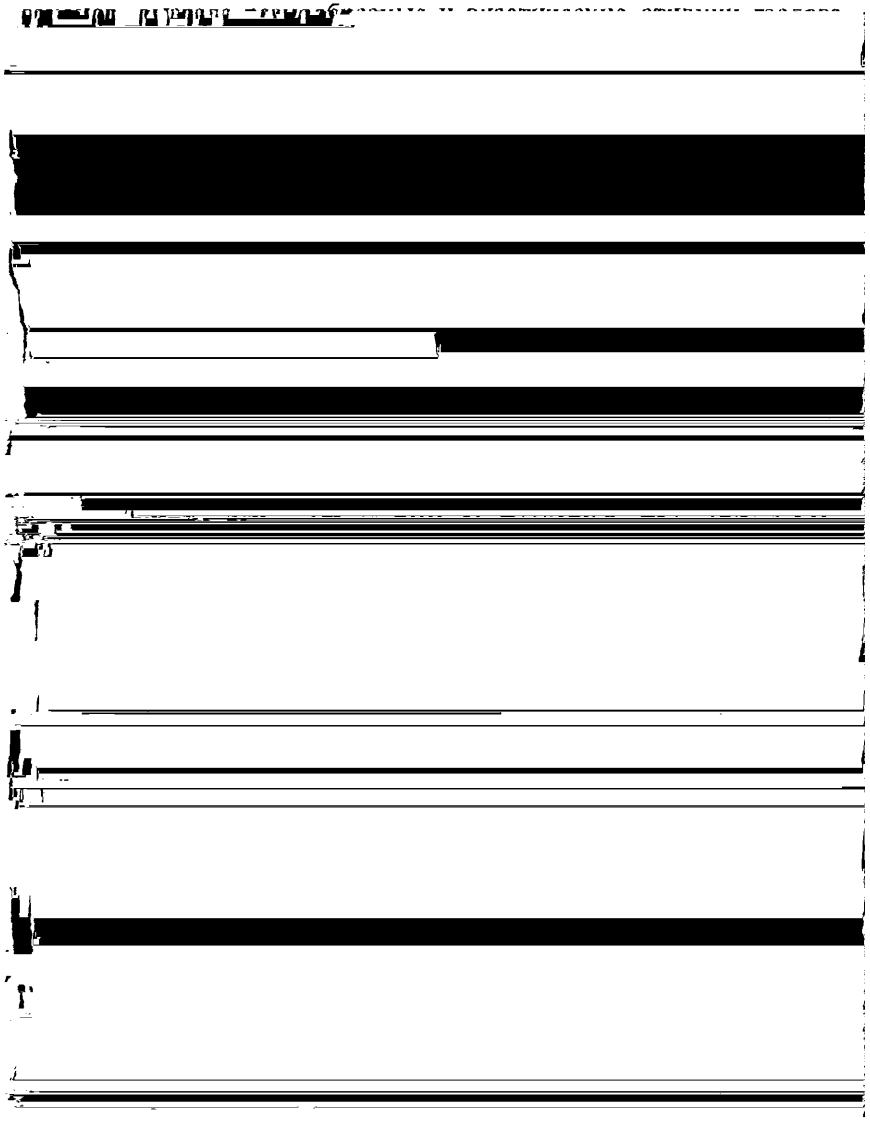
«Тунгусский метеорит» — популяция

странственного распределения «подобий Тунгусскому метеориту»

происходят в регионах мировых магнитных аномалий [6]

Рассматривалась также и геолого-геофизическая специфика региона

портировки разномасштабных вакуумных доменов, имевших место в 14-м цикле солнечной активности. Естественно, что эфирная материальность, подчиняющаяся другим наборам управляющих ею



Также естественно и то ранее высказанное предположение [7] по

индукция и напряженность поля, а гравитационное поле — уравнениями Хевисайда

$$\operatorname{div} \boldsymbol{D}_G = -\rho_G, \tag{2.1}$$

$$\operatorname{div} \boldsymbol{B}_S = 0, \tag{2.3}$$

$$\operatorname{rot} \boldsymbol{H} = -\boldsymbol{J} + \frac{\partial \boldsymbol{D}_G}{\partial t} \tag{2.4}$$

где $\boldsymbol{D}_G$, $\boldsymbol{E}_G$, ρ_G, $\boldsymbol{J}_G$ — гравитационные смещение, напряженность по-

где $\varepsilon_0 = 8{,}854 \cdot 10^{-12}$ Ф/м, $\varepsilon_{0G} = \frac{1}{4\pi G} = 1{,}193 \cdot 10^{9}$ кг·с^2/м^3 — электрическая и гравитационная постоянные вакуума, ε — диэлектрическая

в гравитационном, электрическом, магнитном и спиновом полях Земли, определяется как сумма энергий соответствующих диполей в полях Земли [11]:

$$W = W_E + W_G + W_M + W_S, \tag{7}$$

где

$$W_E = -\boldsymbol{d}\boldsymbol{E}_0, \qquad W_G = -\boldsymbol{d}_G\boldsymbol{E}_{0G},$$
$$W_M = -\mu_0 \cdot \boldsymbol{I}_M \cdot \boldsymbol{H}_0, \qquad W_S = -\mu_{0S} \cdot \boldsymbol{I}_S \cdot \boldsymbol{H}_{0S}$$

Энергии электрического и гравитационного диполей W_E, W_G вы

Таблица 2

Расчетные характеристики вакуумного домена

Характеристика ВД	Значения при $a = 1000$ м.	Значения при $a = 100$ м

выражения для электрического $\boldsymbol{E}_l$ и гравитационного $\boldsymbol{E}_{Gl}$ полей внутри ВД:

$$\boldsymbol{E}_l = \frac{1}{1-a_\varepsilon^2/9}\left[\left(\boldsymbol{E}_0 + \frac{\sigma_S}{\varepsilon_0}\boldsymbol{n}\right) - \frac{a_\varepsilon \eta_0}{3}\boldsymbol{E}_{0G}\right], \qquad (9.1)$$

ной компенсации электрического поля ВД ($\zeta = 1$) гравитационное слагаемое в энергии ВД исчезает и сохраняется только перекрестное слагаемое: $W_\infty = -2a\ W_{\infty\infty}V$. Заметим, что эта энергия быстро

[redacted]

[redacted]

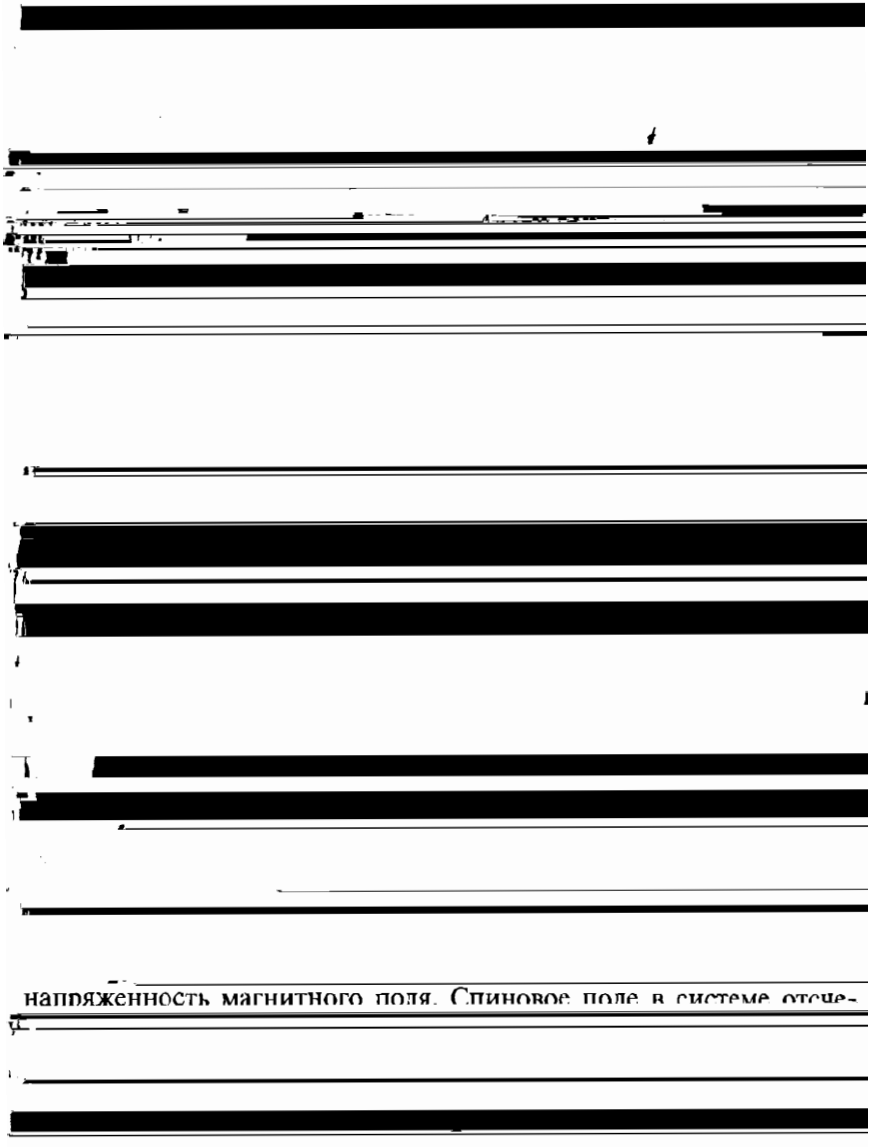
[redacted]

[redacted]

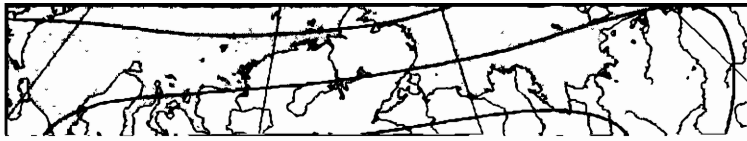
[redacted]

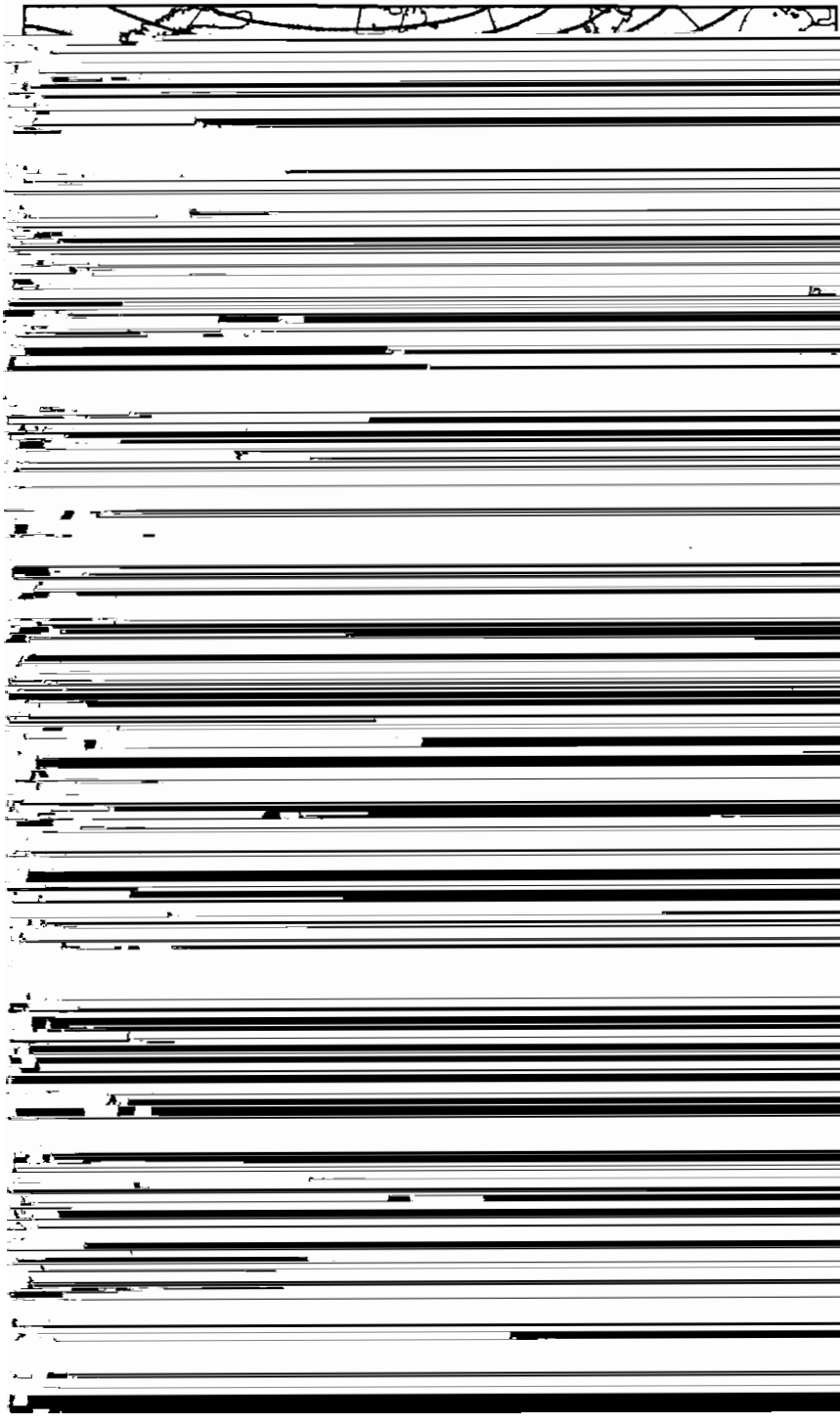
$\boldsymbol{F}_{DM} = -\nabla W_M$, $\boldsymbol{F}_{DS} = -\nabla W_S$, где ∇ — оператор градиента. Как видно из этого выражения, энергия поляризации является для ВД потенциалом.

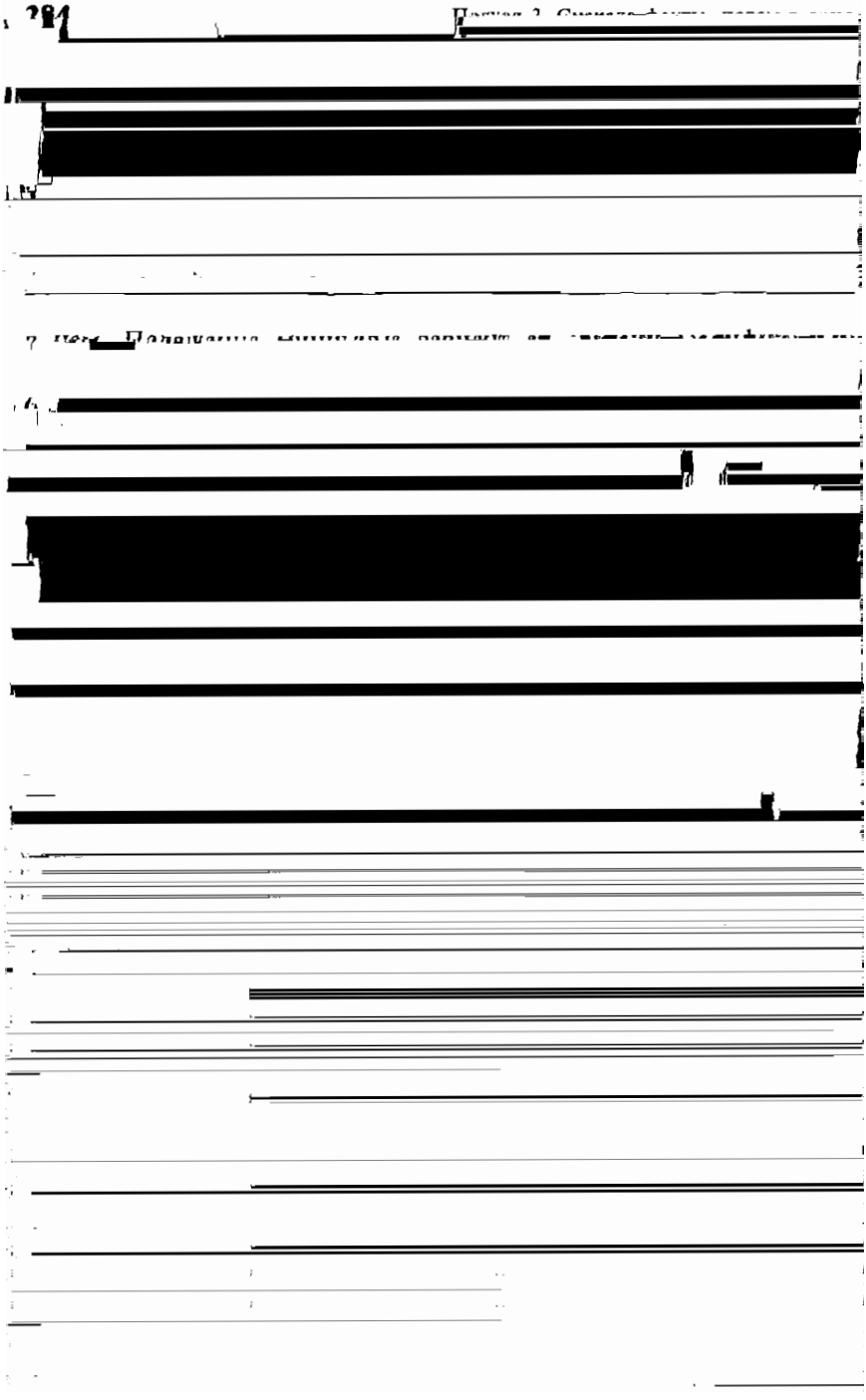
При движении в ионосфере и литосфере при практически полной компенсации электрического поля ВД ведущую роль играют



напряженность магнитного поля. Спиновое поле в системе отсче-







В условиях атмосферы превалирующей силой является $F_{DG} =$

$$F_{DG} = -\frac{2a_\varepsilon}{1-a_\varepsilon^2/9}\cdot\left[\frac{a_\varepsilon}{3}\left(1-\frac{\zeta}{1-[1-\zeta]a_\varepsilon/9}\right)\nabla W_{0G}-\left(1-\frac{\zeta a_\varepsilon^2/9}{1-[1-\zeta]a_\varepsilon^2/9}\right)\nabla W_{0GE}\right]\cdot V, \quad (16.1)$$

$$F_{DE} = \frac{2a_\varepsilon}{\quad}\cdot\left(1-\frac{\zeta a_\varepsilon^2/9}{\quad}\right)\cdot\left[\frac{a_\varepsilon}{\quad}\nabla W_{0E}-\nabla W_{0EG}\right]\cdot V. \quad (16.2)$$

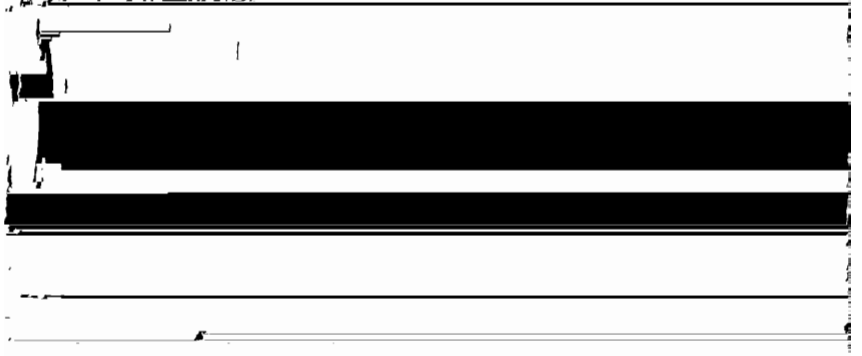
Таблица 3

Значения градиентов плотности энергии взаимодействия ВЛ

с электрическим и гравитационным полями на поверхности Земли ($\zeta = 0$)

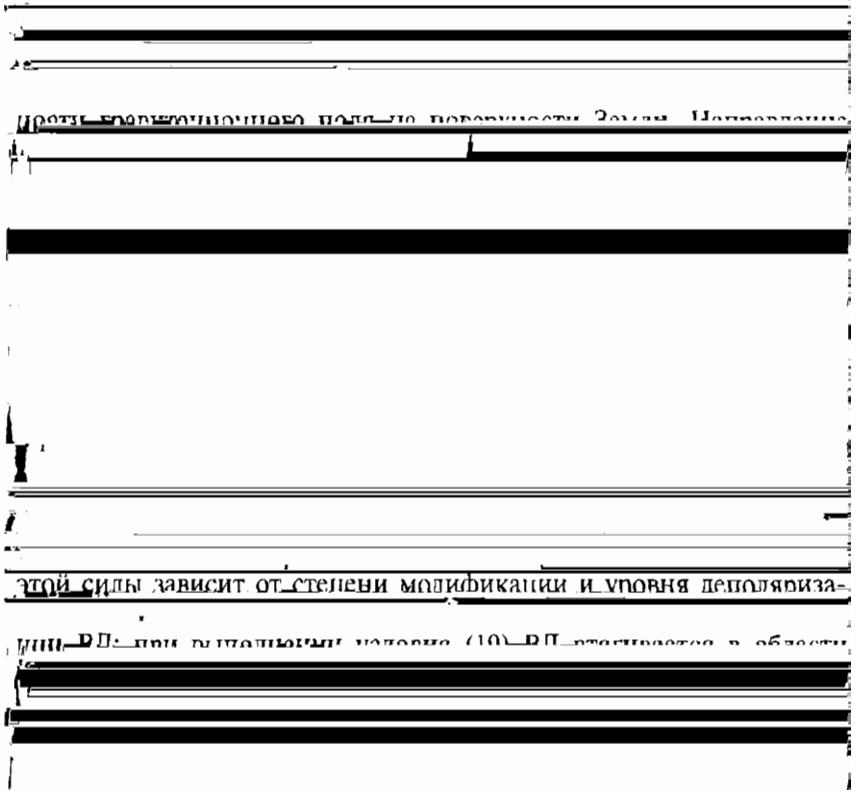
	Условия хорошей погоды	Грозовые условия
[redacted]	120	194

Результаты расчетов по этой формуле при $\zeta = 0$ приведены в



H_0 для ВД радиусом около 1 км.

Заметим, что кроме вертикальной компоненты у силы $F_{DG} = -\nabla W_g$ есть и горизонтальная, возникающая за счет неоднород-



этой силы зависит от степени модификации и уровня деполяриза-

ный ВД должен был стремиться прибыть в район взрыва — т. е. место взрыва не является случайным. С этой точки зрения ясно, что в случае высыпания роя ВД на территории вывала и вблизи

Заметим, что направление движения ВД зависит не только от гравитационного, но и от электрического поля. Так как пролет Тунгусского тела сильно влиял на метеоусловия (отмечали воз-

В связи с представленными соображениями и поддерживающими их фактами, целесообразно рассматривать генерацию, суще-

5. *Дмитриев А. Н.* Террокосмическая основа Тунгусского фено-

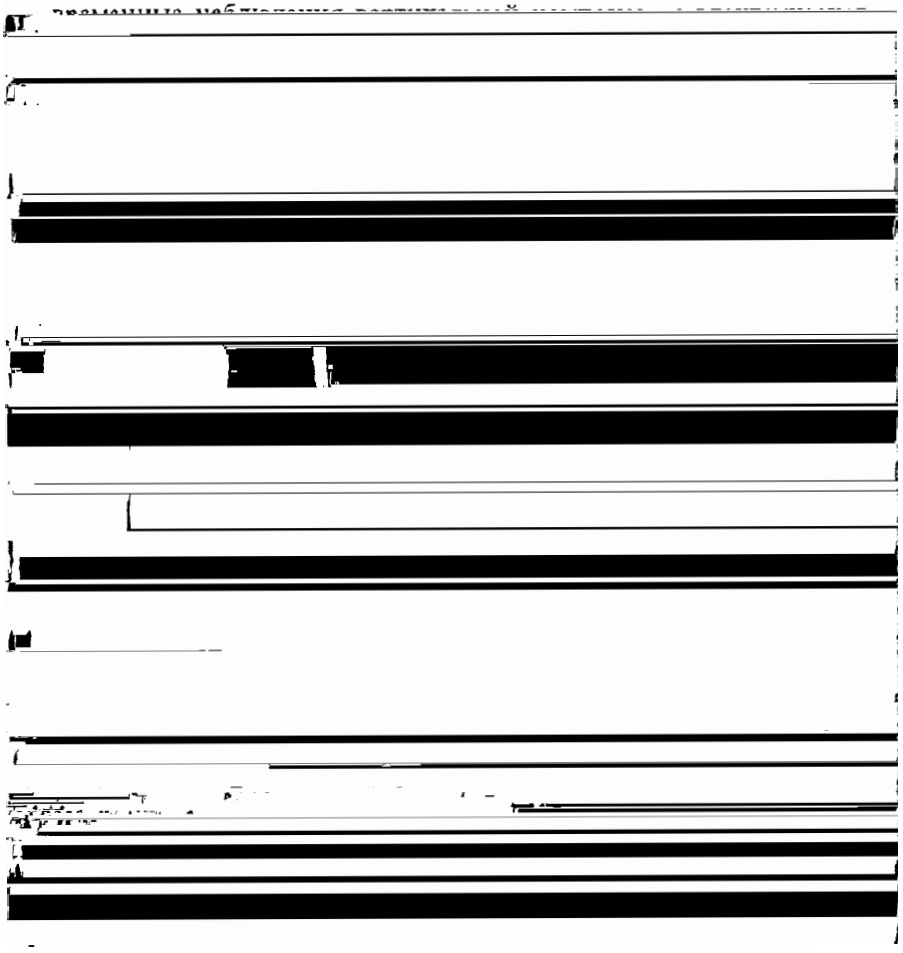
6. *Дмитриев А. Н.* Природные самосветящиеся образования —

Новосибирск: Изд. Ин-та математики, 1998.

7. *Дмитриев А. Н., Журавлев В. К.* Тунгусский феномен 1908 го-

20. *Чирков Н. П.* Солнечная и геомагнитная активность и Тунгусский феномен // Космическое вещество и Земля. — Новосибирск: Наука, СО АН СССР, 1988. — С. 215—217.

21. *Шнеер В. С., Гайдаш С. П., Трофимов И. Л. и др.* Долго-



по теоретической физике, в частности в работах М. А. Маркова

трируется все вещество.

В данной гипотезе вещество является не чем иным, как скоплением разреженных областей эфира, говоря упрощенно — пустот. И поэтому, глядя на звездное ночное небо, мы видим не точечные объекты повышенной плотности, висящие неизвестно как в пустоте, а кипящий эфир Вселенной, в котором звезды — менее плотные

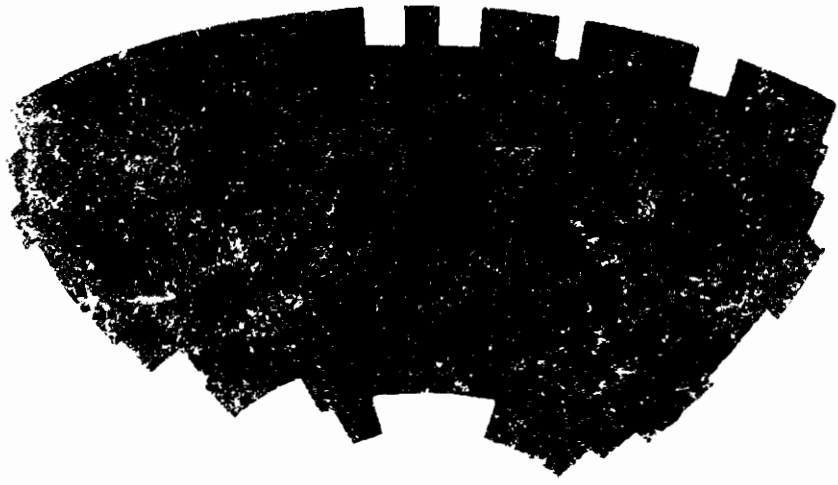


Рис. 11. Пенно-ячеистая структура Метагалактики [8]. На фотографии показано распределение 2 млн галактик для одного из участков неба (всего их в Метагалактике гораздо больше — около 10 млрд). Галактики собраны в сверхскопления, которые образуют слои и ленты, разделенные обширными пустотами; по структуре это напоминает губку, хотя и, в большой степени, волокнистую.

является факт открытия таких ячеек в космическом пространстве: «...На основе астрофизических данных и результатов физических измерений, полученных с космических аппаратов, с достаточной степенью уверенности можно заключить: как межзвездное, так и метагалактическое пространства должны обладать ячеистой структурой» [11, с. 13]. Таким образом вещество концентрируется вдоль границ ячеек, что вполне естественно, учитывая, что именно в этих областях эфир имеет относительно меньшую плотность, а чем меньше плотность, тем больше эффект втягивания в эти области различных пустот другого масштаба.

Отметим, что степень разрежения эфира отличается в разных местах этой сетки. Большая часть эфира разрежена недостаточно сильно для появления излучения и вещества, поэтому этот каркас является невидимым. Однако мы полагаем, что любой вещественный объект «чувствует» этот каркас и реагирует на него благодаря изменению плотности эфирной структуры.

Итак, предполагается, что так называемое «пустое» пространство, во-первых, не пусто, во-вторых, неоднородно по плотности и имеет сложную многоуровневую кластерную структуру, в-третьих, в нем может рождаться как «первичный свет», так и первичное вещество.

В частности, *«подогрев» или растяжение эфира может вызвать его свечение*, причем источник свечения не будет иметь вещественного носителя — для внешнего наблюдателя светится как бы само

пространство (рис. 12). Свечение эфира может локализоваться в областях самого разного масштаба — все зависит от масштабов разуплотнения эфира и степени этого разуплотнения. В пределах Земли такое свечение может иметь масштабы от шаровых молний до гигантских НЛО.

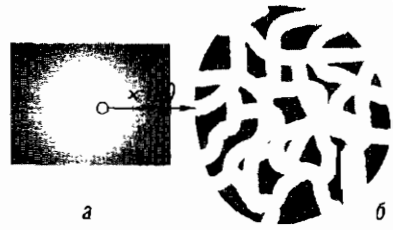


Рис. 12. Светящаяся область «кипящего» фотонами эфира: *а* — для удаленного наблюдателя; *б* — при сильном увеличении можно будет увидеть светящиеся волокна разреженных границ между кластерами.

За пределами вещественной оболочки любой объект (от элементарной частицы до галактики) окружен областью менее растянутого эфира. Степень растяжения (и разуплотнения) эфира уменьшается от вещественной границы обратно пропорционально квадрату расстояния от тела.

Любой объект в нашей модели имеет собственную «корону» — область слабого «кипения» эфира, область, в которой непрерывно возникает *первичное излучение*. Когда это свечение обнаруживают, то обычно его ошибочно воспринимают исходящим из тела, на самом деле оно возникает в короне *вокруг тела* благодаря тому, что эфир здесь растянут настолько сильно, что в нем возникают трещины. За пределами «короны» плотность эфира уже настолько велика, что свет там рождаться не может, но, по мере удаления от короны плотность эфира продолжает повышаться. Поэтому каждое тело со всех сторон окружено областью растянутого (и разуплотненного) упруго напряженного эфира.

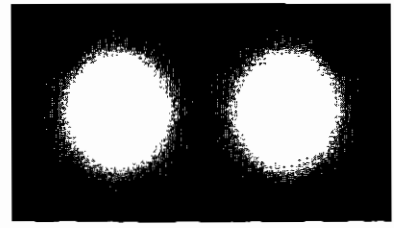


Рис. 13. Два тела в эфире, окруженные разреженными оболочками, между которыми есть область менее плотного эфира.

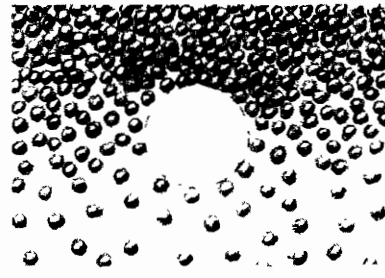
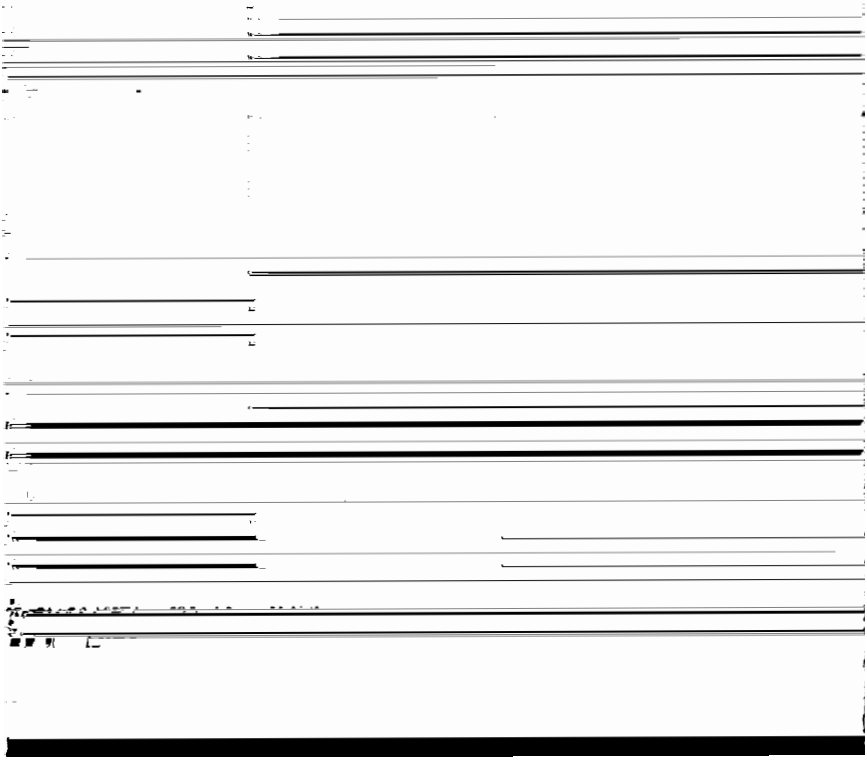


Рис. 14. Свободный нуклон в эфирной среде над поверхностью планеты получает с внешней стороны больше ударов, чем со стороны планеты. Этот градиент давления и создает гравитационные силы.

Когда два тела находятся рядом, между ними образуется совместная область менее плотного эфира (рис. 13). В силу того что частицы эфира находятся в состоянии постоянного колебательного движения, они толкают с внешней стороны тела друг к другу с большей суммарной силой, чем частицы эфира из промежуточного менее плотного эфирного пространства (рис. 14). Поэтому тела *не притягиваются*

друг к другу, а *приталкиваются*. В этом и скрыт, по нашему мнению, механизм гравитационных сил — тела стремятся перемещаться по градиенту давления эфира, они как бы выталкиваются в менее плотные области. Не дают телам слипнуться в одно общее тело все те же силы растяжения эфирной капли Вселенной, которые формируют в эфире ячейки разуплотнения всех уровней масштаба — своего рода устойчивые трехмерные орбиты и узлы, которые и регулируют равномерное распределение вещества по Метагалактике. При этом термин «равномерное» следует понимать как кластерно-иерархический каркас орбит и узлов для тел различного масштаба. Так, в результате гармонической трехмерной интерференции эфирного пространства поддерживается некий устойчивый баланс масс всех тел на всех уровнях масштабной организации, который и создаст разнообразие Метагалактики на всех ее уровнях.

По-видимому, эфир как целое находится в состоянии динамического равновесия — сколько частиц рождается, столько и поглощается обратно в максимонную среду (виртуальное кипение вакуума). Но поскольку предполагаемое эфирное пространство не имеет гладкой и однородной структуры, то напряжение в нем в отдельных



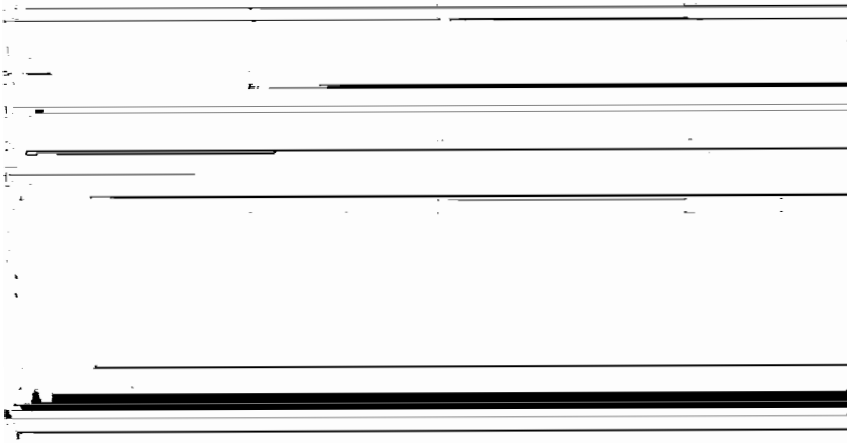
ней. Галактики сосредоточены в основном в скоплениях, которые образуют верхнюю ячеистую структуру Метагалактики (см. рис. 11).

Но, поскольку Вселенная расширяется, эфирное пространство растягивается, и энергия растяжения сложным образом распределяется по всему пространству Метагалактики. Причем неравномерно, что приводит к локальным перестройкам эфирной сетки — появляются новые вещественные системы, уничтожаются старые — идет непрерывная эволюция всей эфирной трехмерно-иерархической конструкции. Кроме этих глобальных процессов перестройка эфирного каркаса Вселенной может приводить к всевозможным локальным возмущениям плотности эфира. Эти возмущения в первую очередь будут возникать вблизи планет и звезд, что может приводить к самым разнообразным эфирным образованиям: *струям, вихрям, турбулентным областям, торовым солитонам* (см. ниже) и т. п. Геометрия и кинематика этих образований настолько же разнообразны, насколько они разнообразны для газовых и жидких сред.



Рис. 15. Взрывающаяся галактика M82. Энергия ее взрыва (10^{57} эрг) минимум в 100 раз выше той энергии, которую может дать термоядерный взрыв всех ее звезд одновременно. «Приходится признать, что такой огромный выход энергии за короткое время нельзя обеспечить известными нам процессами. Явления, происходящие в недрах M82, нам еще совсем не известны» [5].

Следовательно, по нашему мнению, в эфире могут возникать невидимые, невещественные, но материальные возмущения, которые будут очень специфично взаимодействовать с веществом.



и целые галактики (рис. 15). Но поскольку Солнечная система

нение, в результате возмущения эфира движением самой Земли (эфирные буруны после начала ускорения планеты на орбите 21 июня), или в результате взаимодействия Солнца с эфирной средой [13]. Наиболее вероятный вариант возникновения эфирного возмущения — растяжение глобальной эфирной матрицы, которое вызвало расхождение кластеров эфира и возникновение трещины между двумя узлами разуплотнения — Солнцем и Землей. На одном конце трещины, около Земли, возникло свечение



плотности эфира, куда устремилось вещество (рис. 16) и возник гигантский протуберанец[1], о котором упомянуто в [9]. Струя вещества, выброшенная с по-

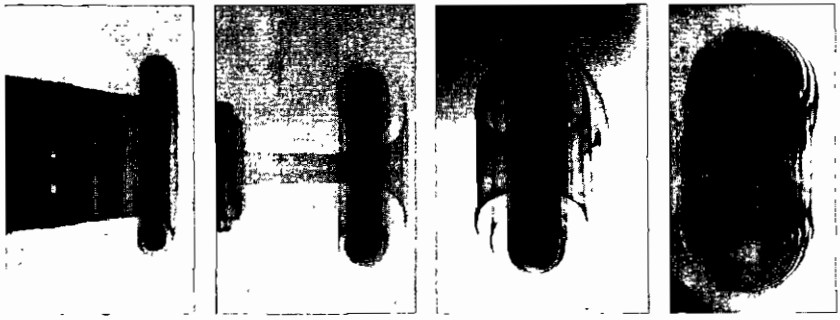


Рис. 17. Три последовательные стадии образования ламинарного вихревого кольца в жидкости [1]. Справа дана фотография, показывающая сложный слоистый характер кольца. Именно таков предполагаемый механизм образования крупных эфирных солитонов вокруг протуберанцев. Стоит обратить внимание на сложную слоистую структуру этого вихревого кольца, ведь не исключено, что эфирный кольцевой вихрь 1908 г. имел такую же многослойную конструкцию.

ная расширяется), то разуплотняющее воздействие эфирного тора совпадает с общим растяжением эфира. А сжимающее воздействие тора с «плюсовой» стороны противоположно этому направлению. В результате глобального нарушения симметрии во Вселенной[1)], разуплотнение эфира с одной стороны торового вихря больше, чем его сжатие с противоположной стороны. Следовательно, с одной стороны тора возникает область пониженной плотности и пониженного давления эфира, и тор движется в сторону этого разуплотнения. Разуплотнение постоянно возникает перед тором благодаря его вращению, таким образом энергия его вращения трансформируется в энергию поступательного движения, и он приобретает линейное движение за счет гравитационной тяги.

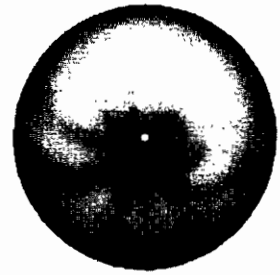
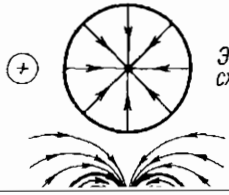


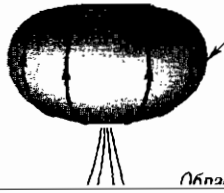
Рис. 18. Тор или «бублик» — один из вариантов эфирного вихря.

Если посмотреть на то, как возникает такой тор на конце струи (см. рис. 19), то мы видим, что его отрицательный полюс направлен в сторону от объекта возмущения, в рассматриваемом случае — от Солнца. Создаваемая тором локальная гравитационная тяга может оказаться сильнее глобального гравитационного притяжения Солнца, и эфирный тор улетит от его поверхности. Солнечные эфирные кольца, двигаясь через пространство Солнечной системы, могут

[1)] Автор полагает, что большинство известных нарушений симметрии в природе имеет источником расширение Вселенной. Ее эфирный каркас растянут, что создает предпосылки для локальных нарушений симметрий на всех уровнях организации вещества от микромира до мегамира.



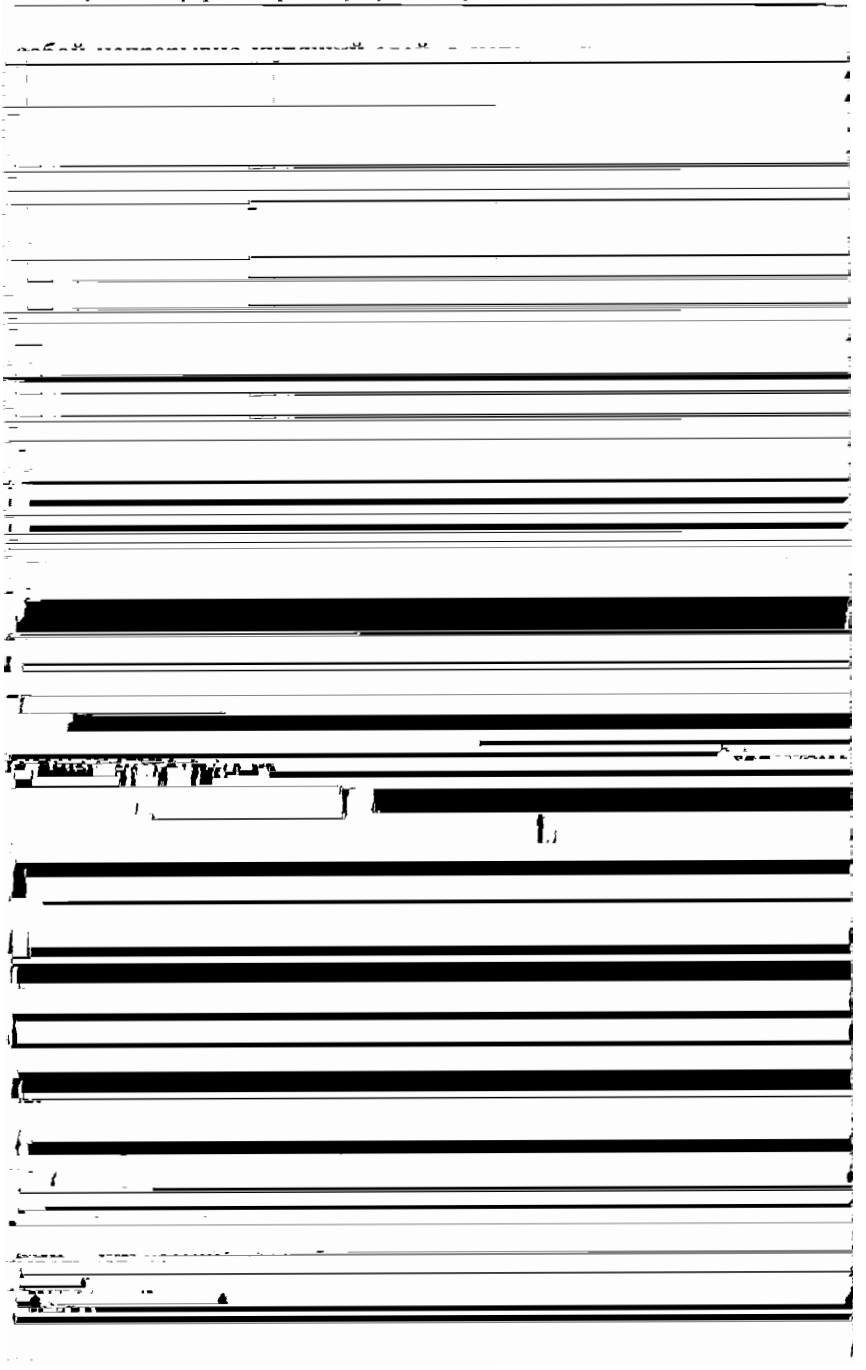
ЭТ-вихрь стремится сжать эфир



Область свечения

матику вращения эфира перед тором (рис. 20). Если разуплотнение достигает критического значения, эфир вскипает частицами, в том числе фотонами, и перед тором возникает светящаяся область, которая может иметь самую разнообразную форму. Например, форму ведра, двигающуюся широкой частью вперед, или вид снопа и т. п. Чем мощнее тор, тем больше его энергия вращения, тем большего размера светящаяся область будет возникать. Внешний наблюдатель при этом не может видеть тор, он видит только светящуюся область. Если вращение тора замедляется, то свечение ослабевает, вплоть до его исчезновения, если увеличивается — усиливается и размер области растет. Естественно, что подобного рода изменения могут быть следствием как изменения характера структуры эфирного каркаса, так и результатом его «шевеления»


Радиационная зона
толщиной ок. 380 000 км
Конвективная
зона толщиной
до 140 000 км
Температура хромосферы
ок. 10 000 °C
Температура фото-



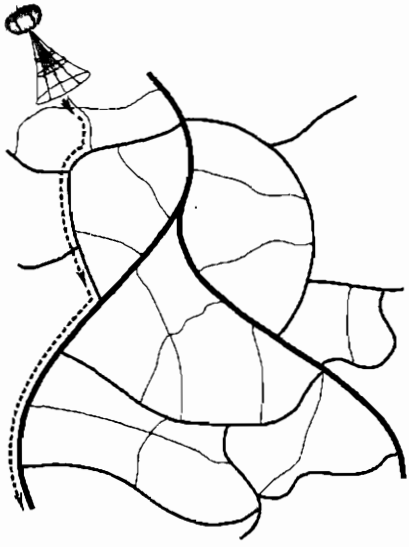


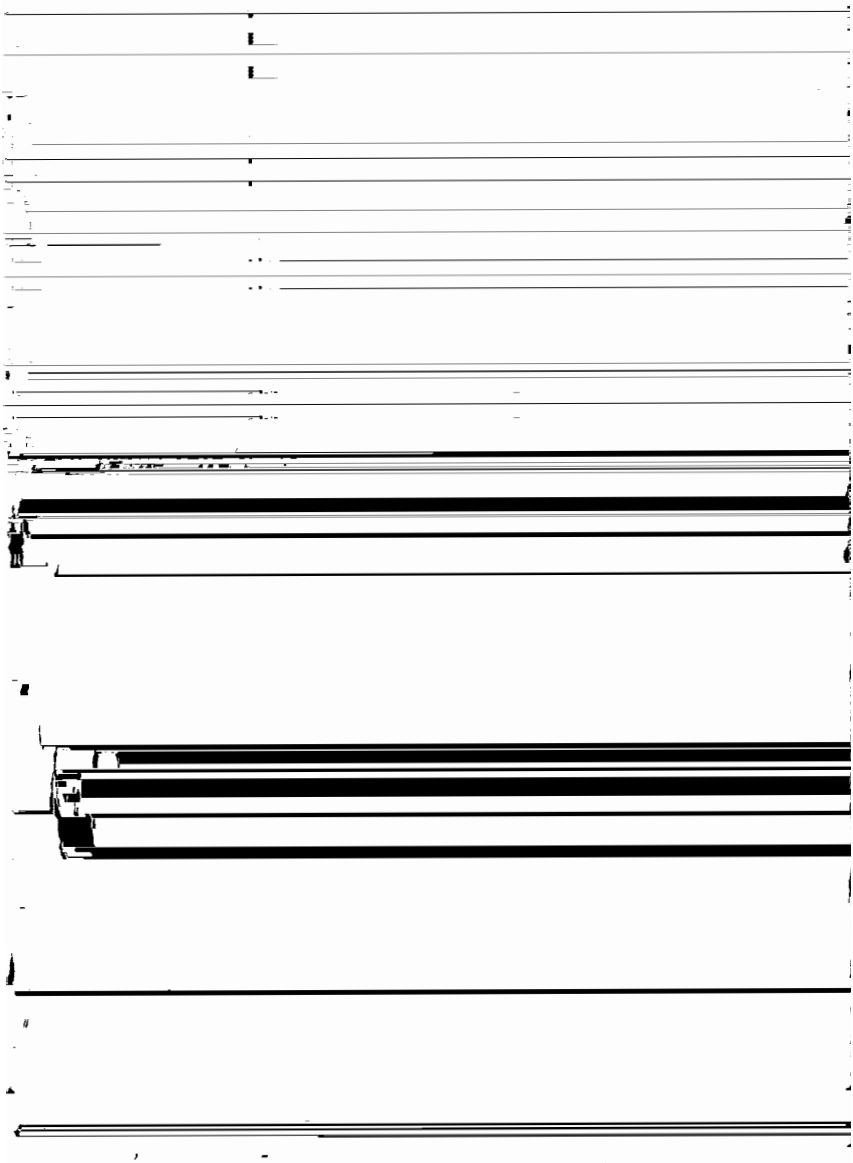
Рис. 23. Схема движения эфирного торового вихря в кластерно-иерархической структуре эфирного пространства. Вихрь движется по каналам разуплотнения.



Рис. 24. Эфирный вихрь создает дополнительное разуплотнение в направлении своего движения на огромных расстояниях.

активности Солнца в отношении выбросов различных протубе-

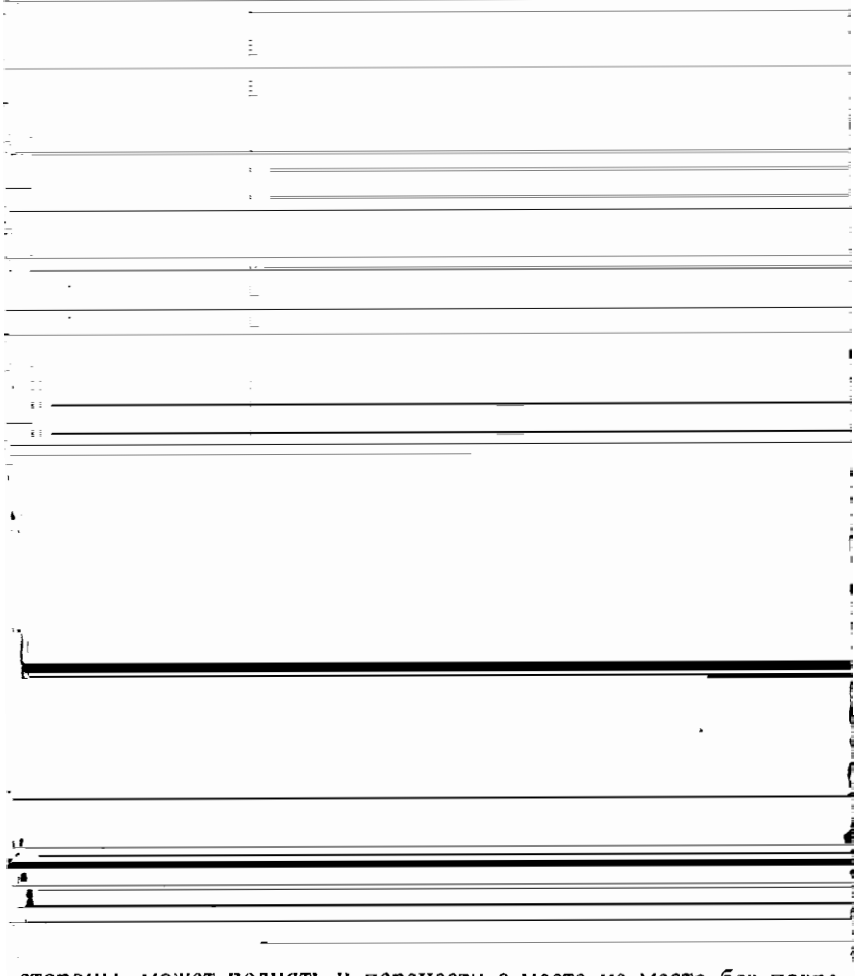
к поверхности[1]. В этом случае вблизи атмосферы Земли солитон попал бы в область более разреженного эфира (чем ближе к планете, тем плотность эфира меньше), который под воздействием дополнительного разряжающего эффекта «вскипел» бы фотонами. Так мог появиться яркий «болид» (на самом деле — область сре-



за ним наблюдали уже сотни очевидцев. Тот факт, что за «боли-

Образно говоря, по эфиру распространялась трещина, которая намного опережала солитон, и именно этот разрыв в эфире вызывал звук. Затем через некоторое время появлялся сам «болид», и у очевидцев создавалась иллюзия, что звук, который они слышали до этого, вызывал его полет. Именно поэтому многие очевидцы отмечали, что звук от «болида» они начинали слышать раньше, чем видели сам «болид», что, естественно, невозможно, если бы летело какое-либо обычное физическое тело.

Воздействие солитона на атмосферу Земли и на ее поверх-



стороны, может поднять и перенести с места на место без повреждения целые железнодорожные составы. Торнадо захватывает и

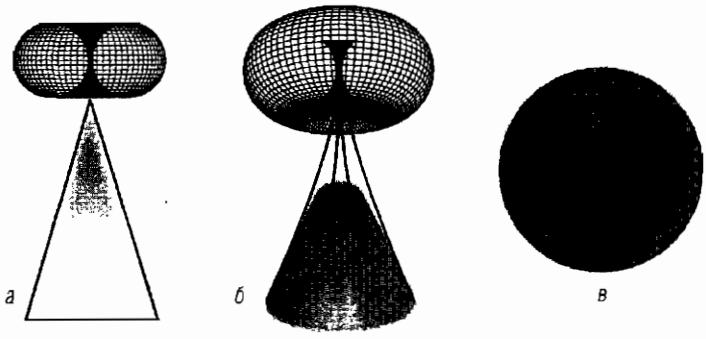


Рис. 26. Конус разрежения по ходу движения эфирного кольцевого вихря может выглядеть для наблюдателя по-разному в зависимости от угла его движения по отношению к наблюдателю: *а* — конус, сноп; *б* — «ведро»; *в* — шар.

полета «болида». Траектория полета солитона была ломаной, поэтому и проекция должна иметь ломаный характер. При этом, вероятнее всего, разрежение эфира происходило не только вдоль основного канала, но и в стороны от него, поэтому геометрия этих аномалий должна иметь *ветвистый характер*.

Ветвистый характер каналов разуплотнения эфирной структуры мог привести к множеству парадоксальных явлений. В первую очередь таких как *канальная локализация всех эффектов*, включая звуковые, энергетические и сейсмические. Их сила и расстояние должны были быть связаны со структурой геомагнитных аномалий. Поэтому некоторые наблюдатели, которые проживали между этими разломами, по предположению автора, могли не слышать звуков и не ощущать последствий пролета «болида», хотя другие наблюдатели, которые находились гораздо дальше первых, но жили на разломах, могли ощущать последствия пролета солитона гораздо сильнее на более удаленном расстоянии, чем первые.

В отдельных случаях расширение эфирной кластерной структуры происходило, вероятно, не только по каналам, но и по плоским стыкам между кластерами. В этих случаях световые эффекты напоминали полотна (аналог полярных сияний), так как имели двумерную топологию. А очевидцы, кстати, описывали, как «пространство распахнулось и закрылось», даже не подозревая, насколько их образы соответствовали действительности (в рамках нашей модели).

«Столкновение» с поверхностью. Наиболее сложно смоделировать процессы, которые произошли бы при близком сближении солитона с поверхностью.

Можно допустить, вероятно, что гигантский торовый солитон «приподнял» весь приповерхностный слой грунта в эпицентре будущего взрыва. И тем самым активизировал палеовулкан со всеми вытекающими отсюда последствиями — выбросом из недр горючих газов

и их взрывом. А потом приподнявшаяся вулканическая «пробка» из пород опустилась на свое место, скрыв каналы выброса газа[1]. Такой сценарий далее мы здесь рассматривать не будем, поскольку версии взрыва газа, выделившегося из недр, рассматриваются во многих работах. Ниже мы остановимся только на специфических явлениях, непосредственно связанных с нашей эфирной моделью.

Приближаясь к Земле, гравитационный пылесос, безусловно, должен был выворачивать и тащить валуны, разрыхлять землю, в разуплотненной породе (разрыхление эфирного каркаса приводит к разуплотнению вещества) могли бы «всплывать» на поверхность камни и пробиваться грунтовые воды[2]. При еще более близком взаимодействии могли бы вырываться с корнем деревья, взлетать в небо камни. Отдельные деревья и камни могли бы разбрасываться на гигантские расстояния от эпицентра. Причем конфигурация таких разбросов должна иметь лучистый характер и соответствовать разломам коры в данной зоне — маркировать их.

Плотная поверхность Земли для эфирного вихря, по-видимому, представляет собой барьер, проход через который затруднен из-за неоднородности эфира на различных масштабных уровнях. Энергия вращения солитона должна была бы расходоваться на разрушение этого препятствия. Расход энергии тунгусского эфирного вихря мог привести к тому, что он не долетел до Земли, а распался на множество фрагментов на одной из развилок земного эфирного каркаса. Могло произойти нечто подобное тому, что происходит часто с грозовым разрядом, который иногда каскадно расслаивается на множество более мелких ветвей.

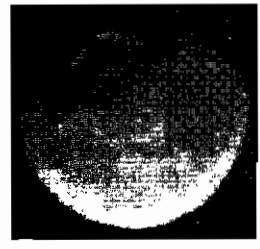


Рис. 27. Воронка с центральной горкой на спутнике Сатурна Мимасе, которая, по версии автора, является отпечатком эфирного торового солитона.

Если в нашей модели солитон не распадается, то остается одна главная воронка с центральной горкой — такой след оставляет после себя солитон, если он «впечатывается» в поверхность [13]. Подобные «отпечатки» есть на множестве планет Солнечной системы и их спутниках (рис. 27), есть они и на Земле. В частности, к подобного рода отпечаткам автор относит и известную Сасовскую воронку [18].

Предположение о развале основного торового солитона на множество мелких[3] основывается на том, что в районе Тунгусского вывала обнаружено множество воронок, подобных лунным кратерам, которые многие принимают за термокарстовые провалы. По версии

[1] Данную идею высказал Б. У. Родионов.

[2] Перед эфирным торовым солитоном возникает конус разрежения эфира, который создает гравитационное притяжение. Этот конус затягивает предметы, грунт, воду, воздух и т. п. (ответ на вопрос 1.10).

[3] Возможно, именно поэтому не видели болидов в эпицентре (наш ответ на вопрос 1.4).

же автора, эти воронки — отпечатки небольших торовых солитонов, на которые развалился центральный эфирный вихрь. В болотистой местности они постепенно заполнились водой, которая скрыла оригинальный характер рельефа их дна. Можно лишь предположить, что в большинстве воронок есть центральная горка из нетронутого грунта, что достаточно легко проверить даже спустя 100 лет.



Рис. 28. Траншея к Сусловской воронке, вырытая экспедицией Л. А. Кулика, чтобы найти на ее дне Тунгусский метеорит.

Любопытна в связи с этим история с самой крупной Сусловской воронкой, которую осушил Кулик, надеясь найти в ней метеорит (рис. 28). Когда вода ушла из воронки, оказалось, что в ее центре есть горка, на которой стоял пень со свежим «разрывом» в верхней части. Вид этого пня, который, судя по многим признакам, возник во время Тунгусских событий, вызвал у Кулика такой шок (этот пень разрушил его версию о падении в эту воронку метеорита), что он категорически запретил его фотографировать и приказал заполнить воронку водой [4].

Распад центрального солитона мог произойти потому, что его размеры уже не соответствовали основному каналу разуплотнения эфира, по которому он подлетал к поверхности Земли. Это могло привести к тому, что он буквально расслоился по множеству боковых каналов (см. рис. 23) меньшего сечения.

В результате развала солитона часть его энергии должна перейти к солитонам меньшего размера, которые оставили после себя впоследствии «термокарстовые» воронки. Другая часть энергии перешла бы к «эфирным пузырям» — своего рода «брызгам» от столкновения первичного солитона с поверхностью. Так возникло несколько основных огненных шаров и множество шаров поменьше. Центральные шары через короткое время «взорвались», а, вероятнее всего, сколлапсировали, как коллапсируют кавитационные пузыри. Это и могло дать странную картину нескольких взрывов и ударных волн[1]. Впоследствии бы «лопались» (коллапсировали) с грохотом и более мелкие шары перегретого эфира[2].

---

[1] Взрывы выглядели по-разному потому, что каждый из пузырей находился в неповторяющихся условиях эфирной среды (ответ на вопрос 2.5).

[2] Эфирный вихрь после его активного взаимодействия с поверхностью Земли распался на множество отдельных пузырей в эфире, которые не лопались, а, наоборот, схлопывались. Процесс был аналогичен схлопыванию кавитационных пузырей в жидкости. Только в данном случае схлопывались кавитационные пузыри в эфире, размер которых был весьма приличным (ответ на вопрос 2.4).

О том, что сильных взрывов было несколько, свидетельствуют многие очевидцы. Есть свидетельства и о «пушечной канонаде», которую вызвали, видимо, взрывы шаров меньшего размера.

Следы взаимодействия. Рассмотрим особенности лучистого ожога и вывала леса.

Область лучистого ожога имеет довольно-таки вытянутый характер (рис. 29). Скорее всего, лучистый ожог деревьев происходил в течение некоторого времени по мере приближения «болида». На определенной высоте сближения, скорее всего, произошел своего рода «пробой эфира», и через некоторое время из области эфирного свечения по открывшимся каналам разрежения эфира к поверхности устремись фотоны. Картина, видимо, была подобна разряду гигантской молнии. Обжигающая сила лучей по мере приближения солитона к поверхности нарастала, поэтому характер ожогов и размер пятна ожогов менялся (см. рис. 29). Этим, кстати, можно объяснить тот факт, что наиболее крупные ожоги сдвинуты в сторону более широкой части ожогового следа (контур обозначен штрихпунктирной линией).

Из рисунка хорошо видно, что внутри зоны есть области с разной степенью ожогов деревьев. По версии автора, это связано

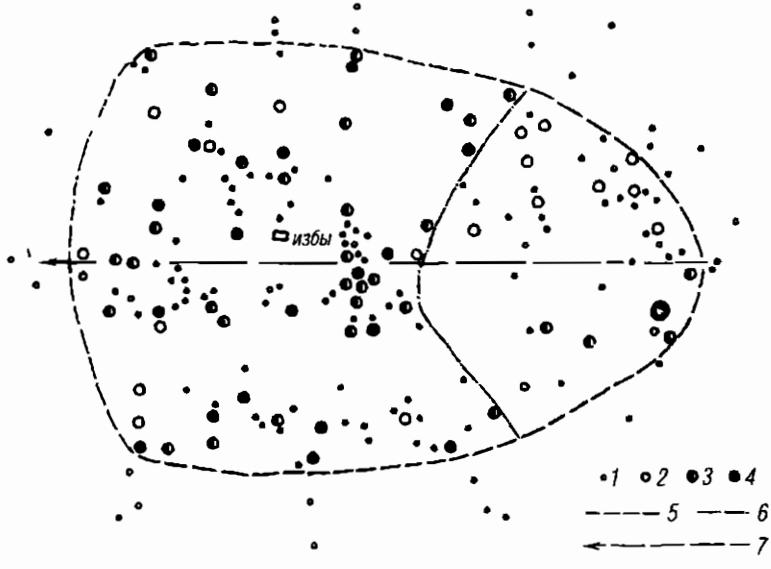


Рис. 29. Схема области лучистого ожога [4]. *1* — ожог не обнаружен; *2* – максимальный диаметр обожженной ветви не превышает 5 мм; *3* — максимальный диаметр обожженной ветви лежит в интервале от 5 до 10 мм; *4* — обожженные ветви диаметром свыше 10 мм; *5* — границы области, в которых прослеживаются следы ожога; *6* — границы области, где имеются существенные следы ожога (обожженные ветви с максимальным диаметром не менее 5 мм); *7* – ось симметрии. Масштаб 1 : 200 000.

с характером кластерной структуры эфира. Исследователи отмечают, что среднее расстояние между зонами ожога равно примерно 30—50 м. Внутри этих кластеров, по нашему мнению, есть другая кластерная решетка меньших масштабов, и такая фрактальность достигает сантиметровых размеров. Потоки фотонов, по-видимому, распространялись пучками, что и проявилось в характерных следах, которые исследователи назвали «птичий коготь». Возможно, были и миллиметровые ожоги, но их труднее заметить на коре деревьев спустя такое количество лет. Впрочем, автор полагает, что эти игольчатые ожоги могут быть выявлены в результате тщательного анализа структуры древесины. В целом, вся область лучистого ожога, по нашему мнению, — это отпечаток усеченного конуса первичного света в момент его сближения с поверхностью[1]. Поэтому проекция ожоговой зоны носит характер проекции «ведра», наклоненного под углом вхождения солитона в поверхность Земли.



Рис. 30. Следы лучистого ожога на поверхности дерева в районе Тунгусского взрыва (фото из Интернета).

А поскольку лучевая энергия распространялась не фронтом, а по пути наименьшего сопротивления — по каналам разрежения, часть леса оказалась вне этих каналов и не получила ожогов[2]. Степень и размер ожогов менялись по мере сближения солитона с поверхностью, причем некоторые следы от ожогов имеют весьма большие размеры (рис. 30).

Аналогичный лучисто-пятнистый характер имела и зона вывала леса. Вот как описывает «центр» взрывов сподвижник Л. А. Кулика, его заместитель по экспедициям, кстати, сторонник единого взрыва, Е. Л. Кринов в книге «Тунгусский метеорит»: «...уже на расстоянии всего нескольких километров сохранились значительные участки нетронутого леса, представляющего собой как бы островки в сплошном вывале и сухостое. Сохранность этих рощиц не всегда понятна, так как часто вокруг них не наблюдается никаких препятствий для распространения взрывной волны. Более того, иногда рядом с участком растущего леса на ровных площадках наблюдается сплошной валежник, ориентированный на котловину, расположенную на расстоянии 5—8 км к северо-востоку.

---

[1] Лучистое воздействие солитона распространялось лавинообразно, как молния, поэтому характер следов ожогов подобен характеру воздействия молний и принципиально отличается от воздействия сплошного фронта излучения (наш ответ на вопрос 3.2).

[2] Все ожоги были результатом лучистого воздействия первичных фотонов, которые распространялись по трещинам в эфире, т. е. по плоскостям и «нитям». Отсюда локальный и фрактальный характер ожогов (ответ на вопрос 3.1).

Создается представление, что взрывная волна действовала далеко не равномерно вокруг места падения метеорита и что не один только рельеф местности оказывал защитное влияние... Можно было заключить, что взрывная волна имела «лучистый» характер и как бы «выхватывала» отдельные участки леса, где и производила его вывал или другие разрушения.

Такое «выхватывание» особенно хорошо наблюдалось при рассмотрении аэрофотоснимков, относящихся к местности, расположенной на расстоянии 2—3 км к западу от места падения метеорита» (по [18, с. 97]).

В приведенной цитате передано очень важное впечатление от весьма необычного характера вывала леса — *лучистое «выхватывание»*. Очевидно, что такого типа вывал не мог оставить сплошной ударный фронт. Это первое впечатление Е. Л. Кринова впоследствии подтвердилось более детальным обследованием направления вывала леса (рис. 31). На карте вывала выявлено, как минимум, пять независимых центров, которые никак не связаны с характером рельефа. Причем из некоторых центров лес падал довольно-таки узким конусом, угол в отдельных случаях (северо-северо-восток) не превышает 30° (!). Очевидно, что кометная версия в принципе не может дать логичное обоснование такой особенности вывала. Более того, площадка вывала имеет явно несимметричный характер, и на ней прослеживаются два четко выделенных наиболее сильных направления, образующих «выпуклости» на юг и северо-восток (рис. 32).

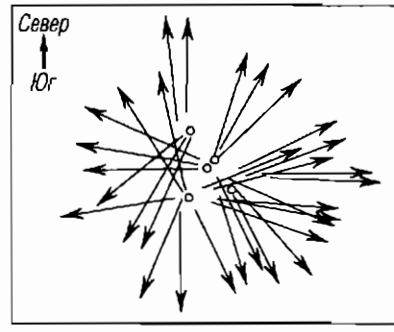


Рис. 31. Вывал леса имеет несколько центров, причем каждый центр образует не круговой вывал, а лишь сектор [18].

Пятнистый, узконаправленный, полицентрический вывал, неравномерный по силе в разных направлениях, практически не связанный с особенностями рельефа, в эпицентре вывала есть область стоящих деревьев... Объяснить такое, на первый взгляд, представляется невозможным! Впрочем, есть один тип хорошо известных объектов, разрушение которых приводит к явлениям подобного типа, — это шаровые молнии. Существует множество достоверных свидетельств, описывающих их взрывы, и практически всегда разрушение имеет узконаправленный (часто канальный) характер. Взрыв шаровой молнии не создает сферической волны, видимо, потому, что это может быть тоже своего рода пробой эфира узким лучом, а не взрыв в прямом смысле этого слова. Поэтому вывал леса в эпицентре Тунгусской катастрофы похож на последствия

каскадного удара гигантской шаровой «молнии», которая привела и к локальным ожогам, и к полицентрической структуре вывала леса.

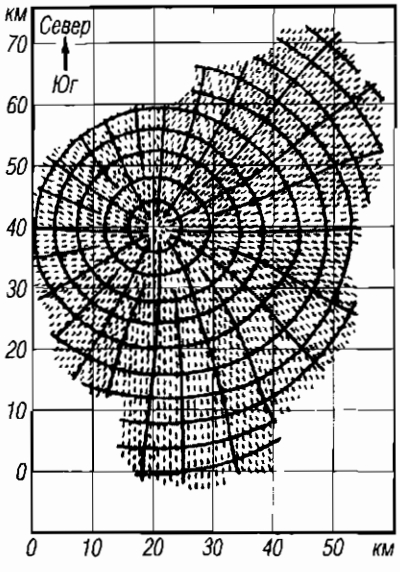


Рис. 32. Схема вывала леса на месте Тунгусских событий 1908 г. [4].

Распад центрального солитона, возможно, привел к тому, что освободившаяся энергия вызвала поток света, а затем и ударную волну. Поскольку в этот момент эфирное пространство буквально «трещало по швам» (которые соответствовали самым слабым местам в эфирном каркасе), энергия распада прошла не сплошным фронтом, а раздробилась на почти горизонтальную фрактальную лавину (подобно ветвистой молнии), которая накрыла поверхность фрактальными пятнами ударов. Наибольшие разрывы эфирного пространства прошли, судя по вывалу, по двум направлениям: север—юг и запад—восток.

Распад эфирного тора, возможно, привел к образованию нескольких «эфирных пузырей» — гигантских шаровых молний, которые разлетелись по эфирной сетке и начали разрушаться, что вызвало несколько *локально направленных фронтов ударной волны*, поэтому и образовалось несколько центров вывала. Каждый шар таким образом произвел свое разрушение, направленное по своим каналам. В этом случае основных «эфирных пузырей» было, судя по центрам вывала, не менее пяти[1]. Подобные канальные разрушения неоднократно наблюдали очевидцы, описывающие «взрыв» шаровой молнии.

По мере приближения к поверхности солитон терял энергию. И на определенной высоте на очередной «развилке» эфирной сетки распался на множество более мелких вихрей. Каждый из них продолжил свое движение по индивидуальной траектории. Возможно, что часть вихрей ушла вообще из эпицентра, часть стала «приземляться» на поверхность, повторяя один и тот же сценарий.

В самых общих чертах он мог выглядеть следующим образом. Как уже говорилось, для перемещения эфирного тора ему необходима гравитационная тяга, которая создастся за счет разуплотнения эфира.

[1] Бабочка вывала не *отражает рельефа* (вопрос 3.3). Она *отражает* сложный многоэтапный процесс разрушения солитона над вывалом.

В свободном от вещества пространстве эфир хотя и плотнее, но более однороден, и поэтому легче разуплотняется, коэффициент внутреннего трения в нем меньше. В качестве аналогии можно привести сверхтекучий гелий. Вещество — это тот же эфир, но очень сложно структурированный. И хотя в нем средняя плотность эфира ниже, общий коэффициент внутреннего трения выше. Поэтому скорость перемещения эфирного тора должна быть выше в более плотном и свободном эфире, чем в веществе. Аналогом является зависимость скорости звука от плотности вещества — чем выше плотность, тем, в среднем, выше и скорость.

Поэтому, когда эфирный тор стал входить в атмосферу, его скорость, скорее всего, стала снижаться, а при определенном сближении с Землей он мог вообще на короткое время «зависнуть» над поверхностью. В момент зависания вращение тора продолжалось, но разуплотнение вещества поверхности планеты впереди по ходу его движения для создания полости в эфире требовало некоторого времени. Эфирное разуплотнение поверхности Земли ведет к весьма незаурядным последствиям, и здесь одновременно действует (как минимум) три относительно независимых явления (рис. 33).

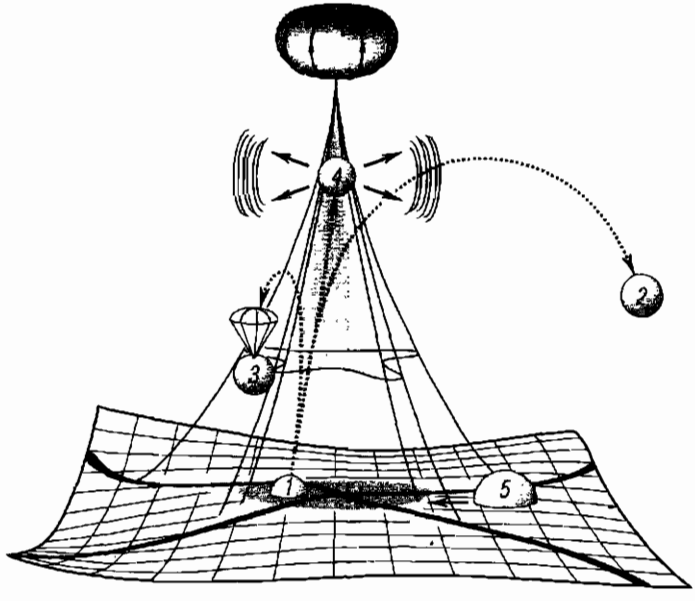


Рис. 33. Схема гравитационного воздействия зависшего над поверхностью Земли тора. *1* — область вырыва грунта и образования воронки; *2* — фрагменты поверхности, которые выстреливаются за счет гравитационного пылесоса в сторону, между «разломами» и падают с обычным ускорением; *3* — фрагменты поверхности, которые приземляются в области ослабленной гравитации, «как на парашюте»; *4* — область кипения эфира, которая воспринимается наблюдателями как святящееся образование.

Первое — периферийное вращение эфира — захватывает вещество и разбрасывает его от центра подобно тому, как разметает пыль на поверхности струя воздуха, направленная вертикально вниз. Второе — осевое втягивающее действие антигравитационной тяги, которая возникает в конусе разрежения. Третье — все эти процессы проходят в кластерной неоднородной среде, в результате чего максимальное разрежение и максимальное разбрасывание вещества происходят вдоль трещин в коре или других аналогичных аномалий.

В момент зависания торового вихря, по-видимому, начались наиболее значительные разрушения поверхности. Эфирная структура вокруг эпицентра подверглась максимальному разрыхлению, пространство эфирного каркаса буквально стало трещать по швам, и на стыках могли возникать самые сложные явления вскипания эфира, что приводило к самым разнообразным световым явлениям вдоль разломов — свечение по плоскостям, лентам и линиям.

Попробуем выделить те специфические особенности такого процесса, которые невозможны при обычном взаимодействии с поверхностью любого вещественно объекта, будь то падающий метеорит или взрыв атомной бомбы. Эти особенности в некоторой степени отражены на рис. 33.

Особенность первая — характер разрушения или выбросов должен носить лучевой несимметричный характер, так как степень разрушения или дальность выбросов могут быть больше вдоль разломов в коре. Особенность вторая — в самом эпицентре разрушения должны быть минимальны (нулевая точка вращения, аналог — глаза тайфуна). Особенность третья — часть объектов могут быть притянуты к центру. Это связано с тем, что на первом этапе сближения вещество может устремляться к оси солитона. Особенность четвертая — часть вещества может быть выброшена за пределы эпицентра и упасть вниз со скоростью свободного падения (врезаться в поверхность), а часть объектов может быть вырвана с поверхности, поднята вверх антигравитационной тягой и затем медленно опущена вниз (плавно спарашютировать). Скорость падения в этом случае может быть постоянной, вещество как бы опускается на лифте[1]. Если свидетелей такого плавного спуска нет, то должны остаться предметы, которые вынесены за пределы эпицентра и «положены» на грунт очень аккуратно, под ними не должно быть значительной воронки. Свободно спустившиеся объекты в основном должны располагаться вдоль эфирных разломов, т. е. создавать своеобразные лучи. Ведь именно в этих разломах гравитационное притяжение Земли могло быть скомпенсировано

[1] Кстати, именно таков необычный характер опускания вещества из протуберанцев [7] обратно на поверхность Солнца, который невозможно объяснить свободным падением.

эфирным разрежением. Именно такие следы выноса грунта четко зафиксированы вокруг Сасовской воронки [18]. Особенность пятая — часть вещества могла вообще «испариться», так как внутри светящейся сферы разрежения эфирная сетка настолько растягивается, что все элементарные частицы могли бы распадаться на максимоны. Особенность шестая — каждый из торовых солитонов, приземляясь, должен оставить после себя плоскую круглую воронку, в центре которой может возникнуть горка нетронутого грунта (рис. 34). Известно, что в районе эпицентра возникло множество кратеров. Так, Кулик, описывая область ожога леса, отмечал, что ее центральная область «...усеяна десятками свежеобразованных плоских «воронок», имеющих различные диаметры — от нескольких метров до десятков метров, при глубине также в немногие метры» (по [4, с. 34]). Кулик отмечал, что «эти воронки донельзя схожи с лунными кратерами». В рамках выдвинутой гипотезы можно предположить, что некоторые из воронок имеют центральную горку из слабо поврежденного грунта. Такие воронки могут образовываться в результате финальной стадии взаимодействия эфирного бублика с поверхностью (см. рис. 34).

Очевидно, что ни одна из шести перечисленных особенностей не может возникнуть в результате взаимодействия с поверхностью метеорита или кометы.

После того как главный солитон распался на несколько вихрей и они закончили свое существование, врезавшись (с отпечатком) в предварительно разрыхленную поверхность (предварительное разрыхление может довести грунт до *псевдожидкого* состояния), процесс в эфирном каркасе, видимо, еще продолжался. Ведь его возмущение могло быть настолько мощным, что часть энергии могла трансформироваться не только в вихри, но и в обычные трещины, которые в узлах каркаса проявлялись в виде множества пузырей.

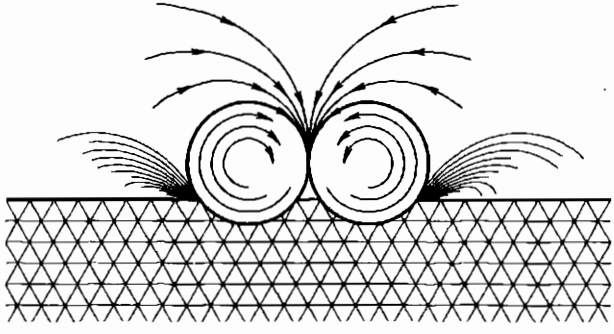


Рис. 34. Схема образования воронки с центральной горкой за счет «фрезерования» поверхности. Профиль отпечатка повторяет форму эфирного торового солитона.

Образно говоря, образовались «брызги» от падения эфирного солитона, и они разлетелись вокруг эпицентра в разные стороны по каналам разуплотнения. Некоторые из «пузырей» могли еще долго блуждать по трещинам в эфирном каркасе в виде шаровых молний. В конце концов, они громко схлопывались (эфирная кавитация), создавая локальные зоны дополнительного разрушения. Поэтому наблюдатели отмечали несколько громких «взрывов» и канонаду после них[1].

Финальный акт «Тунгусского представления», по-видимому, не закончился мгновенным взрывом. Тор по мере сближения с поверхностью продолжал терять энергию, разваливался на части, двигался по трещинам в эфире и менял свою траекторию. Следовательно, воздействие солитона на поверхность Земли было затяжным многофакторным процессом, что и приводило к самым различным побочным аномалиям, в частности к магнитным бурям[2].

Большая часть энергии солитона, по-видимому, ушла на поверхностное разрушение до его прямого вхождения в саму поверхность Земли. Поэтому энергия разрушения, оцененная по вывалу леса и ожогам, в 3—5 раз больше той энергии, которую оценивают по сейсмическому воздействию [4]. Очевидно, что при мгновенном ударном воздействии такого соотношения не может быть в принципе. Наоборот, сейсмическая энергия должна быть в этом случае больше энергии поверхностного разрушения.

Подведем итоги. Тунгусские события лета 1908 г. отличаются огромным разнообразием необычных эффектов и, по свидетельствам очевидцев, выглядят совершенно неправдоподобно. Уже поэтому пытаться объяснить *все без исключения факты* и свидетельства *в рамках предварительной гипотезы* — работа неблагодарная. Надо полагать, что тщательное и комплексное изучение Тунгусских событий еще далеко от завершения.

Но уже сейчас автор убежден, что события в Тунгусской тайге 1908 г. в принципе не могут быть объяснены не только метеоритной или кометной версией, но и любой другой традиционной причиной в рамках современной науки.

Прекрасно понимая, однако, что до окончательного выяснения истинной картины событий в Тунгусской тайге может пройти не один десяток лет, автор предложил ряд тестовых экспериментов и наблюдений, которые должны либо подтвердить, либо опроверг-

---

[1] Эфирный вихрь после его активного взаимодействия с поверхностью распался на множество отдельных пузырей в эфире, которые не лопались, а, наоборот, схлопывались. Процесс был аналогичен схлопыванию кавитационных пузырей в жидкости. Только в данном случае схлопывались кавитационные пузыри в эфире (ответ на вопрос 2.4).

[2] Возмущение в эфире неизбежно сопровождается изменением всех полей, в том числе и магнитных (ответ на вопрос 3.4).

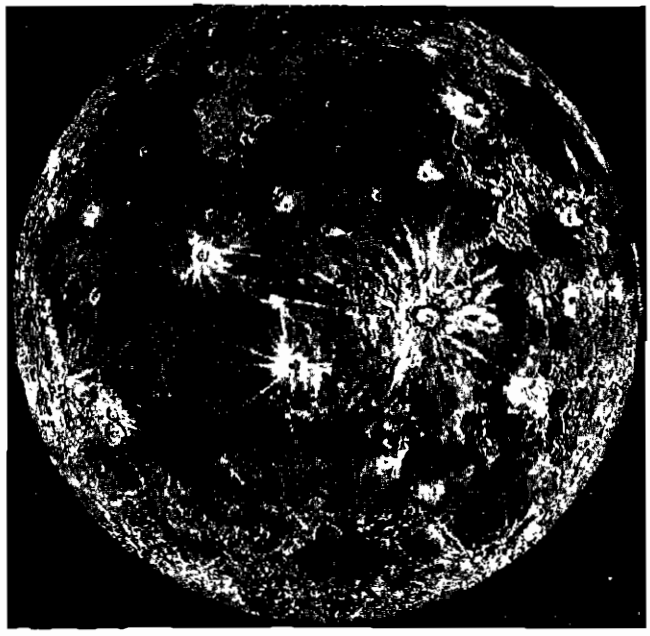


Рис. 35. На поверхности Луны есть несколько так называемых лучевых кратеров, среди которых наиболее крупные Аристарх, Кеплер, Коперник. Некоторые из их лучей имеют кривой и ломаный характер.

нуть предложенную им эфирную гипотезу [13]. Например, следует проверить, соответствуют ли лучи выброшенного грунта вокруг так называемых лучевых кратеров на поверхности Луны разломам в лунной коре, что в принципе невозможно в рамках любой ударной версии (рис. 35).

В целом же, по мнению автора, влияние на поверхность Земли встряски эфирного каркаса и разрыхления его стыков должны были привести к самым разнообразным последствиям. Когда эфирный каркас испытывает возмущение, это приводит, как мы пытались показать, к такому разнообразию последствий, что описать их теоретически невозможно даже с помощью качественной модели, аналогичной авторской. А объяснение частных деталей, по нашему мнению, — дело отдаленного будущего.

Эфирный дождь

Возникает вопрос: а есть ли уже сегодня какие-либо дополнительные свидетельства того, что к Земле постоянно приходят эфирные возмущения из космоса?

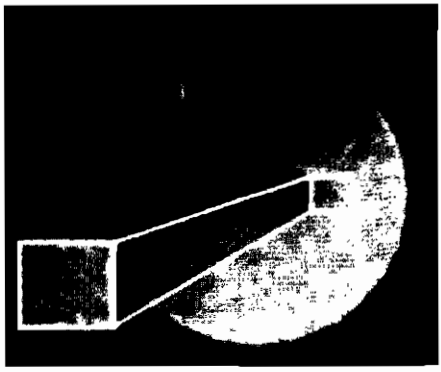


Рис. 36. Фотография атмосферы Земли со спутника, на которой четко видна загадочная атмосферная «дыра» [16].



Рис. 37. Фотография со спутника четочного следа вхождения в атмосферу Земли «мини-кометы» [16].

Да такие данные, скорее всего, уже есть.

В 1986 г. исследовательская группа университета штата Айова обратила внимание на кратковременные пятнистые потемнения на дневной стороне верхней атмосферы Земли (рис. 36). Эти данные были получены с помощью спутника «Динамикс-Эксплорер-1», летавшего на околополярной орбите. Удалось не только сфотографировать эти пятна, но и снять процесс вхождения в атмосферу гипотетических тел, их порождающих (рис. 37). Оказалось, что размер «дыр» в атмосфере — около 50 км, высота их появления — несколько километров, частота появления — примерно 10 млн в год [16].

Объяснить причину их появления так и не удалось, ибо единственная традиционная версия о мини-кометах оказалась совершенно несостоятельной [16]. Возможно, что в данном случае спутник зарегистрировал вхождение в атмосферу многочисленных эфирных кольцевых торовых вихрей, из которых до Земли доходит лишь незначительная часть. И они, слава Богу, не вызвали еще разрушений, подобных последствиям катастрофического Тунгусского взрыва.

Литература

1. Альбом течений жидкости и газа / Под ред. М. Ван-Дайка. — М.: Мир, 1986.

2. *Блохинцев Д. И.* Философские вопросы современной физики. — М.: Изд-во АН СССР, 1952.

3. *Де Витт Б. С.* Квантовая гравитация // В мире науки. 1984. № 2. С. 58.

4. *Бронштэн В. А.* Тунгусский метеорит: история исследования. — М.: А. Д. Сельянов, 2000.

5. *Воронцов-Вельяминов Б. А.* Внегалактическая астрономия. — М.: Наука, 1978.

6. *Марков М. А.* О природе материи. — М.: Наука, 1976.

7. *Мензел Д. Г.* Наше Солнце. — М.: ГИФМЛ, 1963.

8. *Миттон С., Миттон Ж.* Астрономия. — М.: Росмэн, 1995.

9. *Ольховатов А., Родионов Б.* Тунгусское сияние. — М.: Лаборатория Базовых Знаний, 1999.

10. *Полканов А. А.* О явлениях, сопровождающих падение Тунгусского метеорита. Из наблюдений в окрестностях г. Костромы в 1908 г. // Метеоритика. 1946. Вып. 3. С. 69.

11. *Скребушевский Б. С.* Планетная система Земля—Луна. — М.: ВЛАДМО, 1997.

12. *Сухонос С. И.* Кипящий вакуум Вселенной, или Гипотеза о природе гравитации. — М.: Новый центр, 2000.

13. *Сухонос С. И.* Гравитационные «бублики», или «Вихри эфирные веют над нами». — М.: Новый центр, 2002.

14. *Сухонос С. И.* Масштабная гармония Вселенной. — М.: Новый центр, 2002.

15. *Сухонос С. И., Третьяков Н. П.* Числовая структура Вселенной // Человек в масштабе Вселенной. — М.: Новый центр, 2004. — С. 167—296.

16. Угроза с неба: рок или случайность? / Под ред. А. А. Боярчука. — М.: Космосинформ, 1999.

17. Упанишады. Т. 1. — М.: Наука, Гл. ред. вост. лит., НИЦ «Ладомир», 1991.

18. *Черняев А. Ф.* Камни падают в небо или вещественный эфир и антигравитация. — М.: Белые Альвы, 1999.

19. *Эйнштейн А.* Эфир и теория относительности // Собрание научных трудов. Т. 1: Работы по теории относительности 1905—1920 гг. — М.: Наука, 1965.

Вращающийся четырехмерный мир

Б. А. Домнин

математик, кандидат технических наук. Москва

Аномальными явлениями мы называем такие явления, которые нарушают привычный, устоявшийся порядок вещей и не поддаются естественным объяснениям с точки зрения известных физических теорий. И, несмотря на то, что эти явления непосредственно наблюдаемы и фиксируемы не только субъективными наблюдателями, но и объективными приборами, оставляют после себя вполне материальные следы и артефакты, их природа и причины остаются загадкой. Человек, как правило, остается пассивным наблюдателем этих спонтанных и непредсказуемых явлений и не может ни объяснить их, ни, тем более, воспроизвести их в своих лабораториях. Многие из этих явлений настолько противоречат нашим представлениям, которые мы привыкли считать законами природы, что понуждают к сомнению даже в таких фундаментальных законах, как закон сохранения вещества и энергии. Таковы, например, бесследные исчезновения кораблей и самолетов в «Бермудском треугольнике» или в «Море дьявола». То же можно сказать и о многочисленных и многообразных явлениях, относимых к области уфологии. НЛО ведут себя как «тау-китайцы» в известной песне Высоцкого — «то явятся, то растворятся», оставляя за собой вполне убедительные и впечатляющие следы своего пребывания.

Пожалуй, наиболее известным и грандиозным событием XX в., безусловно относящимся к классу аномальных явлений, следует считать катастрофу 1908 г., традиционно до сих пор называемую «Тунгусским метеоритом». «Таежный взрыв 1908 г. приравнивают к «двум тысячам Хиросим» — столько атомных бомб нужно было бы взорвать, чтобы вызвать тот грандиозный лесоповал, который обнаружили в тайге на месте взрыва» [1].

Нет нужды подробно описывать это явление — ему посвящены горы литературы, на месте взрыва работали десятки экспедиций, выдвинуты сотни гипотез, и, тем не менее, Тунгусская катастрофа была и остается, пожалуй, самой большой загадкой XX в.

Уместно процитировать книгу [1], целиком посвященную Тунгусской проблеме.

«Симптоматично, что по мере разворачивания дискуссии о природе Тунгусского взрыва исследователи все чаще затрагивают вопросы, которые выходят за рамки метеоритики. Тунгусское явление сегодня рассматривают с позиций самой современной физики и самых фантастических гипотез, включая варианты известной гипотезы писателя А. Казанцева о крушении над тайгой... инопланетного космического корабля. И появление этих идей закономерно, поскольку объяснение Тунгусской катастрофы с позиций классических метеоритной или кометной гипотез, как оказалось, невозможно в принципе!»

В книге [1] излагается теория происхождения Тунгусского феномена. Таково уж свойство аномальных явлений — они не укладываются в прокрустово ложе уже существующих теорий и требуют для своего объяснения принципиально новых концепций.

Долгое время академическая наука игнорировала эти явления, относя их либо к домыслам и фальсификациям, либо сводя их (с большими натяжками) к уже известным и объяснимым явлениям. Но факты — вещь упрямая. Можно сказать, что под давлением фактов, требующих научного объяснения и охватывающих громадный круг явлений, в том числе и в наблюдательной астрономии, современная физика переживает глубокий мировоззренческий кризис, требующий радикального пересмотра наших фундаментальных устоявшихся взглядов на пространство, время и материю.

Иначе говоря, назрела признаваемая большинством физиков необходимость выработки новой парадигмы, которая бы, не отменяя старых физических дисциплин (как то: квантовая механика, электродинамика, теория относительности и т. п.), давала им новую интерпретацию в качестве приближенных теорий в более расширенной и углубленной концепции пространства — времени — материи, позволяющий естественным образом истолковать новый накопленный фактический материал.

В журнале «Эниология» была опубликована большая обзорная статья «Континуальные вихри» [2], посвященная современным проблемам философии естествознания. Можно сказать, что авторы статьи делают попытку расширить традиционную квантово-механическую концепцию корпускулярно-волнового дуализма, наделяя квантово-механический объект третьим фундаментальным свойством — «вихрь». Таким образом, вместо привычной диады (корпускула—волна) частица рассматривается как триада: корпускула—волна—вихрь.

Следует сказать, что такая концепция выходит к разрабатываемой талантливым инженером И. Г. Шаровым в 60-е гг. прошлого века эфирно-вихревой модели материи [3]. Двое из авторов упо-

мянутой статьи принимали непосредственное участие в активном обсуждении модели Шарова у него на дому.

Работа Шарова, к сожалению, осталась незавершенной — он скоропостижно скончался в 1976 г. Для более подробного ознакомления с достижениями эфирно-вихревой модели Шарова отсылаем читателя к вышеупомянутой статье «Континуальные вихри». Изложим лишь вкратце основные идеи модернизированной модели Шарова, имеющие непосредственное отношение к обсуждаемой теме аномальных явлений.

Замечательным достижением модели И. Г. Шарова является единый принцип вихревого построения мироздания — от самого элементарного «кирпичика» (эфирона) до Вселенной, которая также представляет собой в его понимании вихрь, подобный эфирону. Материя (по Шарову) рождалась внутри исходно устойчивого непрерывного вихря в результате некоего внешнего воздействия, после чего первичный вихрь (праэфирон) терял устойчивость и разбивался на мельчайшие вторичные вихорьки — эфироны.

К недостатку, точнее, к недоработанности модели Шарова следует отнести ее трехмерность, в то время как логика построения модели требовала увеличения размерности эфирного пространства, по крайней мере, на единицу. В трехмерном эфире, каковым его мыслил Шаров, невозможно образовать такие компактные центрально-симметричные вихри, которые требовались модели Шарова, — это математический факт. А вот четырехмерное евклидово пространство как раз идеально приспособлено для построения таких вихрей. Простейшая модель такого вихря — однородный четырехмерный шар, вращающийся вокруг своего центра так, что все его точки (кроме неподвижного центра) вращаются с одинаковыми угловыми скоростями. У такого четырехмерного вихря есть единственный полюс, но нет привычной нам в трехмерном мире оси вращения — это монополярный вихрь. Замечательно то, что такой *тип вращательной симметрии* — не скаляр, не вектор и не тензор, а нечто промежуточное между скаляром и вектором (полускаляр-полувектор) — называется спинором веса 1/2 и широко используется в нерелятивистской квантовой механике.

Математическим аппаратом для построения таких монополярных вихрей оказывается аппарат четырехмерной алгебры гамильтоновых кватернионов. По-видимому, кватернионы идеально приспособлены к описанию пространственно четырехмерных микро- и макрокосмоса и могут составить математический аппарат, адекватный модернизированной эфирно-вихревой модели Шарова.

Алгебра кватернионов может быть построена на базе обычного трехмерного евклидова пространства путем введения новых правил умножения векторов и добавления к нему ортогональной действительной оси (оси скаляров). При этом достаточно зафиксировать в трехмерном пространстве любой ортонормированный

базис i, j, k и определить для него таблицу умножения:

$$ij = -ji = k;\quad jk = -kj = i;\quad ik = -kj = -j;\quad i^2 = j^2 = k^2 = -1. \tag{1}$$

Кватернион общего вида $xi + yj + zk + u = q$ по сложению оказывается элементом линейного четырехмерного пространства (гиперпространства), а классическое трехмерное пространство — подпространством чисто мнимых кватернионов. Введя операцию сопряжения $\overline{q} = -xi - yj - zk + u$, мы получим евклидову норму:

$$|q|^2 = \rho^2 = q\overline{q} = x^2 + y^2 + z^2 + u^2$$

и скалярное произведение:

$$(q_1, q_2) = \frac{1}{2}(q_1\overline{q_2} + q_2\overline{q_1}) = \frac{1}{2}(\overline{q_1}q_2 + \overline{q_2}q_1) = x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2 + u_1u_2, \tag{2}$$

т. е. гиперпространство становится евклидовым.

А по умножению кватернионы образуют группу, т. е. в них всегда выполняется деление (кроме деления на 0).

Таким образом, мы получим замечательную гиперкомплексную систему — четырехмерное обобщение понятия числа, наделенную всеми хорошими свойствами чисел, включая ассоциативность умножения и дистрибутивность к сложению, кроме одного — коммутативности умножения.

Любой кватернион, по аналогии с комплексным числом, можно представить в виде:

$$q = |q|(\cos\varphi + l\sin\varphi) = |q|e^{\varphi l}, \tag{3}$$

где $|q|$ — норма (длина) кватерниона; $l^2 = -1$; l — орт кватерниона; $e^{\varphi l}$ — горт (гиперорт) кватерниона; φ — аргумент кватерниона.

Такое представление кватерниона общего вида удобно при умножении, несмотря на то, что аргументы гортов нельзя складывать при разных ортах. Зато:

1) при умножении любого числа кватернионов их нормы перемножаются;

2) если орты равны, то при умножении аргументы складываются, как у обычных комплексных чисел;

3) операция сопряжения сводится просто к перемене знака аргумента.

Но особенно удобно представление (3) для выяснения геометрического смысла умножения кватернионов. Рассмотрим такое преобразование гиперпространства, при котором каждый его элемент умножается на нормированный кватернион (горт) справа или слева:

$$R(q) = qe^{\varphi l};\quad L(q) = e^{\varphi l}q. \tag{4}$$

Такого типа преобразования называются в теории алгебр преобразованиями сдвига (правого и левого). Очевидно, что преобразования (4) являются линейными преобразованиями гиперпространства. Для того чтобы выяснить, к какому типу линейных преобразований они принадлежат, рассмотрим скалярные произведения исходного вектора на преобразованный $(q, R(q))$ и $(q, L(q))$. Воспользовавшись формулами (2), получим в том и другом случаях:

$$(q, R(q)) = (q, L(q)) = |q|^2\frac{e^{l\varphi} + e^{-l\varphi}}{2} = |q|^2\cos\varphi. \tag{5}$$

Из выражений (5) становится ясно, что преобразования (4) правого и левого сдвигов, не меняя нормы вектора, осуществляют поворот всех векторов гиперпространства на один и тот же угол φ вокруг единственной неподвижной точки — начала координат, т. е. принадлежат к классу собственных ортогональных преобразований.

Таким образом, умножение на нормированный кватернион справа и слева порождает в гиперпространстве два типа ортогональных преобразований (4) правого

и левого сдвигов. При этом достаточно очевидно, что каждый из этих двух типов преобразований образует группу — подгруппу ортогональных преобразований гиперпространства $\mathbb{R}^4$ – $S_R O(4)$ и $S_L O(4)$, а любой элемент правой подгруппы коммутирует с любым элементом левой подгруппы (в силу ассоциативности умножения кватернионов).

Из теоремы Кэли [4], доказанной в 1854 г., следует, что любое собственное ортогональное преобразование гиперпространства $\mathbb{R}^4$ может быть представлено в виде умножения справа и слева на нормированные кватернионы.

Иначе говоря, группа собственных ортогональных преобразований гиперпространства $\mathbb{R}^4$ является прямым произведением двух своих коммутирующих подгрупп:

$$SO(4) = S_R O(4) * S_L O(4) = S_L O(4) \times S_R O(4). \qquad (6)$$

Группа ортогональных преобразований SO(3) трехмерного евклидова пространства $\mathbb{R}_3$ является собственной подгруппой группы SO(4), и, следовательно, любой ее элемент может быть представлен в виде комбинации правого и левого сдвигов, и он оставляет на месте трехмерное подпространство чисто мнимых кватернионов:

$$Q(q) = e^{\frac{\varphi}{2} l} q e^{-\frac{\varphi}{2} l}, \qquad (7)$$

где l – орт оси поворота ($l^2 = -1$); φ – угол поворота вокруг оси ($0 \leqslant \varphi \leqslant 2\pi$).

Идея многомерности физического мира неоднократно высказывалась задолго до появления квантовой механики и теории относительности [5] Кантом, Риманом, Гауссом, Махом и др. Так, К. Ф. Целльнер в своем сочинении «Электромагнитная теория материи» выдвинул гипотезу, «согласно которой многие явления, для которых физика еще не нашла адекватного объяснения, на самом деле происходят в четырехмерном мире. При этом наши органы чувств фиксируют своего рода проекцию четырехмерных процессов на трехмерный мир» [5].

Но, к нашему сожалению, И. Г. Шаров, никак не желая признавать необходимости четвертого измерения для своей эфирно-вихревой модели, относил это к мистике, в которую он не верит. Напрашивается вывод, что Шаров, создавая свою наглядную «домашнюю физику», интуитивно пользовался трехмерными проекциями четырехмерных объектов, перекрывая недостатки такого подхода своей сверхъестественной «инженерной» интуицией, недоступной никому, кроме него самого.

Тем не менее, пользуясь даже такими несовершенными моделями, он получил поразительные результаты.

Сам по себе эфир еще не есть материя — точнее было бы назвать его праматерией. Спокойный, невозмущенный эфир принципиально физически ненаблюдаем. Объектом физического опыта являются возмущенные состояния эфира — энергетические неоднородности, которые мы отождествляем с материей (частицы, поля, излучения).

В модернизированной (т. е. четырехмерной) эфирно-вихревой модели изначально невозмущенный четырехмерный монополярный

вихрь (праэфирон) в момент получения возмущающего импульса извне теряет устойчивость и дробится на мельчайшие вихорьки — эфироны, совершенно подобные исходному праэфирону и плотно заполняющие его четырехмерный объем[1]. Происходит как бы мгновенная кристаллизация в перенасыщенном растворе. Образовавшаяся дискретно-вихревая эфирная структура подобна четырехмерному монокристаллу, а отдельные энергетические сгустки — возмущения этого суперкристалла — составляют известную нам материю. Частицы материи и окружающие их поля — это солитоны в гигантском четырехмерном суперкристалле, который в предлагаемой модели представляет собой четырехмерную Гипервселенную. Скорость звука в этом суперкристалле мы отождествляем со скоростью света.

Наша «солитонная» материя, разбегаясь от центра к периферии, набирает скорость, близкую к предельной (световой). При этом сокращаются размеры солитонных комплексов (каковыми представляются физические тела), вдоль направления движения солитонов, как это происходит с обычными трехмерными солитонами в кристалле. Лоренц-фактор γ у этого сокращения есть главный, ключевой параметр k в модели Шарова, который он назвал скоростным коэффициентом. Эволюционирующая в процессе движения материя в модели Шарова описывалась тремя безразмерными параметрами, для которых он вывел свою систему трех «структурных» уравнений. (Об этом подробнее — в статье [2].) Система уравнений оказывалась трансцендентной и была решена численными методами. Единственным экспериментальным параметром, входящим в систему структурных уравнений и определяющим современные значения трех расчетных параметров Шарова, было безразмерное отношение массы нейтрона к массе электрона. Одним из этих расчетных параметров, для которого, как оказалось впоследствии, можно было выделить из системы отдельное трансцендентное уравнение, не зависящее от двух остальных, а зависящее только от указанного выше экспериментального параметра, оказывался как раз скоростной коэффициент k. Остальные два структурных параметра выражались алгебраическими формулами через R и вышеуказанное экспериментальное отношение масс нейтрона и электрона. И, когда численными методами было найдено современное значение скоростного коэффициента Шарова, произошло чудо — это значение с точностью до пятого знака совпало с обратной величиной известной физикам постоянной тонкой структуры ($\alpha = 1/137{,}041$). Самым поразительным было то, что Шаров, вводя в свою модель скоростной коэффициент k, вовсе не помышлял о постоянной

[1] В этом проявляется принцип фрактальности – малое подобно большому (и наоборот). — *Прим. ред.*

тонкой структуры α, как «технарь» он практически о ней не знал. Но вскоре, рассчитав в соответствии со своей моделью среднюю скорость электрона в атоме водорода на первой боровской орбите, он получил соотношение $k = c\hbar/e^2 = \alpha^{-1}$. Таким образом, конструируя свою «домашнюю физику», Шаров «нечаянно» раскрыл физический смысл самой загадочной безразмерной величины современной физики — постоянной тонкой структуры. Естественно, что эта малая величина, в его модели характеризующая скорость разбегания нашей материи от центра к периферии расширяющейся Вселенной (α как обратный Лоренц-фактор материи k изменяется от 1 в момент рождения Вселенной до 0) определяет все другие параметры материи, которые в традиционной физике мы называем мировыми константами.

Элементарные частицы в четырехмерной вихревой модели представлены вихревыми комплексами с центральным «ядром» в объеме одного эфирона. В силу дискретной, ячеистой структуры эфира, кулоновское поле электрически заряженной частицы представляет собой, по Шарову, набор из конечного числа концентрических вращающихся вокруг «ядра» колец из возбужденных эфиронов. Эти кольца, в силу вращения эфира как целого (Гипервселенная также представляет собой вихрь), прецессируют по четвертой координате с определенными амплитудами и частотами. Амплитуда этой гиперпрецессии характеризует «линейные размеры» частиц по четвертой координате, а частота — масштаб физического времени (т. е. частоту электромагнитного взаимодействия частиц). При достижении околосветовой скорости (0,99995c), соответствующей Лоренц-фактору $137{,}041 = \alpha^{-1}$, амплитуда и частота гиперпрецессии колец падают в отношении 1 : 137,041, что соответствует уменьшению линейных размеров частицы по четвертой координате, а падению частоты соответствует увеличение масштаба физического времени.

Таким образом, пространственно четырехмерная модель Мира предполагает «реальное» сокращение длин движущихся относительно эфира объектов (сокращение Фицджеральда—Лоренца) и «реальное» увеличение масштаба времени, которое Лоренц называл «местным временем». Физически наблюдаемая четвертая u-координата, отождествляемая ныне с произведением ct, есть вырожденная четвертая координата, если положить $\alpha = 0$, т. е. если считать, что наша материя уже достигла предельной скорости c. Если бы это было так в действительности, то тогда четырехмерная «толщина» нашего трехмерного «слоя жизни» была бы нулевой, и мы не имели бы никакого движения, ныне благополучно описываемого квантовой механикой и электродинамикой.

Рассмотрим теперь правые и левые преобразования сдвига (4) с непрерывным параметром t (время):

$$R(q, t) = qe^{\omega t i}; \quad L(q, t) = e^{\omega t i}q. \tag{8}$$

Преобразования (8) можно интерпретировать как равномерные вращения гиперпространства с угловой скоростью ω вокруг начала координат. А если радиус-вектору q приписать распределение массы, зависящее только от $|q|$ и нулевое при $|q|$, большем некоторого конечного радиуса ρ, то выражения (8) можно рассматривать как вращения центрально-симметричного четырехмерного гироскопа, занимающего объем четырехмерного гипершара, вокруг единственной неподвижной точки (начала координат).

Если продифференцировать выражения (8) по t при $t=0$, то мы получим стационарное поле линейных скоростей (импульсов, при учете распределения массы) такого гироскопа:

$$\left.\frac{d}{dt}\right|_{t=0} R(q,t)=\omega q l; \quad \left.\frac{d}{dt}\right|_{t=0} L(q,t)=\omega l q. \tag{9}$$

(Мы опускаем распределение массы, поскольку оно несущественно при рассмотрении свойств симметрии выражений (9).) Выражения (9) мы будем называть, соответственно, правым и левым монополярными вихрями:

$$V_R(\omega, q, l)=\omega q l; \quad V_L(\omega, q, l)=\omega l q. \tag{10}$$

Монополярные вихри (1) представляют собой две простейшие линейные функции кватернионного аргумента, где q — кватернионный аргумент, l — кватернионный коэффициент, ω — скалярный коэффициент. Легко видеть, что эти две функции обладают замечательной симметрией. Правый вихрь инвариантен относительно подгруппы преобразований левого сдвига, а левый вихрь, соответственно, инвариантен относительно подгруппы правых сдвигов. Можно сказать, правый монополярный вихрь есть полускаляр-полувектор. Он скаляр для левой подгруппы (6) и вектор для правой подгруппы. Аналогично, левый вихрь есть скаляр правой подгруппы и вектор левой. Эти свойства вращательной симметрии и определяют для монополярных вихрей их спинорный, т. е. полувекторный закон преобразования при трехмерных вращениях (7).

В самом деле, при преобразованиях типа (7) левого вихря выпадает правая экспонента, а при преобразовании правого вихря выпадает, соответственно, левая экспонента, и мы получаем в результате два полувекторных двузначных закона преобразования с половинными углами.

Кватернионному представлению группы вращений трехмерного пространства изоморфно соответствует спинорное комплексное представление веса 1/2. При этом комплексно-сопряженным спинорам соответствуют правый и левый монополярные вихри, а спиновым матрицам Паули соответствуют «мнимые» единицы i, j, k.

Мы не воспринимаем четвертого измерения, ось которого направлена ортогонально к нашим привычным трем осям к ненаблюдаемой неподвижной точке — полюсу нашей Гипервселенной. Причина этой ненаблюдаемости в гигантской анизотропии нашего физического четырехмерного пространства в направлении 4-й координаты, поскольку мы сами и окружающая нас материя движемся с околосветовой скоростью (0,99995c) относительно эфира. Результат этого движения — колоссальная «сплющенность» составляющих нашу материю частиц и полей — примерно в 274 раза ($(\alpha/2)^{-1}$) по отношению к трехмерным линейным размерам.

Соответственно, во столько же раз слабее взаимодействие между атомами вещества в направлении этой координаты по отношению

к трем ортогональным к ней направлениям. В результате разбегающаяся материя Гипервселенной как бы расслаивается, разделяется на трехмерные концентрические сферические слои «толщиной» в один атом, слабо взаимодействующие между собой. Каждый из этих слоев представляет собой как бы отдельный трехмерный мир: один из множества «параллельных», точнее, вложенных друг в друга миров, одним из которых является наша оптически наблюдаемая Вселенная. Все эти концентрически вложенные друг в друга миры вращаются вокруг общего центра полюса монополярной Гипервселенной. Но мы не замечаем этого вращения подобно тому, как мы не замечаем непосредственно вращения Земли, находясь на ее поверхности. Но если мы опосредованно можем судить о вращении Земли вокруг оси — по смене *дня и ночи*, и о вращении Земли вокруг Солнца — по смене времен года, поскольку у нас есть наблюдаемый центр этого вращения — Солнце, то в случае вращения вокруг полюса Гипервселенной центр этого вращения *для нас принципиально ненаблюдаем*, и мы даже не подозреваем о его существовании.

Однако если наша гипотеза о четырехмерной многослойной вращающейся Гипервселенной верна, то должны существовать явления, естественным образом подтверждающие эту гипотезу и необъяснимые с точки зрения известных физических теорий.

По представлениям четырехмерной эфирно-вихревой модели, «неклассическое» поведение микрообъектов, такие их характеристики, как спин, орбитальный момент, волновые свойства и т. п., объясняются их четырехмерной дискретно-вихревой структурой. В частности, волновые свойства микрочастиц интерпретируются как флуктуации образующих их вихрей по четвертой координате. Амплитуда этих флуктуаций чрезвычайно мала — она порядка длины волны де Бройля. Поэтому четырехмерная «толщина» слоя, в котором проявляется четырехмерность составляющих материю микрочастиц, также очень мала — не более толщины пленки мыльного пузыря. Можно сказать, что наша оптически наблюдаемая Вселенная имеет четырехмерную «толщину» порядка 10^{-8} см — это слой оптической видимости. Если бы нам удалось переместиться по 4-й координате буквально на миллиметр, то мы уже не увидели бы привычный пейзаж — мы попали бы в другой «параллельный мир», но радиосообщения из нашего покинутого мира мы могли бы еще получать. Но, по-видимому, уровень наших знаний и наших технологий пока что не позволяет нам передвигаться «поперек слоев» четырехмерной Гипервселенной, и вся *наша физическая деятельность* протекает внутри одного из этих тонких слоев, который мы называем Вселенной.

Однако, четырехмерная эфирно-вихревая модель вовсе не исключает возможностей макромасштабного передвижения матери-

альных тел «поперек слоев» Гипервселенной, что, по-видимому, и происходит во множестве явлений, которые мы называем аномальными.

Коснемся, прежде всего, проблемы «темной материи» Космоса. С точки зрения четырехмерной эфирно-вихревой модели, «темная материя» представляет собой макрокосмические объекты других слоев Гипервселенной, находящиеся за пределами оптической видимости нашего слоя — Вселенной, но распространяющие свои гравитационные поля на другие слои, в том числе и на наш слой. С этой точки зрения, «черные дыры» представляют собой космические объекты в процессе перехода из нашего слоя оптической видимости в соседние слои, оставляя за собой гигантский гравитационный шлейф. В сущности, аналогичный процесс происходит в микромире при β-распаде свободного нейтрона. Можно сказать, что свободный нейтрон — это «черная микродыра». Его положение в трехмерном слое (четырехмерной толщиной в один эфирон) энергетически нестабильно, и поэтому он внедряется в соседний слой, превращаясь в стабильный протон, теряя при этом электрон и нейтрино. По-видимому, слабые взаимодействия вообще обусловлены взаимодействием соседних слоев в микромире.

С точки зрения четырехмерной эфирно-вихревой модели, космические макрообъекты (галактики, звезды, планеты) суть объекты четырехмерные, правда, сильно сплющенные в направлении четвертой координаты, но охватывающие многие ненаблюдаемые нами слои Гипервселенной. Таким же четырехмерным объектом является и наша Земля, но нам доступно только очень тонкое трехмерное сечение этого гиперобъекта — оптически наблюдаемая Земля.

Но в местах значительных перепадов плотности распределения вещества или энергии возможны смещения и взаимопроникновения соседних слоев. Таковы, например, тектонические разломы, на которых чаще всего и образуются аномальные зоны со своими «порталами», т. е. проходами между параллельными мирами.

Переходы между параллельными мирами могут происходить также при образовании «поля скручивания», о котором идет речь в журналистском расследовании американского журналиста Ника Кука «Охота за точкой Zero» [6]. В книге, в частности, говорится, «что любой вращающийся объект, даже детский волчок, способен создавать поле скручивания, пусть и очень маленькое».

Книга Ника Кука посвящена расследованию автором сверхсекретных технологий, работы по которым проводились в нацистской Германии времен Второй мировой войны, а впоследствии — в США. Это были работы по созданию принципиально новых летательных аппаратов типа «летающих тарелок», использующих даровую энергию некой таинственной «точки ZERO», которая (энергия)

якобы пронизывает все космическое пространство. Овладение этой энергией якобы достигалось путем создания «поля скручивания».

Однако в книге не излагается никакой сколь-нибудь связной теории, и смысл ключевых понятий точка «ZERO» и «поле скручивания» остается совершенно непонятным.

Но мы попробуем, исходя из четырехмерной эфирно-вихревой модели, дать интерпретацию этих понятий, которая представляется нам наиболее вероятной.

Точка «ZERO» — нулевая точка — центр «космической рулетки». Это единственный полюс монополярного вихря, каковым является наша четырехмерная Гипервселенная. Энергия нулевой точки есть энергия вращения Гипервселенной как целого вокруг неподвижного центра. Эта энергия есть главный вихреобразующий фактор, источник любого момента количества движения, которым обладают все материальные объекты — от элементарных частиц и атомов до звезд, планет и Галактик. Гипервселенная представляет собой иерархию вихревых структур, в которой высшая ступень иерархии совершенно подобна низкой ее ступени.

О поле скручивания в книге Ника Кука сказано, что «оно должно обладать свойствами, превосходящими обычные три измерения..., а также четвертое измерение — время, оно должно обладать пятым измерением, которое теоретически называли гиперпространством» [6].

Это весьма существенное замечание дает нам ключ к пониманию того, что же такое «поле скручивания». С точки зрения четырехмерной эфирно-вихревой модели, «поле скручивания» есть четырехмерное компактное вихревое образование, подобное эфирону или Гипервселенной, в котором гиперпространство «скручено» по всем четырем направлениям. Такие вихревые поля, вероятно, могут образовываться при любом достаточно мощном вихревом движении, каковыми являются, например, атмосферные вихри или мощные пресноводные и океанические течения типа Гольфстрима.

В зонах такого рода вихрей могут спорадически образовываться четырехмерные «вихревые коконы», которые подпитываются энергией точки «ZERO» подобно тому, как атмосферные или водные вихри подпитываются энергией вращения Земли. Движение вихревого кокона подобно движению элементарной частицы в микромире — оно не ограничено тремя измерениями пространства. Можно сказать, что вихревой кокон представляет собой квантовый макрообъект, способный преодолевать макроскопические расстояния по 4-й координате и проникать в другие слои Гипервселенной. Весьма вероятно, что таким квантовым макрообъектом является шаровая молния, образующаяся, как правило, в зоне грозового циклона. Вероятно также, что в зоне мощнейшего океанического вихря, порождающего Гольфстрим, спорадически возникают вихревые коко-

ны огромных размеров. Корабль или самолет, захваченные таким коконом, могут быть заброшены в другие слои Гипервселенной, навсегда исчезнув из нашего слоя, что, возможно, и происходит в зоне Бермудского треугольника.

С этой точки зрения весьма вероятно, что посещающие наш мир НЛО являются к нам из соседних слоев Гипервселенной и пилотируются представителями цивилизаций, овладевших технологиями создания и управления полями скручивания вокруг своих летательных аппаратов. Эти технологии позволяют «инопланетянам» (т. е. обитателям иных планет Гипервселенной), создавая «вихревой кокон», свободно путешествовать в этом коконе поперек слоев Гипервселенной, «материализуясь» в интересующем их слое (например, в нашем слое — Вселенной) и «дематериализуясь», покидая этот слой. При этом, вероятно, затрачивается энергия только на создание «вихревого кокона» и управления им, а движение, по-видимому, осуществляется за счет энергии точки «ZERO».

Заканчивая изложение концепции четырехмерной Гипервселенной, рискнем предположить, что и Тунгусский феномен явился результатом вторжения в наш трехмерный мир гигантского компактного вихревого образования высокоэнергетического четырехмерного кокона из других слоев Гипервселенной, который взорвался, потеряв устойчивость в нашем слое, в районе Тунгусской тайги[1].

Литература

1. *Ольховатов А. Ю., Родионов Б. У.* Тунгусское сияние. — М.: Лаборатория Базовых Знаний, 1999.

2. *Векшенов С. А., Домнин Б. А., Родионов Б. У.* Континуальные вихри // Эниология. 2007. № 1.

3. *Шаров И. Г.* Возвращение эфира // Техника — молодежи. 1962. № 11.

4. *Клейн Ф.* Элементарная математика с точки зрения высшей. — Т. 1. — М., 1935.

5. *Владимиров Ю. С.* Метафизика. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.

6. *Кук Н.* Охота за точкой «ZERO». — М.: Яуза, Эксмо, 2005.

[1] Продолжение обсуждения темы многомерной Вселенной см. ниже в статье А. П. Ефремова. — *Прим. ред.*

ФОТОАРХИВ

Вклад в метеоритику



К. П. Флоренский



В. В. Федынский, И. С. Астапович



С. П. Голенецкий



В. А. Бронштэн

подход

4

Сначала теория, потом факты

Предвестники грядущих физических открытий

Ю. С. Владимиров
доктор физико-математических наук,
профессор физического факультета
МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва

Часто можно услышать ставшую крылатой фразу: «Физика — наука экспериментальная». Хочется оспорить это утверждение, поскольку без теории, без теоретической составляющей физика немыслима. Ни один эксперимент не может быть осмыслен и оценен без тех или иных теоретических представлений, ибо любой опытный факт рассматривается либо подтверждающим сложившиеся теоретические представления, либо противоречащим им. В последнем случае эксперимент заставляет усовершенствовать или вообще поменять используемую теорию.

Но оказывается, что и просто говорить о необходимости проверенной, адекватной имеющимся экспериментальным данным теории мало. Всякая теоретическая конструкция опирается на некую систему ключевых понятий, аксиом и правил работы с ними, которые в конце концов определяют не только саму теорию, но и формулируют физическое мировоззрение. Другими словами, имеется еще одна составляющая физики, связанная с интерпретацией, с мировоззрением, т. е. с тем, что принято относить к философии, а точнее — к метафизике [1] (ядру философии), к тому, что лежит «за» физикой или, если это угодно, — «под» или «над» физикой.

Таким образом, можно утверждать, что в физике следует различать три неразрывно связанные друг с другом составляющие: теорию, эксперимент и метафизику. Поскольку физика, как и всякая наука, развивается, то естественно возникает вопрос: какая из составляющих физики более способствует процессу ее развития. Анализ этого вопроса показывает, что на разных этапах эволюции физики доминирующей оказывалась то одна, то другая составляющая. В прошлые времена, вплоть до XX в., основным движущим фактором развития физики был эксперимент, заставлявший не просто подправлять и развивать физическую теорию, но и существенно менять используемую для ее построения метафизическую парадигму.

Ситуация стала меняться в XX в., когда зачастую теоретические построения стали опережать потребности эксперимента. Так случилось при создании общей теории относительности. Как известно, А. Эйнштейн при ее создании руководствовался не экспериментальными данными, не укладывающимися в рамки теории тяготения Ньютона, а логическими, чисто теоретическими соображениями о возможном обобщении свойств евклидова пространства и времени. Только после создания общей теории относительности (1913—1916 гг.) вспомнили об экспериментальных астрономических данных конца XIX в. — о движении Меркурия, что послужило первым подтверждением теории Эйнштейна. Затем был поставлен вопрос об отклонении лучей света, проходящих вблизи Солнца. Проведенные эксперименты под руководством А. Эддингтона в 1919 г., уже после создания ОТО, дали второе подтверждение этой теории.

Отметим, что опережение теоретическими построениями экспериментальных данных началось значительно раньше. Так, неевклидовы геометрии были открыты в XIX в. независимо от эксперимента и лишь затем К. Гауссом и Н. И. Лобачевским были предприняты попытки экспериментального подтверждения проявлений гиперболической геометрии. Затем аналогичный вопрос был поставлен Б. Риманом и В. Клиффордом в связи с открытием римановой геометрии постоянной положительной кривизны.

Можно привести ряд аналогичных примеров из теории физики микромира в XX в. Например, после написания уравнений Дирака в конце 20-х гг. был поставлен вопрос о возможности существования позитрона, который был вскоре открыт экспериментально. Во второй половине XX в. строился (и продолжает строиться сейчас) ряд ускорителей и других дорогостоящих инструментов для подтверждения (или опровержения) теоретических предсказаний.

Особое место занимает третья составляющая физической теории — философское осмысление или метафизика. Здесь следует напомнить слова, приписываемые И. Ньютону: «Физика, бойся метафизики!» Но впоследствии самого Ньютона стали приписывать к виднейшим метафизикам. Оказалось, что его борьба с метафизикой сводилась к отторжению укоренившейся в его время метафизической парадигмы и к формированию воззрений в рамках новой метафизической парадигмы. То же самое наблюдалось в физике на рубеже XIX и XX вв., когда Э. Мах и П. Дюгем пытались оградить физику от метафизики, а на самом деле выступали за смену сложившейся ранее триалистической ньютоновой метафизической парадигмы на реляционную парадигму.

Часто говорят о разных метафизиках, однако нам представляется, что метафизика как ключевая часть философии одна, а речь должна идти о разных метафизических парадигмах. Последние определяются количеством и видами категорий, на основе которых строится теория.

Метафизические парадигмы

В фундаментальной теоретической физике XX в. традиционно выделяют два столпа: общую теорию относительности (начала геометрофизики) и квантовую теорию, опирающиеся на разные исходные понятия и принципы. Сложный процесс согласования этих и других направлений исследований позволил выявить метафизический характер лежащих в их основе различий и констатировать тенденцию сближения современной науки с *метафизикой* [1].

Метафизика, понимаемая как учение о первичных (предельных) принципах и началах (категориях) бытия, знания, культуры, проявляется в двух подходах к реальности: холистическом и редукционистском. *Холизм* основан на таком понимании мира, при котором целое рассматривается как доминирующее и предшествующее своим частям. Холизму противостоит *редукционизм*, расщепляющий единое на части, понимаемые как предшествующие целому. Оба этих подхода имели важное значение и дополняли друг друга в процессе познания мира.

Чрезвычайно важным фактором метафизического характера является выделенность в редукционистском подходе троичности базисных начал (частей целого). В фундаментальной теоретической физике это три физические (метафизические) категории: (П-В) *пространство-время*, (Ч) *частицы* (на квантовом уровне — фермионы) и (П) *поля переносчиков взаимодействий* (бозонов: фотонов, Z-бозонов, глюонов и т. д.). Принято полагать, что в физике изучаются тела (частицы), которые находятся не иначе как в пространстве-времени и взаимодействуют друг с другом через поля: гравитационное, электромагнитное и др.

Поскольку в учебниках и большинстве книг по физике названные категории, как правило, рассматриваются как самостоятельные и допускается изучение свойств пространства-времени без материи и рассмотрение свободных полей (без частиц-источников), данные теории отнесем к (редукционистской) *триалистической метафизической* парадигме. Под *парадигмой будем понимать систему понятий, категорий и принципов, определяющих основания и характер теории.*

В XX в. в теоретической физике доминировали теории (программы), в которых строилась физическая картина мира не на трех, а на меньшем числе из названных или обобщенных метафизических категорий. Значительные результаты были получены в построении теорий на базе д в у х метафизических категорий: обобщенной, объединяющей в себе две категории, и оставшейся. Такие теории будем называть *дуалистическими*.

Но поскольку имеется три варианта объединения двух категорий из трех, следует различать т р и таких типа метафизических дуалистических парадигм или, другими словами, т р и м и р о п о н и м а н и я одной и той же физической реальности (видения мира под разными углами зрения). При этом оказалось, что квантовая теория относится к иному, по сравнению с общей теорией относительности (геометрофизикой), миропониманию.

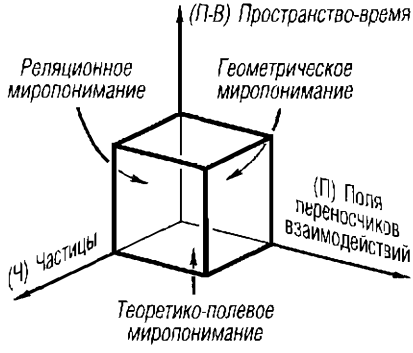


Рис. 1. Куб физического мироздания, построенный на трех метафизических категориях.

Представим единое физическое мироздание в виде куба, построенного на трех осях, соответствующих вышеназванным метафизическим категориям триалистической парадигмы (рис. 1). Одна из вершин куба выбрана в качестве начала координатных осей, олицетворяющих три категории: по вертикали — категория пространства-времени, по горизонтали вправо — категория полей переносчиков взаимодействий, по горизонтали вперед — категория частиц. Можно сказать, что физические теории триалистической парадигмы описывают мироздание через своеобразные проекции на оси — ребра куба.

Геометрическим миропониманием назван взгляд на куб физической реальности со стороны его задней грани, характеризуемой ортами категорий пространства-времени и полей перенос-

чиков взаимодействий. К этому миропониманию относится вся геометрофизика [2], в которой центральное место занимает эйнштейновская общая теория относительности, а в рамках многомерных геометрических моделей типа теорий Т. Калуцы и О. Клейна описываются (объединяются) и другие виды физических взаимодействий.

Теоретико-полевым миропониманием назван вариант теорий, основанный на объединении категорий частиц и полей. На рисунке теоретико-полевое миропонимание соотносится со взглядом на куб снизу. Этот подход определял главное, можно сказать, магистральное направление развития физики XX в. К теориям этой парадигмы относится квантовая механика и квантовая теория поля, в которых симметричным образом рассматриваются (бозонные) поля переносчиков взаимодействий и (фермионные) поля частиц. Апогеем этого подхода стало открытие во второй половине прошлого века суперсимметричных преобразований между фермионными и бозонными волновыми функциями. Эта же линия продолжается в столь модных в последнее десятилетие исследованиях суперструн и супермембран.

Взгляд на физическую реальность с позиций категорий пространства-времени и частиц назван *реляционным миропониманием* [3]. К нему, прежде всего, относится теория прямого межчастичного взаимодействия Фоккера—Фейнмана, основанная на концепции дальнодействия, альтернативной общепринятой концепции близкодействия, воплощенной в теории поля. Дальнейшее развитие этого направления осуществляется в виде бинарной геометрофизики, где вместо отдельных категорий пространства-времени и частиц вводится новая (метафизическая) категория отношений.

Более детальное рассмотрение дуалистических парадигм показывает [1], что в каждом из трех названных миропониманий следует различать пары возможностей, определяемых двумя способами перехода от трех категорий к двум:

а) если две прежние категории заменяются одной обобщенной при сохранении неизменной третьей;

б) если две из прежних категорий так или иначе берут на себя функции третьей, т. е. в каком-то смысле становятся двумя обобщенными категориями.

Таким образом, шесть дуалистических парадигм имеют промежуточный характер между монистической и триалистической парадигмами, образуя вместе с ними *иерархию из восьми метафизических парадигм*. Исходя из изложенного, можно сделать вывод, что решение проблемы построения единой теории, о которой мечтало не одно поколение физиков-теоретиков, следует ожидать в рамках монистической парадигмы, а *прошлое столетие стало промежуточным этапом на пути от триалистической парадигмы, сформулированной*

еще Ньютоном, — через дуалистические — к монистической парадигме, опирающейся на единую обобщенную категорию. Таким образом, есть все основания говорить о главной тенденции развития фундаментальной физики, состоящей в переходе от категорийного редукционизма к холизму.

Все это означает, что на рубеже XX и XXI вв. в развитии физики важную роль стала играть третья составляющая физики, названная метафизикой.

Принципиальные проблемы геометрического и теоретико-полевого подходов (миропониманий)

1. После создания общей теории относительности и квантовой теории сразу же встала проблема объединения этих двух теорий. В упрощенном виде эту проблему называют проблемой квантования гравитации, но правильнее было бы ее назвать проблемой совмещения принципов геометрического и теоретико-полевого миропониманий. Эту проблему пытались решить крупнейшие физики-теоретики XX вв.: А. Эйнштейн, П. А. М. Дирак, Р. Фейнман, Дж. Уилер и многие другие, но этого так и не удалось сделать. Анализ многочисленных работ по этому вопросу показывает, что ее стремились решить на основе принципов одной из названных двух парадигм. Эйнштейн и Уилер стремились это сделать в рамках геометрического миропонимания, тогда как Дирак и большинство других физиков — в рамках теоретико-полевого подхода. Неудачи предпринятых усилий подкрепляют проведенный выше метафизический анализ сути данной проблемы. Поскольку две рассматриваемые теории принадлежат разным метафизическим парадигмам, их можно совместить лишь в рамках обобщенной монистической парадигмы, где удастся опереться на единую обобщенную категорию.

Необходимо найти подходящий математический аппарат для построения теории в рамках монистической парадигмы. При этом надо иметь в виду третье миропонимание — реляционное, которому в XX в. уделялось недостаточно внимания. Поскольку различные миропонимания означают видение одной и той же физической реальности под разными углами зрения, то естественно полагать, что решение данной проблемы удастся достичь лишь на основе совместного (объемного) ее рассмотрения с трех сторон.

2. Следует обратить внимание на внутренние принципиальные проблемы в рамках каждой из двух общепринятых теорий (общей теории относительности и квантовой теории). Начнем с общей теории относительности.

Часто подчеркивается тот факт, что с открытием общей теории относительности в сферу физики были вовлечены те вопросы, которые раньше обсуждались лишь в рамках философии и религиозных учений. К ним, в частности, относятся происхождение и эволюция Вселенной, вопросы конечности или бесконечности мира и другие. На основе уравнений Эйнштейна были получены однородные изотропные космологические модели Фридмана, долгое время составлявшие основу наших представлений о Вселенной в целом.

Однако нельзя забывать тот факт, что выводы общей теории относительности надежно проверены в окрестности Солнечной системы. Имеются два класса эффектов, надежно ее подтверждающих, — это отклонение лучей света, проходящих вблизи Солнца, и смещение перигелия Меркурия. Однако выводы ОТО были распространены максимально далеко на большие масштабы, вплоть до Вселенной в целом. Законно ли это делать? Вообще же в физике принято осторожно распространять закономерности, проверенные в одних условиях, на другие области. В данном же случае, касающемся не только физики, но и всего мировоззрения, произведенная экстраполяция закономерностей ОТО на весь мир особых возражений не вызвала. Вскоре Хаббл обнаружено космологическое красное смещение спектральных линий света, приходящего от далеких галактик, что было интерпретировано как допплеровский эффект разбегания галактик. Это удачно вписывалось в свойства моделей Фридмана. Это также стали рассматривать как дополнительное подтверждение ОТО.

У ряда исследователей проведенная экспраполяция закономерностей ОТО на весь мир вызывала некоторое беспокойство. Однако это необходимо было сделать, и не только потому, что в распоряжении человечества в XX в. не было ничего лучшего ОТО, а главным образом потому, что иначе нельзя понять, в каких масштабах закономерности ОТО начинают терять силу. Это можно сделать, лишь сопоставляя выводы используемой теории с данными, полученными из наблюдений.

Долгое время как будто бы все обстояло хорошо. Однако ряд последних экспериментальных астрофизических данных заставили насторожиться. Наблюдения стали свидетельствовать не о замедлении расширения Вселенной, как следовало из моделей Фридмана, а об ускорении Вселенной. Кроме того, из наблюдений можно было сделать вывод, что пространственное сечение, сопутствующее материи, с высокой точностью должно быть плоским, а для этого не хватало наблюдаемой плотности вещества в мире, причем на два порядка. (Наблюдаемая плотность вещества должна соответствовать геометрии Лобачевского, а не Евклида.) Далее было установлено, что для описания вращательного движения звезд в

крабовидных галактиках не хватает наблюдаемой массы звезд и межзвездного вещества. Для сохранения представлений о мире на основе ОТО пришлось принять гипотезы о наличии черной энергии и черной материи. Первая гипотеза описывается посредством учета космологической постоянной, против которой долгое время выступали многие физики, а черная материя заставляет либо предположить существование в галактиках новых видов материи, либо допустить в масштабах галактик отклонения от законов тяготения как в теории Ньютона, так и в ОТО.

В последнее время предпринимаются настойчивые попытки объяснить последние астрофизические данные в рамках существующей геометрической парадигмы, но это одновременно приводит к появлению ряда проблем в физике микромира. Похоже, что трудности в одном месте заменяются на не менее серьезные проблемы в другой области. Ближайшие годы покажут, удастся ли свести концы с концами в рамках существующей теории, или положение значительно серьезнее. Вполне может случиться, что сложившаяся в астрофизике ситуация свидетельствует о том, что закономерности ОТО следует либо серьезно подправить, либо вообще начать искать более совершенную теорию. Не исключено, что таковой может оказаться теория в рамках иной (реляционной) парадигмы. Конечно, будущая теория обязательно должна будет соответствовать ОТО в той области, где она ныне надежно подтверждается.

3. Серьезная ситуация сложилась и в современной физике микромира. Уже в течение трех десятилетий большие надежды физики-теоретики возлагают на теории с суперсимметриями, в частности на теорию супергравитации, которая некоторыми рассматривается как искомая теория «всего». Апогеем этого подхода явились исследования теории суперструн или бран. Однако на этом пути встретились огромные математические трудности. Многолетние усилия сводятся к решению сугубо математических проблем, и не ясно, как от них перейти к реальной физике. Теория предсказывает множество частиц и их суперпартнеров, но не ясно, как этим множеством распорядиться, как привязать к реальным частицам.

В последнее время нарастает волна критики в адрес сторонников этого подхода. Возникает вопрос: свойства суперсимметрии адекватно, ли отражают свойства природы или это лишь формальная математическая возможность, ведущая в тупик?

Перспективы реляционного миропонимания

В связи с отмеченными трудностями в двух видах доминирующих ныне дуалистических миропониманий обратим внимание на

третье, реляционное миропонимание [3], развитию которого, на наш взгляд, в XX в. уделялось недостаточно внимания, а сейчас появились средства, позволяющие переформулировать физику в рамках этого миропонимания и таким образом выйти на решение нового круга принципиально важных задач физики.

Реляционное миропонимание опирается на реляционный подход к сущности пространства-времени, согласно которому бессмысленно говорить о пространстве и времени в отсутствие материи (событий). В основу этого подхода кладутся числовые отношения между телами или событиями. Имеет смысл рассматривать лишь те точки, где находятся тела. Реляционная трактовка пространства-времени альтернативна ныне используемому в теоретико-полевом подходе субстанциальному пониманию его природы.

Двум подходам к природе пространства-времени: субстанциальному и реляционному — соответствуют две концепции в описании взаимодействий: близкодействия, соответствующего теории поля, и дальнодействия. Последняя концепция отвечает реляционному подходу. В ней нет понятия поля, распространяющегося по пространству-времени, а взаимодействие осуществляется непосредственно между телами (частицами). В наиболее развитом виде концепция дальнодействия представлена в теории прямого межчастичного взаимодействия Фоккера—Фейнмана [4, 5]. Она опирается на динамический принцип Фоккера, в котором отсутствует понятие поля. В наших работах предложено развитие этой концепции в виде бинарной геометрофизики [3], опирающейся на теорию систем отношений. В микромире таковой является теория бинарных систем комплексных отношений, а для получения классической теории осуществляется переход от бинарных к унарным системам вещественных отношений.

В реляционном подходе важную роль играет принцип Маха [6], означающий всеобщую связь (наличие отношений) между всеми объектами мира. Физические взаимодействия и все характеристики материальных объектов определяются из отношений между ними с учетом влияний (отношений) со стороны всех объектов (событий) окружающего мира.

Напомним, что Эйнштейн, создавая общую теорию относительности, руководствовался реляционным подходом и принципом Маха и лишь после написания своих уравнений и перехода к их полевой трактовке отошел от реляционной концепции. В последующие годы неоднократно возникала дискуссия о том, выполняется принцип Маха в ОТО или в теории поля. Исходя из проведенного анализа, можно утверждать, что принцип Маха присущ лишь реляционному подходу, точно так же, как калибровочный принцип

описания взаимодействий справедлив лишь в теоретико-полевом подходе (миропонимании).

Другим примером плодотворности реляционного подхода в XX в. явились работы Р. Фейнмана, который в своей Нобелевской лекции [7] отметил, что результаты по квантовой электродинамике, за которые ему была присуждена премия, были получены на основе реляционного подхода (в рамках концепции дальнодействия).

Не вдаваясь в обсуждение принципов и содержания реляционной теории, кратко перечислим некоторые необычные следствия, которые уже можно вывести из теории в рамках реляционного миропонимания.

1. В реляционном подходе гравитационное взаимодействие оказывается производным от электромагнитного взаимодействия — оно возникает как квадратичное проявление электромагнетизма. В главном приближении по гравитационной константе такая теория соответствует ОТО, но в следующих разложениях можно ожидать отличий от ОТО.

2. В бинарной геометрофизике можно отказаться от априорного задания классического пространства-времени и строить теорию физических взаимодействий, опираясь на самостоятельную систему понятий и принципов. Более того, в этом подходе удается построить модель, объединяющую известные виды физических взаимодействий в микромире.

3. При описании взаимодействий существенно используется принцип обмена состояний элементарных частиц. Заряды и другие их характеристики получаются из параметров частиц в двух состояниях. Частицы, находящиеся в одинаковых состояниях, не взаимодействуют. Если этот принцип не является лишь формальным математическим приемом, а отражает реальность, то возможно создание систем частиц в одном состоянии, где они не взаимодействуют. Соединив их с частицами в другом состоянии, можно вызвать процессы интенсивного взаимодействия.

4. В бинарной геометрофизике можно поставить задачу (и приступить к непосредственному ее решению) вывода классических пространственно-временных отношений из системы более первичных понятий, присущих физике микромира. Данная задача обсуждалась рядом авторов под названием «проблема описания макроскопической (или статистической) природы классического пространства-времени». Естественно ожидать, что в процессе ее решения вскроется ряд новых закономерностей физического мира. Возможно, некоторые из них уже проявляются в окружающей нас жизни.

5. В бинарной геометрофизике возникает новая интерпретация квантовой механики, основанная на том, что квантовомеханиче-

ские закономерности вводятся параллельно с построением классических пространственно-временных отношений, а не на фоне уже готового пространства-времени, как это делается в иных интерпретациях.

6. Поскольку закономерности классического мира строятся из отношений в микромире, то естественно полагать, что свойства живой материи имеют некий аналог в физике микромира. Это означает принципиально иной подход к проблеме раскрытия тайн жизни.

Имеется и ряд других интересных следствий реляционного подхода к физике.

Явления, не укладывающиеся в общепринятые парадигмы

При поиске искомой единой теории может оказаться важным не только развитие теоретических конструкций в рамках названных дуалистических парадигм, но и анализ пока необъяснимых явлений окружающей жизни. Иногда можно услышать утверждения о том, что в настоящее время нет экспериментальных свидетельств о нарушении существующих теоретических представлений. Якобы все укладывается в рамки существующей теории, а все трудности лежат лишь на границах современных экспериментальных возможностей. Однако окружающая нас жизнь свидетельствует о массе явлений, которые пока не в состоянии объяснить официальная наука.

Назовем ряд таких явлений.

1. Прежде всего, в качестве необъяснимых ныне проблем следует назвать сам феномен жизни, проблему возникновения живого из неживого. Все попытки объяснить возникновения живого на основе случайного синтеза нужных для этого молекул на фоне априорно заданного пространства-времени приводят к ничтожно малым вероятностям и не могут служить обоснованием столь важного явления.

2. Имеется масса свидетельств о наличии загадочных явлений при взаимодействии живого с живым, живого и неживого. Эти явления называются по-разному. Так в работах А. П. Дуброва (см. [8]) они отнесены к когнитивной психофизике.

3. К уже названным проблемам следует добавить также объяснение феномена сознания. Многочисленные дискуссии показывают, что пока в рамках общепринятых представлений (метафизических парадигм) никто даже не может определить, что такое

сознание. В настоящее время предлагается использовать для этой цели квантовомеханические закономерности, однако пока прогресс на этом пути невелик.

4. Имеется ряд пока необъяснимых влияний на земные явления со стороны окружающего нас космоса. К таковым следует отнести многолетние эксперименты профессора С. Э. Шноля (см. [9]), в которых исследуется корреляция явлений радиоактивного распада (а также протекания любых химических реакций) с положением Земли относительно звезд и Солнца[1)].

5. Недавно начата серия экспериментов Б. У. Родионова по наблюдению загадочных токов в атмосфере (см. [10]), которые трудно объяснить в рамках существующей теоретико-полевой парадигмы.

6. Следует также назвать явление шаровых молний. Многолетние попытки объяснить это явление в рамках существующей теории пока не привели к удовлетворительному результату.

7. Имеется множество свидетельств наличия загадочных явлений, объединяемых термином «неопознанные летающие объекты» (НЛО). Здесь речь должна идти, конечно, не об инопланетянах (не о «зеленых человечках» — пассажирах инопланетных космических кораблей), а о неких пока необъясненных естественных явлениях в земной атмосфере и в околоземном пространстве. Игнорировать наличие таких явлений в настоящее время уже невозможно. Можно лишь ставить вопросы типа: можно ли их объяснить в рамках существующей теории, или необходимо опереться на теоретические построения в рамках иной метафизической парадигмы, например реляционной.

8. Видимо, к этой же серии необъясненных явлений можно отнести и Тунгусский феномен (см., например, [11]), в трактовке которого как падения метеорита имеется множество нестыковок. Об этом более подробно говорится в других статьях данного сборника.

9. Широко известны проявления в окружающей жизни, в искусстве, в биологии и т. д. закономерностей «золотой пропорции» [12]). Однако следует отметить, что в известном 10-томнике теоретической физики Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшица нет даже упоминания о «золотой пропорции».

10. Наконец, много неизвестного и пока необъяснимого имеется в истории земной цивилизации. Видимо, имеются достаточно веские свидетельства того, что на Земле в далеком прошлом существовала высокоразвитая цивилизация, оставившая после себя следы, например, в виде египетских (и иных) пирамид.

[1)] См. статью Н. Г. Големинова в данном сборнике. — *Прим. ред.*

Заключение

Сейчас мы переживаем ответственный момент в развитии физики. В ближайшие 10—20 лет следует ожидать радикальных изменений наших представлений об окружающем мире. Об этом свидетельствуют, во-первых, ряд непреодоленных трудностей современной теории, часть из которых была названа выше, во-вторых, изложенные выше соображения метафизического характера и, в-третьих, накопившаяся к данному моменту совокупность пока необъяснимых феноменов и данных, полученных из наблюдений.

Возвращаясь к соображениям метафизического характера и к перечисленным трудностям существующей теории, отметим, что это ни в коем случае не означает отвержения исследований в рамках традиционных для XX в. теоретико-полевой или геометрической парадигм. Приведенные соображения лишь свидетельствуют о том, что в данный момент мы являемся свидетелями своеобразного соревнования, — остро поставлен вопрос, какое из трех названных миропониманий скорее позволит выйти на построении искомой единой теории в рамках монистической парадигмы.

Современная научная общественность настроена весьма прагматично. От теоретических построений больше ожидают не мировоззренческих представлений, а предсказаний новых явлений или объяснений пока необъясненных феноменов. Пока на основании тех или иных теорий не будет продемонстрировано, что что-то взорвалось или полетело, в предлагаемые теории все равно не поверят. Таким образом, как и в прошлые времена, окончательным судьей в теоретических дискуссиях выступает эксперимент. И только в таком понимании его роли следует понимать слова о том, что физика — наука экспериментальная.

Литература

1. *Владимиров Ю. С.* Метафизика. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.

2. *Владимиров Ю. С.* Геометрофизика. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.

3. *Владимиров Ю. С.* Основания физики. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.

4. *Fokker A. D.* Ein invarianter Variationssatz fur die Bewegung mehrerer electrisher Massenteilchen // Z. Phys. 1929. Bd. 58. S. 386—393.

5. *Wheeler J. A., Feynman R. P.* Interaction with the absorber as the mechanism of radiation // Rev. Mod. Phys. 1945. Vol. 17. P. 157—181.

6. *Мах Э.* Познание и заблуждение. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003.

7. *Фейнман Р.* Нобелевская лекция «Разработка квантовой электродинамики в пространственно-временном аспекте» // Характер физических законов. — М.: Мир, 1968. — С. 193—231.

8. *Дубров А. П.* Когнитивная психофизика: основы. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2006.

9. *Шноль С. Э.* Космофизическая природа «идеи формы» гистограмм, построенных по результатам измерений процессов разной природы // Метафизика. Век XXI / Под ред. Ю. С. Владимирова. — Вып. 2. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. — С. 284—319.

10. *Родионов Б. У.* Регистрация континуальных токов // Метафизика. Век XXI / Под ред. Ю. С. Владимирова. — Вып. 2. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. — С. 343—365.

11. *Ольховатов А. Ю., Родионов Б. У.* Тунгусское сияние. — М.: Лаборатория Базовых Знаний, 1999.

12. *Стахов А. П.* Золотое сечение, священная геометрия и математика гармонии // Метафизика. Век XXI. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. — С. 174—215.

Электромагнитные феномены в модели дуальной вселенной

А. П. Ефремов

доктор физико-математических наук,
директор Института гравитации и космологии
Российского университета дружбы народов,
Москва

Введение: странные явления и уровень достигнутых знаний

Если нет загадок, человек их непременно придумает. Стремление к решению загадок и раскрытию тайн — замечательное свойство разума, имеющее, как минимум, две мотивации: удовольствие от гибкости ума и надежду, что мир не столь обыден, каким представляется. Но иногда действительно происходят совершенно необыкновенные явления, которые наблюдают многие очевидцы, а иногда фиксируют и приборы. Некоторые такие явления непонятны только вначале, потом человечество некоторое объяснение находит. Часто само явление инициирует поиск истины, особенно если оно повторяется. И хотя совсем разные знания нужны для того, чтобы объяснить петлевую траекторию планеты, цунами и смещение электронного пучка в магнитном поле, тем не менее, эти знания приходят и постепенно накапливаются. Но иной раз случается нечто столь необычное, что все попытки это понять заводят в тупик.

К таковым принадлежит и знаменитый Тунгусский феномен, аналогов которому история, по-видимому, не знает. Огромное огненное тело, с громом несущееся в воздухе. Одни люди видят, что оно летит с юга, другие — что с востока. Одни видят красное свечение, другие — голубое, почти все видят разную форму. Затем — феноменальный взрыв, землетрясение, магнитная буря, долгое сияние небес, несимметрично поваленные, сломанные и обожженные стволы деревьев. Никакого радиоактивного заражения и никаких следов того, что взорвалось. Что это было? Нет смысла пересказывать множество известных версий — от ядра кометы до корабля инопланетян и сгорания тучи таежной мошкары[1]. Стоит только отметить, что каждая из этих версий, за исключением, может быть,

[1] См. библиографический список на сайте http://www.tunguska.ru/obzor/bib.htm

фантастики и последних гипотез продвинутых ученых[1], в основном базируется на уже достигнутом уровне знаний, на уже сложившихся представлениях о законах природы. Именно по этим известным законам производились расчеты, если таковые требовались для подтверждения собственной и опровержения чужой позиции по поводу Тунгусского явления. Данная работа не имеет целью обсуждать уже предложенные гипотезы, но ее автор, испытывая искреннее уважение к их создателям, хотел бы обратить внимание на то, что общепринятые знания могут оказаться недостаточными для адекватного описания не только Тунгусского феномена, но многих иных явлений Природы[2]. К сожалению, единичные (не повторяющиеся) странные явления не создают благоприятных условий для поиска и — самое главное — обретения нового знания. Более того, сами по себе наблюдения даже повторяющихся опытных эффектов в последние десятилетия все меньше служат основой для вывода новых закономерностей. Времена феноменологии и эвристики постепенно уходят, уступая место новым методам построения физических теорий. После Максвелла, Римана, Лоренца, Эйнштейна и Бора одним из главных объектов самого пристального изучения стали уже не физические тела, а математические соотношения. А физический эксперимент все более принимает функции ревизора точности предсказаний теории, возникающей в результате математических манипуляций за письменным столом. Для проверки квантовой теории частиц строятся гигантские коллайдеры, для проверки тонких эффектов гравитации на орбиты выводятся спутники с высокоточными гироскопами. Сегодня эксперимент строго следует за теорией, обратная последовательность наблюдается, пожалуй, лишь на любительском уровне.

Ниже предлагается краткое и доступное (без формул!) описание мощной физической теории, скрытой в недрах фундаментального математического объекта — алгебры кватернионных чисел. Эта теория, вполне подтверждаемая на опыте, кардинальным образом меняет представления о структуре пространственно-временного континуума и, в частности, имеет своим следствием модифицированные уравнения электромагнитных взаимодействий. Эти уравнения, в свою очередь, обладают удивительными решениями, свойства которых могут оказаться полезными также и для новых интерпретаций странных явлений, в том числе, возможно, Тунгусского феномена.

---

[1] Например, версия Б. Родионова (см. в книге [1]).

[2] Понятие Природы в данном контексте включает все без исключения объекты Вселенной; последняя же понимается во всеобъемлющем смысле, а не как построение типа космологической модели в теории гравитации.

Кватернионные совпадения, теория относительности и симметричная вселенная

В марте 1843 г. великий физик и математик Вильям Роуэн Гамильтон «в гениальном озарении» (так написано на мемориальной табличке в Дублине) открыл закон умножения последней по числу размерностей ассоциативной алгебры гиперкомплексных чисел, которые он назвал кватернионами. Именно это открытие в последующем легло в основу понятия векторов и ныне широко известного векторного исчисления. Однако мало кто знает, что стандартные векторы (Гиббса и Хэвисайда) — гораздо более бедные математические объекты, чем кватернионы Гамильтона. Именно в силу своей простоты и «технологичности» обычные векторы к началу XX в. вытеснили с поля физики кватернионы. И вся «современная» классическая (не квантовая) физика строилась как раз на этой математически упрощенной базе[1]. Время кватернионов пришло в конце прошлого столетия.

Хотя нечто подобное уже было. Эксперименты Штерна—Герлаха и Зеемана по отклонению электронного пучка в магнитном поле, интерпретированные Уленбеком и Гаудсмитом, привели к понятию спина элементарной частицы. Но еще раньше Вольфганг Паули модифицировал уравнения квантовой механики для частицы, имеющей собственный момент импульса (спин); при этом оказалось, что функция (оператор) спина описывается математическими выражениями — матрицами, — которые, как выяснилось позже, представляют собой не что иное, как представления единиц кватернионной алгебры. Хотя Паули об этом не знал. Совершенно независимо от желания — или знания — автора кватернионы вторглись в сферу современной теоретической физики.

В последующие годы эта замечательная математика применялась скорее как инструмент для более или менее успешной формулировки уже известных физических теорий, не привнося ничего нового в их содержание. Но детальное изучение этой математики принесло интереснейшие — и неожиданные — результаты, хотя еще Гамильтон в свое время первым указал на связь этой математики и геометрии: он интерпретировал кватернионные единицы («*кватернионную триаду*») как направляющие векторы декартовой системы координат. Первым результатом явилась возможность весьма просто описывать с помощью кватернионов любые вращения твердого тела, в том числе сложение непараллельных поворотов. Введение же кватернионной триады в динамические уравнения Ньютона немедленно — и опять очень просто — привело к описанию классической механики в произвольно вращающихся

[1] Тензорное исчисление строилось также как расширение понятия обычных векторов по валентности.

(неинерциальных) системах отсчета [2, 3]. Затем — почти случайно — был замечен следующий совсем не очевидный факт. С чисто математических позиций, кватернионные единицы в произведении составляют метрику особого трехмерного пространства; так вот, определение в таком пространстве энергии заряженной частицы во внешнем магнитном поле автоматически привело к тем самым уравнениям, которые Паули ранее ввел из эвристических соображений [4]. Детальный анализ алгебраических свойств кватернионных единиц показал, что каждая из них есть квадратичная комбинация двух более элементарных математических объектов, имеющих свойства спинорных функций, предложенных как физические объекты Полем Дираком и в более простом варианте изученных Германом Вейлем в начале XX в. [5]. Исследование геометрии кватернионных пространств дало еще одно удивительное «математико-физическое совпадение»: оказалось, что тензор кривизны таких пространств по форме в точности совпал с напряженностью калибровочного поля Янга—Миллса, связываемого в современной физике с теориями сильных и электрослабых взаимодействий [6].

Эти пять физико-математических «кватернионных совпадений» уже достойны внимания, и изучение их природы продолжается. Но самые поразительные — на сегодняшний день — факты открылись при анализе свойств стабильности (инвариантности) умножения кватернионов по отношению к выбору функций, описывающих триаду единиц. Выяснилось, что эти единицы можно изменять, но множество их преобразований (называемое группой) — и это достойно восклицания «эврика!» — в точности соответствует преобразованиям знаменитой группы Лоренца, «поддерживающей» уравнения электродинамики Максвелла и лежащей в основе специальной теории относительности Эйнштейна. Одно, казалось бы, небольшое различие между двумя этими группами преобразований обнаружилось. Оно состояло в том, что группа Лоренца описывается квадратными матрицами, состоящими из четырех строк и столбцов, в каждом из которых содержатся только действительные числа, а группа инвариантности кватернионного умножения представлена матрицами с тремя столбцами и строками, но — с комплексными компонентами. Эта «небольшая разница» имела катастрофические последствия. Выяснилось, что группа инвариантности кватернионного умножения, заданная в иной форме, нежели ее ближайшая «родственница» — традиционная группа Лоренца, — естественным образом приводит к формулировке теории относительности [7], во многом сходной с теорией Эйнштейна. Это сходство, прежде всего, состоит в том, что кинематические эффекты эйнштейновской теории — релятивистское изменение длин и отрезков времени, формулы сложения параллельных и непа-

раллельных скоростей — все до одного присутствуют и в новой версии. Более того, последняя оказывается свободной от главного недостатка специальной теории Эйнштейна, она логично и очень просто описывает кинематические ситуации, в которые вовлечены не только инерциальные, но и произвольно ускоренные системы отсчета (вместе с их неинерциальными наблюдателями). Это весьма положительное свойство новой теории позволило более технологично (и более полно) рассчитать уже известные неинерциальные эффекты — релятивистские следствия равноускоренного движения и прецессию Томаса [8]. Но, кроме того, кватернионная теория позволила также предсказать несколько новых эффектов: обратную прецессию Томаса, изменение частоты релятивистского гармонического осциллятора [9] и наблюдаемый с Земли сдвиг положения быстрых спутников планет Солнечной системы [10]. Наконец, в рамках кватернионной теории оказалось возможным дать успешный вариант объяснения знаменитой аномалии зонда Пионер, заметно тормозящего на выходе из нашей планетной системы [11].

Но самым главным — тем самым катастрофическим — следствием явилась совсем иная модель пространства и времени. При формулировке новой теории кватернионная математика прямотаки вынудила считать, что геометрическое время здесь измеряется и изменяется не как в теории Эйнштейна — вдоль одного направления, — а в трехмерном пространстве, мнимом по отношению к нашему пространству конфигураций, которое опыт также велит считать трехмерным. Таким образом, мир в кватернионной теории «автоматически» оказывается не четырехмерным, к чему за последние сто лет вроде бы привыкли физики, а шестимерным. При этом он имеет парную структуру: один трехмерный мир является действительным, именно в нем мы живем и наблюдаем действительные явления. Второй трехмерный мир, с точки зрения математики, является мнимым по отношению к первому; с определенностью можно сказать, что в нем изменяется геометрическое время, которое и в самом деле не является физической величиной, доступной прямому чувственному восприятию[1)].

[1)] В рассказах наблюдателей Тунгусского феномена фигурируют три вида его восприятия: зрительный (летящий объект определенного цвета), слуховой (гром и взрыв) и осязательный (тепло, удар, сотрясение земли). Современные научные наблюдения опираются только на зрение, выполняющее, по сути, единственную функцию — измерение длины (отклонение стрелки на шкале прибора). Та физическая величина, которая с общего согласия считается временем, также сводится к измерению длины — на циферблате или на числовой оси, если монитор хронометра цифровой. Однако это — не само время, а лишь его модель.

Эта модель симметричной вселенной обладает целым рядом замечательных свойств. Первое состоит в том, что два трехмерных мира отделены друг от друга непреодолимой преградой — известным еще из теории Эйнштейна световым барьером. Чтобы оказаться за этим барьером, нужно превысить скорость света, что для тел с ненулевой массой покоя теоретически невозможно. Однако ничто не мешает предположить, что как в нашем трехмерном мире, где изменяется длина, наблюдаются тела и частицы, так и в «параллельном» — мнимом — трехмерном мире, где изменяется время, также могут находиться гипотетические частицы, скорость которых, с нашей точки зрения, выше скорости света. Специалисты знают, что идея о существовании таких частиц — тахионов — выдвинута в середине прошлого века. Но теория тахионов не стала популярной по понятной причине: масса таких частиц оказывалась мнимой. Ну и где же эти частицы существуют? — задавались вопросом 50 лет назад. Во втором трехмерном мире, отвечает кватернионная теория.

Следующее свойство парной вселенной — ее совершенная симметрия. Базовые переменные величины в этой модели допускают такие преобразования, что бывшие изменения пространственных координат становятся мнимыми величинами и описывают изменение времени, тогда как бывшие мнимые переменные времени приобретают смысл действительных чисел и описывают длины пространственных отрезков. При этом вид основных соотношений теории нисколько не меняется. Это означает полную равноправность каждого из трехмерных миров: в любом из них может находиться наблюдатель и считать все то, что происходит в его мире, вполне реальными явлениями. О существовании параллельного мира он может только эмпирически догадываться или, занимаясь математикой и физикой, прийти к возможности его существования, развив соответствующую теорию.

Совсем не исключено, что возможны факты взаимного влияния парных миров друг на друга, и здесь в буквальном смысле появляется достаточно места для гипотез и измышлений. Но, в силу относительной «молодости» и не слишком широкой известности кватернионной теории, такого рода воздействия пока не изучены: это большая и сложная работа. Тем не менее в структуре новой модели удалось выявить весьма нестандартные теоретические конструкции, приводящие к неожиданным результатам. И, поскольку, как было отмечено выше, данная работа нацелена на обсуждение не гипотез, а физических теорий, дающих математические описания явлений и предсказания неизвестных (или непонятных) эффектов, настало время перейти к обсуждению одного из наиболее ярких следствий кватернионной модели — к симметричной теории электромагнетизма.

Уравнения Фютера, шестимерная электродинамика и аномальный объект

В начале 30-х гг. XX в. интерес к кватернионам неожиданно возник у австрийского математика Роберта Фютера. Желая развить теорию кватернионных функций, он сформулировал условия их дифференцируемости по аналогии с такими же условиями, известными для функции комплексного переменного (как видно, никакой физики — математика в чистом виде). Результат получился ошеломляющий. Когда Фютер представил свои кватернионные условия в более привычной векторной форме, оказалось, что они в точности совпадают с уравнениями электродинамики Максвелла, только без зарядов (в вакууме) [12]. Это еще одно великое кватернионное совпадение много лет не давало (и по-прежнему не дает) покоя физикам, которые ищут его причины и все еще пытаются построить теорию кватернионных функций, которая у Фютера так и не удалась.

Здесь следует отметить, что форма записи условий Фютера в кватернионах чрезвычайно проста (как и всех приводящих к «совпадениям» соотношений, о которых сказано выше). Но эти условия привели к стандартной четырехмерной электродинамике Максвелла, опираясь на которую Хендрик Лоренц и вывел соотношения группы, названной его именем и явившейся базой для построения специальной теории относительности Эйнштейна. Для соответствия парной модели вселенной условиям Фютера их нужно было модифицировать в согласии с кватернионной теорией относительности, и это легко удалось. Результатом записи модифицированных соотношений в подробной векторной форме явилась система весьма симметричных (как и ожидалось) дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных от некоторых обобщенных функций — потенциалов и напряженностей нового электромагнитного поля. Последующее исследование показало [13], что на некотором масштабе, определяющем катастрофическое вырождение трехмерной геометрии в одномерную, симметричные уравнения шестимерной электродинамики с необходимостью и точно становятся несимметричными четырехмерными уравнениями электродинамики Максвелла. Наличие такого своеобразного принципа соответствия означает, что новые уравнения являются своего рода обобщением уже известных уравнений и, таким образом, «имеют право на существование». Не оставалось ничего иного, как попытаться найти «физичное» решение новых уравнений, и здесь новая теория преподнесла настоящий сюрприз.

Уравнения шестимерной электродинамики, как и стандартные уравнения Максвелла, являются линейными, и математики знают, что решения таких уравнений, как правило, не слишком сложны.

Более того, полезно начинать поиск с так называемых волновых решений, описывающих распространение плоской (или цилиндрической, или сферической) электромагнитной волны. Выяснилось, что такого рода решения легко получаются в рамках новой теории и при этом, по сути, ничем не отличаются от решений стандартных уравнений, что представляется нормальным: электромагнитные волны есть в природе, а значит, должны быть и в хорошей теории.

Но, кроме того, для системы уравнений электродинамики парного мира было найдено целое семейство весьма необычных решений, в которых электромагнитные потенциалы зависят от простой комбинации переменных: суммы действительной пространственной координаты и мнимого времени. Несложно сообразить, что такого рода комбинация, будучи возведенной во вторую степень, также приводит к решениям волнового типа, и, если этот квадрат аргумента (комплексное число) к тому же является показателем степенной функции (экспоненты), то ни одна из его частей — ни действительная, ни мнимая — не пропадает[1)], но каждая из них «работает в полную силу» (см. книгу [13], с. 357). Для тех, кто знает знаменитую формулу Эйлера, все сразу становится понятным: получено решение, в котором выделяются два сомножителя: экспоненциальная часть и гармоническая функция (синус или косинус). В каждой пространственной точке экспоненциальный сомножитель со временем сначала (от нуля) быстро возрастает, затем столь же быстро (опять до нуля) убывает, при этом закон возрастания и убывания — самый распространенный в природе: нормальная кривая Гаусса. А наличие в потенциале второго сомножителя — гармонической функции — приводит к тому, что «под кривой Гаусса» (опять-таки в каждой пространственной точке) образуется стоячая волна[2)] определенной частоты. При переходе в другую пространственную точку должна измениться и высота кривой Гаусса, и частота стоячей волны под ней. Такого типа решение описывает некий движущийся в пространстве компактный электромагнитный объект, обладающий как свойством частицы (в силу ограниченности в пространстве), так и свойством волны (движется в пространстве, имеет частоту)[3)]; притом амплитуда и частота этого объекта изменяются как в зависимости от времени, так и от положения в пространстве. Известно, что подобных решений в стандартной теории электромагнетизма нет.

---

1) На сегодняшний день это пока что единственное замеченное решение, в котором комплексный аргумент задействован полностью.

2) Как на струне с закрепленными концами.

3) Такого рода объект можно было бы назвать волновым пакетом или электромагнитным солитоном; однако свойства устойчивости этого объекта не изучены, а распространяться он может в вакууме (наличие нелинейной среды, характерной для солитонов, не обязательно).

Теперь самое время задаться вопросом: как такой электромагнитный феномен, если он по каким-то причинам (о них см. ниже) вдруг возникнет, может представиться наблюдателю? Из вышеизложенного следует, что такая постановка вопроса не совсем корректна, поскольку уже отмечено, что характеристики этого экзотического объекта зависят от пространственных координат, следовательно, наблюдатели в различных точках пространства увидят различные картины одного и того же явления. Некоторые же не увидят ничего (однако не исключено, что могут услышать). Действительно, теория предсказывает, что в некоторой точке, задающей «центр тяжести» движущегося объекта, наблюдатель (скорее, соответствующий прибор) зафиксирует лишь достаточно быстрое возрастание и последующее убывание напряженности электрического или магнитного поля. В недалекой окрестности этого центра прибор отметит поле уже более сложной структуры: высота взлета и падения амплитуды возрастает, но на этот процесс накладывается также изменение волнового типа с некоторой небольшой частотой. Дальнейший отход от центра объекта сопровождается наблюдаемым увеличением высоты «взлета» с одновременным увеличением частоты. На некотором пространственном отрезке частота волны попадает в световой диапазон частот, и объект становится заметным не только датчику прибора, но и видимым для человеческого глаза. Однако при этом для тех, кто находится ближе, его цвет будет более смещен в красную часть спектра, а для более удаленных наблюдателей — в фиолетовую. И, поскольку амплитуда волны также зависит от расстояния, в различные точках могут наблюдаться разные размеры и форма «волнового пакета». Но в любом случае будет наблюдаться летящее огненное тело. На больших расстояниях частота колебаний поля «уходит» в ультрафиолетовый и рентгеновский диапазон, объект опять становится невидимым и опять может детектироваться только приборами.

Еще одна теоретически предсказуемая особенность проявления этого феномена связана с возможной причиной его возникновения. Дело в том, что обычные уравнения теории Максвелла (так же, как и обычные электромагнитные волны) следуют из новой теории только в том случае, когда, грубо говоря, разрешенные пространственные перемещения тела (в нашем трехмерном мире) строго перпендикулярны направлению изменения мнимого времени (в «параллельном» трехмерном мире). Это исключительно математическое условие выполнения физического принципа соответствия новой и прежней теорий, о котором уже упоминалось. Но нет никаких препятствий к тому, чтобы это условие иногда — может быть, статистически — нарушалось. Иными словами, не исключено возникновение такой флуктуации топологии дуальной вселенной, что направление геометрического времени, пусть ненадолго, «чуть-

чуть» отклонится от своего нормального положения и «немного зацепит» направление допустимых перемещений тел и частиц. Вот тогда-то — и только тогда — может возникнуть электромагнитный феномен, о котором идет речь. Если бы «отклонение времени» от нормали было постоянно, то этот экзотический объект все время двигался бы по прямой линии. Но всякая флуктуация заканчивается возвратом системы в исходное состояние (иначе она называлась бы, например, фазовым переходом), поэтому угол отклонения, скорее всего, оказывается переменным, а это означает, что видимая траектория объекта будет отличаться от прямой линии.

На этом заключения, следующие из строгой математики — уравнений и их решений, — к сожалению, кончаются. И продолжение темы возникновения топологической флуктуации пространства-времени вынуждает перейти к гипотетическим рассуждениям. Не углубляясь, можно лишь отметить, что кватернионная теория относительности, с необходимостью приводящая к модели дуальной вселенной, в своем развитии предусматривает наличие не только сил, ответственных за ускорение частиц в нашем трехмерном мире, но и возможность существования невидимых сил, действующих в «параллельном» мире и, аналогично «нашим» силам, ответственных за ускорение тахионов. Более того, компоненты таких «мнимых» сил возникают в теории (не в гипотезе) как действенные физические факторы, которые, с точки зрения наблюдателя из нашего мира, могут рассматриваться как причины ускорения или замедления времени. Так вот, «безумная идея» состоит в том, что сам факт существования светового барьера может быть результатом наличия силовых взаимодействий двойной природы и их динамического баланса; такие взаимодействия могут вызывать локальные напряжения, разрешающиеся малыми и гигантскими флуктуациями топологии вселенной. А там, где есть снятие напряжения, происходит выброс энергии, в данном случае небольшое «миротрясение». И если развивать эту фантазию дальше, то при желании можно найти сходство причин и в появлении маленьких, но загадочных шаровых молний, и в глобальных явлениях типа Тунгусского, и в мегавзрывах сверхновых звезд.

Что, кроме природы возникновения, теория электромагнитного «волнового пакета» пока не объясняет из тех событий, которые сопровождали Тунгусский феномен? Осталось не так много: магнитную бурю, землетрясение и взрыв. Не исключено, что каждое из этих явлений может быть описано математически в процессе дальнейшего изучения новой электродинамики, уже не в вакууме, а в среде. Гипотетически же, наверное, можно связать магнитные возмущения и «сияние» с последствиями произошедшей электромагнитной катастрофы. Сотрясение земли поддается объяснению флуктуацией топологии не только над землей, но и под землей

(что ничем не запрещено), а взрыв и ударная волна трактуются, например, как результат заземления «волнового пакета» (если он электрически заряжен) или как сброс энергии при взаимодействии с зоной подземного разрыва топологии. В рамках предложенной модели возможны и иные объяснения, которые найдут столь же успешное согласование и с асимметрией тунгусского лесоповала, и со сведениями о звуковом сопровождении феномена.

Заключение

Несмотря на очевидную привлекательность (включающую удовлетворение непосредственно от процесса) выстраивания разнообразных гипотетических схем для объяснения странных явлений, далеко не всегда даже установившиеся в сознании людей, по сути, признанные гипотезы подтверждают свою близость к истине. Достаточно вспомнить знаменитую «теорию» флогистона Георга Шталя и марсианские каналы Джованни Скиапарелли. Несложно заметить, что этот мотив постоянно звучит в данной работе. Поэтому здесь на примере Тунгусского феномена, во-первых, предлагается отказаться от попыток объяснить все замеченные события, сопутствующие этому феномену, в пределах существующих научных концепций. Во-вторых, не слишком перспективным представляется метод гипотетической модификации известных законов природы с целью «подгонки» их под то или иное странное явление. Типичный пример такого метода «изменения физики» являет собой шквал научных статей, посвященных введению эвристических взаимодействий новой природы специально для того, чтобы объяснить наблюдаемую аномалию зондов «Пионер 10/11» [14]. Как следует из вышеизложенного, существует и третий путь. Он состоит в том, чтобы приходить к новым физическим теориям, исходя не из феноменологической потребности, но на базе внимательного анализа фундаментальных математических структур. Несмотря на то что в поддержке этого направления слышен древний пифагорейский тезис, примеров такого подхода в современной науке известно более чем достаточно: от чисто математического вариационного принципа, глубинная связь которого с соотношениями классической механики не ясна и ныне, и до сугубо алгебраической игры Поля Дирака, завершившейся предсказанием и открытием позитрона.

Еще одним — весьма нетривиальным — примером такого подхода является кватернионная теория, кратко описанная выше. Сделанные в ее рамках предсказания новых эффектов, вполне возможно, подтвердятся экспериментально, и, хочется надеяться, не в отдаленном будущем. Иная модель структуры пространства и времени в совокупности с мощным математическим аппаратом

позволяют развивать и системно модифицировать соотношения, отражающие — на сегодняшний день несовершенно — явления физического мира. И такие модификации могут приводить к описанию ранее непонятных явлений, как в данном случае модифицированная теория электромагнитного поля предсказывает объект, математически выведенные свойства которого сходны с целом рядом эмпирически описанных свойств Тунгусского феномена.

Литература

1. *Ольховатов А. Ю., Родионов Б. У.* Тунгусское сияние. — М.: Лаборатория Базовых Знаний, 1999.

2. *Бранец В. Н., Шмыглевский И. П.* Применение кватернионов в задачах ориентации твердого тела. — М., Наука, 1973.

3. *Ефремов А. П.* Механика Ньютона в кватернионном базисе. — М.: Изд-во УДН, 1990.

4. *Yefremov A. P.* Quaternionic Multiplication Rule as a Local Q-Metric // Lett. Nuovo. Cim. 1983. V. 37. №8. P. 315—316.

5. *Ефремов А. П.* Собственные функции векторов Q-базиса // Проблемы гравитации и теории относительности. — М.: Изд-во УДН, 1986. — С. 33—37.

6. *Yefremov A. P., Smarandache F., Christianto V.* // Progr. in Phys. 2007. V. 3. P. 43—50.

7. *Yefremov A. P.* // Gravitation & Cosmology. 1996. V. 2. №1. P. 77—83.

8. *Yefremov A. P.* // Gravitation & Cosmology. 1996. V. 2. №4. P. 335—341.

9. *Yefremov A. P.* Quantization in Astrophysics // Brownian Motion, and Supersymmetry / Ed. F. Smarandache, V. Christianto. — Chennai Ed., 2007. — P. 440—457.

10. *Yefremov A. P.* // Adv. Sci. 2008. V. 1 (in print).

11. *Yefremov A. P.* // Progr. in Phys. 2007. V. 2. P. 93—96.

12. *Fueter R.* // Comm. Math. Hel. 1934—1935. B. 7. P. 307—330.

13. *Ефремов А. П.* Кватернионные пространства, системы отсчета и поля. — М.: РУДН, 2005.

14. *Anderson J. D. et al.* arXiv:gr-qc/9808081 v2 1 Oct 1998.

ФОТОАРХИВ
Пристальный взор науки



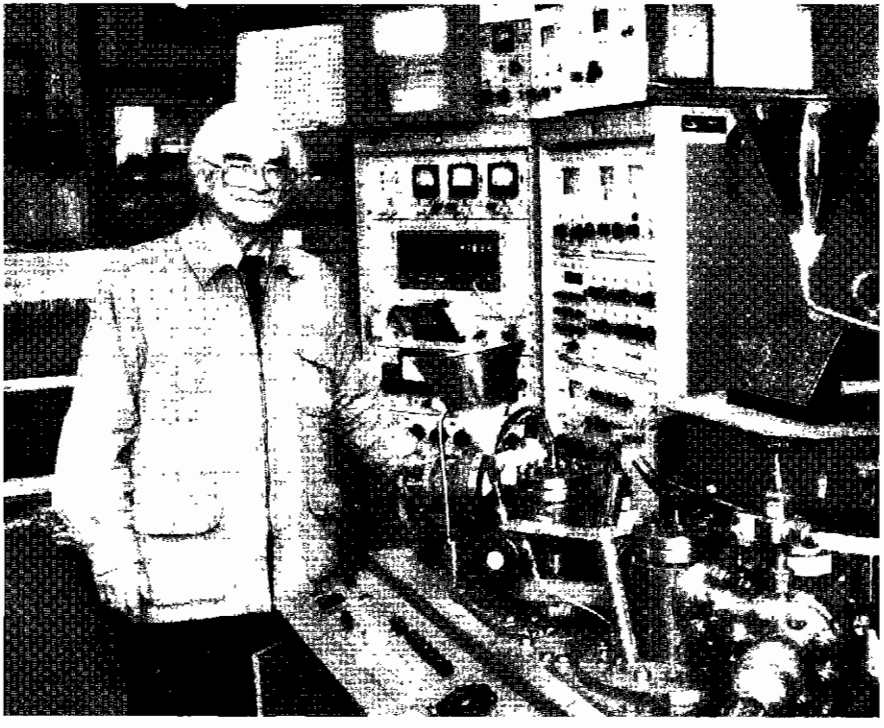
С. С. Григорян



Г. М. Гречко



Дж. Лонго



Е. М. Колесников

подход

5

Сначала математика, потом физика

О физике второго поколения

Ю. И. Кулаков
профессор
Новосибирского государственного университета,
Новосибирск

О Мире очевидном, загадочном и невероятном

Можно ли быть уверенным, что новое поколение исследователей Тунгусского события не утратит тот интерес к проблеме, который вел вперед поколения энтузиастов XX в.? На этот вопрос сегодня дают разные ответы.

По мнению одних, никакой особой проблемы или загадки событие 30 июня 1908 г. никогда не представляло и, тем более, не представляет сейчас. Принципиальные вопросы решены, оснований сомневаться в кометной природе Тунгусского болида нет.

По мнению других, это было бы верно, если бы наука регулярно не сталкивалась уже сейчас с множеством других непонятных явлений, не укладывающихся в узкие рамки существующей научной картины Мира. Надо признать, что удовлетворительной Единой картины Мира, объединяющей в себе по большому гамбургскому счету наши отрывочные знания о физических законах и математических категориях, о генетическом коде и о terra incognita — о человеке и человечестве, — не было и в прежние времена, тем более — нет ее сейчас. Создание такой Картины Мира стоит на повестке дня. К тому же и наши представления о космосе меняются небывалыми темпами.

Перед нами стоит необычная задача, требующая от нового поколения огромных знаний, смелости, большого личного мужества и верности своим идеалам — опираясь на все богатство знаний, накопленных человечеством, построить Единую научно-теологическую Картину Мира.

О необходимости Единой картины Мира

Я хотел бы начать с одной притчи о Шартрском соборе.

Один путник оказался на месте строительства Шартрского собора. Обратившись к одному из строителей, он спросил его: «Что

ты делаешь?» «Тачку тяжелую качу, будь она неладна!» — ответил строитель. С подобным же вопросом он обратился к другому и услышал в ответ: «Зарабатываю на хлеб семье». Когда же он спросил третьего, то тот с гордостью ответил: «Я строю Шартрский собор!»

Нельзя всерьез заниматься основами науки и, в частности, основами физики вслепую, не имея перед собой «генерального плана Вселенной».

Шартрский собор предстает перед нами как символ Единства Мира. Рабочий только тогда чувствует себя строителем Шартрского собора, когда он имеет перед собой план собора в целом. Без него он простой каменщик, зарабатывающий на хлеб семье тяжелым повседневным трудом. С чего начинается строительство собора? Очевидно, с проекта. Ведь недаром Евангелие от Иоанна начинается словом: «В начале было слово!» Для чего строится Шартрский собор? Для одних Шартрский собор — символ Единства Мира, для других — мост между человеком и Богом. И сейчас настало время не разбрасывать, а собирать камни. И в этом плане наука и религия устремлены к одной и той же цели.

Вот что писал о религиозном умонастроении один из крупнейших религиозных философов XX в. Семен Франк: «Религия всегда означала веру в реальность абсолютно-ценного, признание Начала, в котором слиты воедино реальная сила бытия и идеальная правда духа. Религиозное умонастроение сводится именно к сознанию космического, сверхчеловеческого значения высших ценностей, и всякое мировоззрение, для которого идеал имеет лишь относительный человеческий смысл, будет нерелигиозным и антирелигиозным, какова бы ни была психологическая сила сопровождающих его и развиваемых им аффектов».

Созвучными с только что сказанным звучат слова Альберта Эйнштейна: «Самое прекрасное и глубокое переживание, выпадающее на долю человека, — это ощущение таинственности. Оно лежит в основе религии и всех наиболее глубоких тенденций в искусстве и науке. Тот, кто не испытал этого ощущения, кажется мне если не мертвецом, то, во всяком случае, слепым. Способность воспринимать то непостижимое для нашего разума, что скрыто под непосредственным переживанием, чья красота и совершенство доходят до нас лишь в виде косвенного слабого отзвука, — это и есть религиозность. В этом смысле я религиозен. Я довольствуюсь тем, что с изумлением строю догадки об этих тайнах и смиренно пытаюсь мысленно создать далеко не полную картину совершенной структуры всего целого». И дальше: «Индивидуум ощущает ничтожность человеческих желаний и целей, с одной стороны, и возвышенность и чудесный порядок,

проявляющийся в природе и в мире идей, — с другой. Он начинает рассматривать свое существование как своего рода тюремное заключение и лишь всю Вселенную в целом воспринимает как нечто единое и осмысленное... Религиозные гении всех времен были отмечены этим космическим религиозным чувством, не ведающим ни догм, ни бога, сотворенного по образу и подобию человека... Один из наших современников сказал, и не без основания, что в наш материалистический век серьезными учеными могут быть только глубоко религиозные люди».

С самого начала мы исходим из того, что объективно существующий Мир не исчерпывается миром эмпирической действительности, миром, воспринимаемым нашими органами чувств, даже многократно усиленными современными приборами.

Необходимо признать существование другого, особого, гораздо более информационно емкого мира — Мира первичной реальности, тенью которого (в платоновском смысле) и является вся наша видимая Вселенная.

Образ платоновской пещеры

Чтобы наглядно проиллюстрировать соотношение между Миром первичной реальности и тем, что мы называем материальным миром (миром эмпирической действительности, вещественным физическим миром, миром «реальным» в бытовом смысле слова), представим себе большую платоновскую пещеру, в центре которой горит костер, перед ним танцующую женщину и нас, сидящих спиной к костру и к женщине и наблюдающих за причудливыми движениями теней на стене пещеры.

В этой наглядной модели костер и женщина олицетворяют реально существующий, хотя и невидимый, мир, а тени на стене — материальные объекты, т. е. ту самую «бытовую» реальность, «которая дана человеку в ощущениях его».

Таким образом, согласно этой модели, материальные объекты представляют собой лишь размытую, подвижную, возникающую и исчезающую тень от незримых, но в каком-то смысле слова более реальных своих прообразов.

Итак, физический мир, в котором мы живем и который воспринимается нами посредством наших органов чувств (mundus sensibilis), является чем-то вторичным, производным от другого, особого, незримого, но более фундаментального мира — Мира первичной реальности (mundus archetypus), объективно существующего *независимо от нашего сознания*[1].

[1] Возможность существования чего бы то ни было «независимо от нашего сознания» принципиально не может быть доказана. — *Прим. ред.*

Как в свое время писал Николай Кузанский, «все наши мудрые и божественные учителя сходились на том, что видимое поистине есть образ невидимого и что творца таким образом можно увидеть по творению как бы в зеркале и подобии» [1, т. 1, с. 64].

Эту же мысль высказывает отец Сергей Булгаков: «Мир... так и остается только только тенью Абсолютного» [2, с. 178].

Однако невозможно переоценить значение для человека этого вторичного «материального» мира — мира теней. Дело в том, что, наблюдая за поведением теней, можно восстановить хотя бы частично облик танцующей женщины. Или, другими словами, именно существование размытого, подвижного, изменчивого физического мира позволяет осуществлять чувственно-эмпирическое познание объективно существующего, хотя непосредственно и не наблюдаемого, Мира первичной реальности.

Эйдосы и субэйдосы

Итак, каждый материальный объект $\tilde{i}$, принадлежащий к миру эмпирической действительности, имеет свой идеальный прообраз i в Мире первичной реальности.

Следуя традиции, идущей от Платона, будем называть идеальный прообраз i материального объекта $\tilde{i}$ э й д о с о м[1]. Но важно понять, что в Мире первичной реальности наряду с эйдосом существуют такие объекты — с у б э й д о с ы, для которых нет образов в мире материальной действительности.

Рассмотрим, например, конечное целое число N. Материальным образом для него в мире эмпирической действительности является совокупность, рассматриваемая как единое целое, состоящая из N материальных предметов. С другой стороны, в мире материальной действительности не существует объектов, являющихся образом трансцендентных (как e и π) и даже иррациональных (таких как $\sqrt{2}$) чисел.

Другими словами, вообще говоря, в Мире первичной реальности существуют идеальные объекты, отбрасывающие тень на стенку эмпирической действительности (эйдосы), и объекты (субэйдосы), не имеющие теней.

Сравнение мощности множества натуральных чисел и множества действительных чисел позволяет сделать предположение, что

[1] Эйдос (от греч. *εἶδος* - образ) — умопостигаемый прообраз материального объекта, его трансцендентная форма, его «идея». Согласно платоновской теории идей, мир вещей нереальности, поскольку, поскольку связан определенным соотношением с миром идеальных [illegible] все вещи являются [illegible] бы отблеском [illegible] мощного [illegible] мира.

мера множества эйдосов в Мире первичной реальности равна нулю, т. е., другими словами, субэйдосов в Мире первичной реальности несоизмеримо больше, чем эйдосов. И, тем не менее, именно наличие эйдосов позволяет человеку, опираясь на конечное число фактов в мире эмпирической действительности, проникнуть в Мир первичной реальности и обнаружить там богатейший мир согласованных между собой субэйдосов, многочисленные отношения которых между собой, называемые математическими структурами, и составляют основу всей математики.

О природе математических объектов

Как известно, существует довольно распространенная точка зрения, согласно которой математика является лишь средством упорядочения человеческого разума. Согласно этой точке зрения, нет математики вне самого человека, как нет вне человека ни натуральных, ни действительных чисел, ни дифференцируемых многообразий, ни групп Ли, ни расслоенных пространств, нет ничего, кроме «материи, данной нам в ощущениях...». Что ж, в этом случае остается только удивляться «непостижимой эффективности математики» при описании «единственно существующего вне сознания материального мира»[1].

Признание и легализация объективно существующего Мира первичной реальности кардинальным образом меняют точку зрения на природу математических объектов и самой математики.

Согласно этой точке зрения, в основе которой лежат платоновские идеи, объективно, независимо от человека, существует множество объектов не материальной природы — субэйдосов.

Между субэйдосами существуют определенные типы отношений, которые устанавливаются конечным числом аксиом. Эти типы отношений называются фундаментальными или порождающими математическими структурами les structures — méres (Н. Бурбаки). К настоящему времени известно три типа таких «атомарных» структур: алгебраические структуры, структуры порядка и топологические структуры. Все остальные структуры могут быть получены в результате определенной суперпозиции (частичного наложения) этих трех «атомарных» структур, но не просто совмещенных друг с другом (что не дало бы ничего нового), а органически скомбинированных при помощи нескольких связывающих их аксиом (Н. Бурбаки). В результате возникает единое здание математики, все части которого согласованы между собой.

[1] Вне сознания нет и такой категории, как «материя». — *Прим. ред.*

Среди всех субэйдосов выделяется особое подмножество — подмножество субэйдосов, в принципе допускающих непосредственную физическую интерпретацию в терминах эмпирической действительности, т. е. подмножество эйдосов.

С одной стороны, эйдосы находятся в многочисленных отношениях со всеми остальными субэйдосами, образующими единое здание всей математики, уже открытой и еще не открытой, а с другой стороны, между эйдосами и объектами материального мира существует вполне определенное соответствие.

В результате этого поведение и свойства объектов материального мира определяются самыми разнообразными математическими структурами, в том числе и еще не открытыми, объективно существующими в Мире первичной реальности.

С другой стороны, становится понятным и сам процесс познания окружающей действительности: немногочисленные эйдосы — субэйдосы, допускающие непосредственную физическую интерпретацию в терминах эмпирической действительности, являются теми самыми потайными дверцами, калитками или каналами, через которые физики проникают из мира материальной действительности в поистине «райский сад субэйдосов» — в Мир первичной реальности. И проблема «непостижимой эффективности математики» при описании мира физических явлений отпадает сама собой, так как *идеальные математические* объекты, входя в качестве существенной составляющей в объективно существующий Мир первичной реальности, сами являются важной, хотя и неосязаемой и незримой частью реального Мира.

Недаром некоторые великие физики, в том числе Гейзенберг, считавший себя последователем Платона, называют математику квинтэссенцией Реальности. Гейзенберг полагал, что математический порядок, точнее — математические структуры, объективно существуют в материи и являются ее важнейшей сущностью [3, с. 115].

О существовании двух качественно различных уровней знания

С точки зрения теории физических структур, основания теории относительности и квантовой механики выглядят до неприличия просто. Однако эта простота лишь кажется таковой. За ней стоит необходимость пересмотра всего здания современной физики — от основания до самой вершины.

Чтобы понять глубинную сущность фундаментальных законов, лежащих в основании традиционной физики, изложенной

в знаменитом многотомном курсе Ландау, необходимо признать, что существуют *два качественно различных уровня знания* — уровень «федеральных программ» (общих, глобальных, «горних», аподиктических[1], абстрактных, сакральных) — и уровень законов «региональных» (частных, локальных, «дольних», ассерторических[2], наглядных, антропных).

Образно говоря, «федеральные законы» — первичные законы Мироздания — можно увидеть лишь издалека, с большого расстояния, с помощью абстрактного телескопа, стараясь увидеть весь Мир целиком и сразу; «региональные законы» традиционной физики, напротив, нужно рассматривать с близкого расстояния с помощью абстрактного микроскопа, стараясь рассмотреть все детали и все подробности единичного явления.

Таким образом, между «федеральными» и «региональными» законами Мироздания, вообще говоря, тесно связанными между собой, существует, тем не менее, глубокая пропасть. Чтобы преодолеть эту пропасть, разделяющую традиционную физику («физику Ландау») и теорию физических структур, нужно сначала увеличить этот разрыв, т. е. подняться с уровня традиционной теоретической физики на еще более высокой уровень математической абстракции, исключив из теоретической физики все интуитивные, расплывчатые и неопределенные физические понятия.

На первый взгляд, может показаться, что, лишая традиционную физику ее «физического смысла», мы тем самым делаем физику бессодержательной. Но недаром при изучении космоса выносят «хабблы» за пределы земной атмосферы. Точно так же, если мы хотим открыть принципиально новые глобальные законы Мироздания, то мы должны искать их на другом, *более высоком уровне математической абстракции*, свободном от всяких мешающих физических ассоциаций.

Таким образом, вопреки общепризнанному мнению, космические — «федеральные» законы, лежащие в основании теории физических структур, по большому гамбургскому счету, принципиально отличны от земных — «региональных» законов традиционной физики.

И только после того, как все мы откроем, изучим и поймем строение *Первичных законов Мироздания*, мы, обогащенные новым Знанием, как аргонавты, обогащенные зо-

---

[1] *Аподиктический* (от гр. *apodeiktikos* — достоверный) — основанный на логической необходимости, неопровержимый, внеэмпирический, внеисторический, вечный, сакральный.

[2] *Ассерторический* (от лат. *assertorius* — утвердительный) — суждение, в котором лишь утверждается какой-либо факт, но не обосновывается его необходимость; случайный, временный, эмпирический, модельный, антропный.

лотым руном, сможем спокойно возвращаться к себе домой — в привычный мир теоретической физики, блестяще изложенной в многотомнике Ландау[1)].

Ясно, что подняться на новый, более высокий уровень математической абстракции было бы невозможно без совместных усилий целой армии наших предшественников — античных мыслителей, ученых разных поколений, современных физиков и математиков.

Я считаю, что любое научное знание имеет иерархическое строение, т. е. состоит из двух частей: небольшой «сингулярной» части, содержащей исходные, первичные понятия и исходные, первичные принципы, и гораздо большей части, содержащей многочисленные следствия из этих принципов. И я не вижу ничего противоестественного в том, что ТФС — теория, специально созданная для построения оснований физики на принципиально новых общефизических, первичных, сакральных принципах, — располагается на вершине виртуальной пирамиды отдельно от традиционной теоретической физики, изложенной в знаменитом многотомнике Ландау.

Что же касается моей одиозной «претензии на раскрытие замысла Бога», в которой обвиняют меня некоторые читатели, то мне кажется довольно естественным, что создание уникальной теории физических структур, *основанной не на «наглядном»* физическом смысле, а на основе чистой, сакральной математики, не может не вызвать у каждого мыслящего человека ощущения полураскрытой тайны, близкого к религиозному чувству.

Итак, из моей концепция иерархического строения научного знания следует деление всей теоретической физики на два качественно различных этажа — нижнего (регионального, антропного, ассерторического, наглядного в смысле существования «физического смысла») и верхнего (федерального, сакрального, аподиктического, лишенного наглядного «физического смысла»).

И только после этого станет ясно, что ТФС не является математическим аппаратом для решения конкретных задач теоретической физики, а представляет собой детально разработанную теорию классификации «федеральных» законов, лежащих в основании Мира первичной реальности и порождающих хорошо известные всем «региональные» законы Мира материальной действительности.

[1)] «Многотомник Ландау» — собрание математических подходов и методов решения конкретных физических задач. — *Прим. ред.*

Чистая математика как единственно надежное основание современной физики

Я утверждаю, что основания физики, так же как и основания любой другой области знания, достойной высокого звания науки, не могут быть построены на основе чувственных антропных представлений. Здесь должна соблюдаться наивысшая «стерильность» при выборе исходных понятий. Единственным надежным основанием физики может быть только чистая математика, освобожденная от всяких физических ассоциаций.

С этим, конечно, можно не соглашаться. Но сам факт существования вполне содержательной и эффективной теории физических структур, в основании которой лежат чисто математические понятия и аксиомы и лишь в самом конце приводится их физическая интерпретация, говорит о возможности такого подхода. Может показаться, что окончательное решение вопроса о первичных понятиях и принципах, лежащих в основании физики, в принципе невозможно, так как это будто бы будет означать конец всей физики. Я лишь замечу, что ТФС не только не *«представляет собой завершение физики»*, как думают многие физики. Наоборот, образно говоря, теория физических структур является дверью, скрытой под ветхим холстом в каморке папы Карло, ведущей в совершенно новый и еще мало исследованый Мир первичной реальности. Другими словами, теория физических структур, созданная сорок шесть лет тому назад усилиями пяти человек (Юрием Ивановичем Кулаковым, Геннадием Григорьевичем Михайличенко, Владимиром Хананович Львом, Андреем Артемовичем Симоновым и Владимиром Михайловичем Сараниным) представляет собой постоянно действующий обильный источник новых идей, позволяющий вывести теоретическую физику из затянувшегося кризиса.

Наличие качественно различных уровней знания позволяет распознать неправильно поставленные псевдопроблемы

Подавляющее большинство физиков, стоящих на материалистических позициях, не верит в существование абсолютной Истины; они признают лишь бесконечную последовательность сменяющих друг друга относительных истин. Это типичная точка зрения физика-теоретика, убежденного в отсутствии каких-либо качественно различных уровней знания, убежденного в существовании одних и тех же законов «на небе» и «на земле», т. е. убежденного в существовании одних и тех же законов у подножья пирамиды знаний и на ее вершине. Такой физик обре-

кает себя на вечные поиски решения задач, в принципе неразрешимых в рамках одного-единственного «нижнего этажа». Дело в том, что *многие проблемы, над которыми физики безуспешно бьются многие десятилетия, могут оказаться просто неправильно поставленными псевдопроблемами, в принципе неразрешимыми на данном «этаже».*

Так, вместо того, чтобы мучительно искать решение в радикалах алгебраического уравнения пятой степени на уровне традиционной школьной алгебры, нужно просто подняться на следующий этаж — на этаж теории групп, построить там соответствующую группу Галуа и получить однозначный ответ о разрешимости или неразрешимости в радикалах данного уравнения.

Так, вместо того чтобы, оставаясь на уровне физики первого поколения, строить теорию относительности как сто лет назад, по образцу и подобию четырехмерной псевдоевклидовой геометрии Минковского, т. е. с помощью произвольно взятой мировой постоянной c, фактически «руками», соединять между собой пространство и время, нужно просто подняться на следующий этаж — на этаж Физики второго поколения, осуществляющей с помощью мировых констант c, G, $\hbar$, k синтез уже известных самосогласованных математических структур предыдущего этажа, и там, опираясь на теорию физических структур второго поколения, построить теорию относительности Эйнштейна, ничего не зная заранее ни о «принципе постоянства скорости света», ни о самом свете, ни о «конечной скорости распространения взаимодействий». Все это должно возникнуть само собой как следствие из теории физических структур второго поколения.

При этом автоматически, независимо от нашего желания, сами собой, появятся две постоянные: одна — хорошо известный интервал (или, точнее, неизвестное до этого, собственное или «карманное» время τ_{ik}^2), другая — хорошо известная скорость света c (или, точнее, новая очень маленькая мировая постоянная $k = 1/c^2$, играющая роль вполне определенного веса суперпозиции):

$$t_{ik;ab}^2 - \tau_{ik}^2 = kl_{ik;ab}^2.$$

Так, вместо того чтобы, оставаясь на уровне Физики первого поколения, ломать голову над принципом неопределенности Гейзенберга и тесно связанной с ним туманной «квантовой теорией измерений», нужно просто подняться на следующий этаж — на этаж Физики второго поколения, и там, опираясь на ТФС второго поколения, построить квантовую механику, осуществив с помощью хорошо известной мировой постоянной Планка $\hbar$ (играющей роль определенного веса суперпозиции) синтез самосогласованного бесконечномерного гильбертова пространства с самосогласованной

структурой релятивистской или нерелятивистской механики:

$$\varphi = \hbar S,$$

где φ — фаза комплексного вектора гильбертова пространства, S — функция действия.

Точно так же следует поступить, рассматривая общую теорию относительности как результат суперпозиции с помощью хорошо известной мировой гравитационной постоянной G (играющей роль определенного веса суперпозиции) двух самостоятельных, объективно существующих, самосогласованных математических структур — четырехмерной псевдоримановой геометрии и тензора энергии-импульса:

$$R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} R = \varkappa T_{ik},$$

где $\varkappa = 8\pi G/c^4$ — эйнштейнова гравитационная постоянная.

О перестройке всей теоретической физики на новых основаниях

Когда человек смотрит на мир с высоты птичьего полета, ему действительно открываются за горизонтом новые, неизвестные ранее, области. Но он, естественно, уже не замечает отдельных деталей, составляющих основное содержание традиционной теоретической физики.

Все дело в том, что между задачами, возникающими в рамках традиционной теоретической физики, и задачами, возникающими в рамках Теории физических структур, имеется глубокая, хотя и преодолимая, пропасть.

Тридцать лет тому назад, после доказательства Геннадием Григорьевичем Михайличенко его знаменитой теоремы о существовании и единственности физических структур различных рангов, я поставил перед собой задачу — перестроить всю теоретическую физику на новых основаниях, взяв за основу Теорию физических структур.

Набросав в виде черновых вариантов решение этой задачи для тридцати различных фундаментальных разделов физики и некоторых «школьных» разделов математики, я понял, что эта задача по плечу способным студентам физикам и математикам, если их немного научить и поднатаскать для этой цели. И я до сих пор не оставляю надежды найти сорок (по числу недооформленных задач различной степени трудности) физиков и математиков (студентов, не обремененных написанием курсовых и дипломных работ, аспирантов и молодых ученых, не озабоченных написанием кандидатских или докторских диссертаций), чтобы набрать команду

«матросов», готовых отправиться со мной на корабле под алыми парусами в только что открытый нами Мир первичной реальности, чтобы, вернувшись оттуда в хорошо знакомый и уютный мир «физики Ландау», привезти вместо золотого руна Новую теоретическую физику, перестроенную на основе Теории физических структур.

В свое время идею о перестройке теоретической физики на новых основаниях горячо поддержала Ольга Александровна Ладыженская — известный математик Божией милостью, подобная Софье Ковалевской, зав. лабораторией математической физики ЛОМИ им. В. А. Стеклова, действительный член РАН: «Выступление Ю. И. Кулакова, его подход к анализу основных физических законов, а также полученные строго математически результаты геометрического характера произвели сильное впечатление своей оригинальностью и широтой охвата в духе лучших образцов натурфилософии прошлых веков, когда формировались основы существующих ныне разделов физики. Он не ограничился высказываниями общего характера о необходимости аксиоматизации физики (эта проблема поднималась Давидом Гильбертом и рядом выдающихся физиков прошлого века), а изложил программу исследований, положив в ее основу понятие физической структуры, которую он четко определил. Содержательность такой программы подтверждена теми результатами, которые получены им и Г. Г. Михайличенко в геометрии. Уже одни эти результаты показывают плодотворность идей Ю. И. Кулакова.

Но оригинальные и глубоко содержательные идеи и планы Ю. И. Кулакова пока недостаточно хорошо известны широким кругам физиков и математиков. Я думаю, что в связи с этим стоило бы организовать Новосибирскому университету Всесоюзную (а еще лучше Международную) конференцию по аксиоматизации оснований физики, пригласив на нее ведущих ученых, интересующихся этой кардинальной проблемой. При этом заранее, до конференции, целесообразно опубликовать брошюру Ю. И. Кулакова с изложением его точек зрения на эту проблему и разослать ее в различные научные физические и математические центры.

Я ознакомилась также с планами Ю. И. Кулакова написать серию книг, в которых он хочет последовательно изложить свою общую концепцию и ее применение к различным разделам физики. План этот грандиозен и вряд ли под силу одному (пусть очень талантливому) человеку, имеющему лишь одного самоотверженного помощника (Г. Г. Михайличенко). Для его осуществления, мне кажется, надо привлечь талантливых энтузиастов из разных областей физики и математики, которые могли бы начать осуществлять намеченную Ю. И. Кулаковым программу под его руководством.

Физический факультет Новосибирского университета может гордиться, что в его стенах возникло и развивается столь принципиально важное и оригинальное направление».

Но при этом я открыл для себя совершенно новую науку — Физику второго поколения — и все свои силы сосредоточил в этом новом направлении, так как ясно представил себе слишком короткий срок, оставленный мне для завершения главного дела всей моей жизни. Короче говоря, я предпочел путь первооткрывателя в открытой мной области, лежащей на границе сакральной математики и сакральной физики, оставляя следующему поколению

физиков и математиков вполне посильный труд по идейной перестройке всей теоретической физики на новых основаниях.

Среди существенных результатов, полученных за последние годы, я могу назвать открытие «федеральных» законов первого и второго рода, что позволило мне заново построить Теорию относительности на новых основаниях.

Открытие в рамках Теории физических структур «федеральных» законов второго рода позволило значительно расширить области приложения ТФС как в области физики, так и в области чистой математики.

Если в традиционной теоретической физике допускается использование любых математических понятий и методов, образующих в сочетании с целым множеством туманных и неопределенных физических понятий большой колхозный рынок на базарной площади, где по дешевке можно приобрести ту или иную антропную модель, то в задачах, возникающих в рамках Физики второго поколения, речь идет только об одной, достаточно простой и в то же самое время удивительно богатой, самосогласованной математической структуре, названной мной *физической структурой*, не загруженной неопределенным и туманным «физическим смыслом». И только в самом конце, когда строго получен окончательный математический результат, возникает возможность дать этому результату простую и ясную физическую интерпретацию.

О великих предшественниках

Теперь о предшественниках. Удивительная особенность Теории физических структур состоит в том, что, когда я стою на плечах великих предшественников, она позволяет мне лучше увидеть и понять сущность сделанных ими открытий и осуществить дальнейшее развитие их идей.

При этом мне даже неловко приводить полный список моих великих предшественников, великие идеи которых послужили для меня богатейшим материалом для понимания их сущности и их дальнейшего развития на основе Теории физических структур.

Если немного пофантазировать и представить себе встречу с моими предшественниками на проселочной дороге в Мире иной реальности, то я думаю, что им было бы интересно посмотреть, как выглядит в начале XXI в. дерево, посаженное ими, и узнать, какие плоды дает оно сейчас.

Я думаю, что

1) Евклиду (ок. 365—ок. 300 гг. до н. э.) и Давиду Гильберту (1862—1943) было бы интересно увидеть свое детище — знамени-

тую евклидову геометрию, естественным образом возникающую в рамках Теории физических структур и облаченную в элегантный костюм от кутюрье ТФС;

2) Рене Декарт (1596—1650) был бы приятно удивлен, когда бы узнал, что в программе ТФС декартова координата переживает в XXI в. свою вторую молодость — она стала в рамках ТФС одним из фундаментальных понятий не только аналитической геометрии, но и всей физики;

3) Герман Клаус Вейль (1885—1955), Израиль Моисеевич Гельфанд (р. 1913), и многие другие авторы многочисленных книг и учебников по линейной алгебре и аффинной геометрии не без интереса узнали бы, что «линейность» и «аффиность» могут быть введены в математику не только «руками» с помощью введения соответствующих аксиом, но и более естественным путем — как единственные решения некоторого функционального уравнения, лежащего в основании ТФС;

4) Уильям Гамильтон (1805—1865), Доменик Араго (1786—1853), Август Фердинанд Мебиус (1790—1868), Оливер Хевисайд (1850—1925), в разное время стоявшие над колыбелями новорожденных векторов, с удивлением узнали бы, что в одном малоизвестном семействе ТФС в начале XXI в. у вектора появился один брат и две сестры, т. е. родились одновременно четыре «субэйдоса»: два мальчика (вектор и криптовектор) и две девочки (точка и криптоточка) — две пары близнецов с двумя различными гипергеометрическими и криптометрическими числами;

5) встреча с Исааком Ньютоном (1643—1727) напоминала бы фантастическую встречу с необыкновенно гениальным ребенком ясельного возраста в памперсах, решающим очень сложные задачи, возникающие в им же самим созданной механике, безо всяких формул и дифференциальных уравнений, опираясь только на античную математику — на многочисленные чертежи, конические сечения и на теорию пропорций $\frac{a}{b} = \frac{A}{B}$, известные еще древним грекам; любопытно, что даже на этом «птичьем языке» пропорций обнаружилась физическая структура ранга (2, 2): $\frac{a_{\alpha i}}{a_{ak}} = \frac{a_{\beta k}}{a_{\beta k}}$;

... далее — Леонард Эйлер (1707—1783), Жозеф Луи Лагранж (1736—1813), Уильям Гамильтон (1805—1865), Карл Густав Якоби (1804—1851), Георг Симон Ом (1787—1854) , Андре Мари Ампер (1775—1836), Алессандро Вольта (1745—1827), Дмитрий Иванович Менделеев (1834—1907)[1], Альберт Эйнштейн (1879—1955), Герман Минковский (1864—1909), Герман Людвиг Гельмгольц (1821—1894), Рудольф Юлиус Клаузиус (1822—1888), Николай Иванович

[1] «Он вывел формулу водки и изобрел периодическую систему» (Internet).

Лобачевский (1792—1856), Георг Фридрих Риман (1826—1866) Леонардо Фибоначчи (1170—1229), Даглас Хофштадтер (р. 1945)...

И встреча с каждым из них была бы встречей дальних родственников, которым, несмотря на разделяющие их столетия, есть что вспомнить и есть о чем поговорить.

Здесь я вынужден остановиться, так как описание всех виртуальных встреч с знаменитыми предшественниками Теории физических структур потребовало бы слишком много места.

ТФС как «федеральная» программа, позволяющая на выходе получить больше, чем было заложено на входе

Замечу, что на «этаже» традиционной физики, изложенной в знаменитом многотомнике Ландау, на этаже «региональных» законов основная задача состоит в том, чтобы «руками» внести в теорию элементарных частиц подходящую вре́менную, антропную модель, позволяющую, например, решить частную задачу объединения четырех видов взаимодействия.

На этаже, где находится Теория физических структур, на этаже «федеральных» программ и принципов заранее ничего не вносится «руками», заранее, в частности, ничего не говорится ни о каком взаимодействии, ни о свете, ни тем более о принципе постоянства скорости света. Сам факт существования универсальной мировой постоянной — постоянной «скорости света» и, как частных случай, — «принцип постоянства скорости света» — вытекают как следствие из общих «федеральных» вечных и неизменных принципов Мироздания.

Замечу в связи с этим, что Физика второго поколения является наукой о сущности любого «регионального» физического закона. В конечном итоге оказывается, что любой физический закон «нижнего этажа» на «верхнем этаже» представляет собой по сути дела новый вид несилового взаимодействия, осуществляющего связь всего со всем.

В отличие от понятия «регионального» закона, приводящего к определенным следствиям при задании тех или иных начальных условий, «федеральная» программа для достижения той или иной цели содержит в себе дополнительные степени свободы, позволяющие по ходу дела выходить за жесткие рамки начальных условий, в результате чего на выходе получаем больше, чем было заложено на входе.

Физика второго поколения — это некоторая «федеральная» программа, позволяющая из одного и того же общего принципа полу-

чить множество близких, но в то же самое время немного различных «региональных» законов.

Вот так же обстоит дело и с римановой геометрией. Действительно, нельзя, строго говоря, перейти от евклидовой геометрии к римановой. Но если от декартовых координат мы захотим перейти к криволинейным, то в этом случае неизбежно появятся метрический тензор и символы Кристоффеля, зависящие от криволинейных координат. И если слегка ослабить требования, налагаемые на вид метрического тензора в рамках евклидовой геометрии, то мы сразу же получим риманово пространство. Просто всегда нужно быть более внимательным к соседним областям и стараться увидеть в них то общее, что их объединяет.

Еще раз о неправильно поставленных псевдопроблемах

Как известно, в традиционной физике первого поколения возникает множество вопросов: почему время — одномерно? Евклидово пространство — трехмерно? Пространство событий — четырехмерно? Динамическое пространство — пятимерно? Каким числом измерений нужно ограничиться в многомерных геометрических моделях типа теории Калуцы и Клейна? Какое число N нужно предпочесть в суперсимметричных теориях? Как и вопросов типа: почему мировые постоянные c, G, $\hbar$, k, N_A, e, m имеют вполне определенные численные значения? Нужно признать, что это — просто неправильно поставленные псевдопроблемы, в принципе неразрешимые на этаже традиционной теоретической физики Ландау.

Ясно, что эти вопросы решаются не на уровне «региональных» физических законов традиционной физики и даже не не уровне федеральных программ Теории физических структур, а на уровне сакральных программ, вложенных в уникальный «компьютер» под названием *человек* и определяющих возможности того или иного восприятия человеком «субэйдосов» Мира первичной реальности с помощью тех или иных органов чувств.

В качестве примера вспомните разные программы, вложенные в наши персональные компьютеры, позволяющие воспроизводить одни и не способные воспроизвести другие файлы.

Заметим, что вопрос о численных значениях физических мировых констант (проблема «антропного принципа») также относится к самому верхнему этажу Мироздания, где решаются вопросы о самосогласованности всего со всем и об устойчивости всего Мироздания как единого целого, и потому не могут быть решены ни на уровне «региональных» законов традиционной физики, ни на уровне «федеральных» программ Физики второго поколения.

О естественной классификации различных разделов физики

Известный физик-теоретик Юрий Сергеевич Владимиров, находясь на «этаже» традиционной физики, дает классификацию основных разделов современной физики, опираясь на хорошо известные, но тем не менее расплывчатые, не допускающие строгих определений, антропные модели: пространство-время, частицы и поля, и называет их «ключевыми физическими категориями»[1].

Я, пытаясь строить физику на более строгих основаниях, вынужден на «этаже» Физики второго поколения отказаться от использования наглядных антропных моделей, опираясь на строго математически определенную физическую структуру.

Согласно моей классификации, все разделы физики делятся на три группы.

I. Разделы физики первого рода. (Классические, самодостаточные разделы физики, в основании которых лежат «чистые» физические структуры, не содержащие мировых констант.)

1. Евклидова геометрия.
2. Хронометрия.
3. Кинематика точки.
4. Кинематика вращательного движения.
5. Механика материальной точки Ньютона.
6. Механика твердого тела Эйлера.
7. Аналитическая механика.
8. Теория колебаний.
9. Теория упругости.
10. Гидродинамика.
11. Термодинамика.
12. Электродинамика постоянных токов.
13. Электродинамика переменных токов.
14. Теория электромагнитного поля.
15. Классическая оптика.
16. Физическая кинетика.
17. Теория размерности.

II. Разделы физики второго рода. (Разделы физики, в основании которых лежит суперпозиция «чистых» структур, осуществляемая с помощью мировых постоянных c, G, $\hbar$, k.)

1. Теория относительности. (Суперпозиция евклидова пространства и одномерного времени. Постоянная c.)

2. Теория тяготения. (Суперпозиция риманова пространства и тензора энергии импульса. Постоянная G.)

3. Квантовая механика. (Суперпозиция комплексного бесконечномерного линейного пространства и механики через функцию действия. Постоянная h.)

[1] См. статью Ю. С. Владимирова в этом сборнике. — *Прим. ред.*

4. Статфизика. (Суперпозиция фазового пространства и термодинамики. Постоянные: число Авогадро N_A и постоянная Больцмана k.)

III. Разделы физики третьего рода. (Разделы физики, в основании которых лежит теоретико-групповая классификация субэйдосов Мира первичной реальности.)

1. Теория представлений групп вращений.
2. Теоретико-групповая классификация колебаний.
3. Теоретико-групповая классификация химических элементов.
4. Теоретико-групповая классификация атомных спектров.
5. Теоретико-групповая классификация элементарных частиц.

Я считаю, что все разделы физики первого и второго рода, подобно энергетическим уровням атома водорода, являются реализацией одной и той же единой физической категории — физической структуры $K^{n;pq}$, зависящей от трех целочисленных параметров: размерности $n=0, 1, 2, \ldots$; гипергеометрического числа $p=0, 1$; и криптометрического числа $q=0, 1$.

К вопросу о комплексификации Теории физических структур

Как известно, в Теории физических структур имеются три группы переменных: *репрезентаторы*, *верификаторы* и *два вида координат*. Кроме того, в ТФС имеются две группы целочисленных переменных — *ранг* и *размерность*.

В исходной формулировке ТФС предполагалось, что все три группы переменных берутся из множества вещественных чисел $\mathbb{R}$. В этом предположении Геннадий Григорьевич Михайличенко доказал свою знаменитую теорему о существовании и единственности физических структур. Все найденные им регулярные физические структуры в конечном счете сводятся к равенству нулю либо объема параллелотопа, построенного на $r+1$ векторах в r-мерном векторном пространстве, либо объема симплекса, построенного на $r+2$ точках в r-мерном евклидовом пространстве.

Легко убедиться непосредственной подстановкой, что выражения для объемов, найденные в случае вещественных верификатора и репрезентатора, обращаются в тождественный ноль при подстановке в них комплексных координат. Это означает, что физические законы, найденные в предположении вещественности репрезентатора и верификатора, сохраняют свой смысл и значение при переходе к комплексному векторному пространству. А это значит, что в рамках существующей ТФС нет никаких принципиальных запретов на описание квантовой механики и на использование спиноров и групп $\mathrm{SL}(n; \mathbb{C})$.

Что же касается спиноров, то, как известно, они были открыты Эли Картаном еще в 1913 г. вне всякой связи с квантовой механикой при изучении неприводимых представлений простейшей группы вращений трехмерного вещественного евклидова пространства (см. классический учебник [4, с. 125—134]), порожденного все той же ТФС.

Другое дело, когда речь идет о единственности полученных решений; не появятся ли в случае полной комплексификации ТФС новые решения, отсутствующие в ТФС, основанной на использовании вещественных чисел?

Вот если бы кто-нибудь повторил научный подвиг Г. Г. Михайличенко и доказал аналогичную теорему в случае комплексных чисел, то он мог бы с полным правом сказать, что он действительно обобщил ТФС на случай комплексных переменных. А без этого его заявление о комплексификации ТФС означает лишь сообщение об использовании им комплексных переменных при попытке *применить* идеи существующей Теории физических структур к современной теории элементарных частиц.

При этом, говоря об основаниях квантовой механики, замечу, что основное понятие квантовой механики — бесконечномерный вектор состояний в комплексном гильбертовом пространстве — является прямым следствием существования физической структуры $K^{\infty;00}$.

Клавдий Птолемей и современная квантовая теория поля

Я по-прежнему убежден, что к настоящему времени в физике накоплен огромный экспериментальный и теоретический материал, вполне достаточный для построения простой и ясной физической картины мира. Настало время, «сидя в башне из слоновой кости», заново переосмыслить все то, что создали физики и математики за последние две с половиной тысячи лет: от Евклида и Пифагора по настоящее время.

На мой взгляд, существует глубокое заблуждение, что строительство новых суперсовременных ускорителей позволит нам приблизиться к пониманию мира, в котором мы живем.

По большому счету современная физика напоминает мне науку, существовавшую во времена Птолемея. Тогда единственной серьезной проблемой была задача описания движения небесных тел (так же, как сейчас — задача создания теории элементарных частиц).

Клавдий Птолемей (87—165) в качестве исходных понятий взял окружность и идею эпициклов — бесконечную систему окружностей со своими радиусами и периодами обращения, нанизывая которые друг на друга, можно получить вполне практичную тео-

рию, описывающую с любой точностью движение планет, Луны и Солнца по небесной сфере. Однако, несмотря на хорошее согласие такого описания с опытом, эту антропную модель еще нельзя назвать законом движения небесных тел.

Должны прийти сначала Николай Коперник (1473—1543) и спустя почти сто лет Галилео Галилей (1564—1642), поместившие Солнце в центр Вселенной, и почти одновременно с Галилеем пришел Иоганн Кеплер (1571—1630), чтобы заменить громоздкую систему эпициклов простым и изящным движением планет по эллипсам.

Но только с приходом Исаака Ньютона (1643—1727), сумевшего из факта движения планет по эллипсам получить знаменитый закон всемирного тяготения (1687), завершился длившийся почти 550 лет этап перехода от наивной модели эпициклов Птолемея к универсальному закону всемирного тяготения Ньютона.

Но, в отличие от благополучно найденного Ньютоном закона всемирного тяготения, нахождение на уровне традиционной физики (физики «первого этажа») аналогичного Единого закона Мироздания в целом является в принципе неразрешимой задачей, подобной задаче нахождения на уровне школьной алгебры корней уравнения пятой степени.

Чтобы найти Единый закон Мироздания в целом, необходимо подняться на следующий, более абстрактный «этаж» («этаж» Физики второго поколения), не зараженный вирусом материализма. Необходимо подняться на «этаж» Физики второго поколения со своей постановкой задачи, со своими исходными понятиями, со своим исходным принципом сакральной симметрии и исходным сакральным уравнением и вытекающей из него уникальной теоремой Михайличенко о существовании и единственности физических структур.

Сущность Физики второго поколения в нескольких словах

В двух словах сущность Теории физических структур состоит в следующем.

Туманное и неопределенное понятие любого *физического закона* после устранения из него неопределенного «физического смысла» допускает строгую математическую формулировку. При этом выясняется, что все законы обладают особым типом сакральной («феноменологической», «первичной») симметрии.

Вспомним, что любое алгебраическое уравнение обладает некоторой внутренней симметрией, приведшей Эвариста Галуа к открытию групп, что трехмерное эвклидово пространство обладает ортогональной симметрией, приведшей еще в 1913 г. Эли Картана

при рассмотрении неприводимых представлений групп вращений вещественного евклидова пространства к открытию комплексных спиноров.

Точно так же наличие у любого закона найденной нами особой сакральной симметрии приводит к тому, что все физические структуры, сформулированные в предельно абстрактной форме:

1) делятся на два класса — «самосогласованные» (пригодные для формулировки «федеральных» законов) и «самонесогласованные» (непригодные для формулировки «федеральных» законов);

2) все «самосогласованные» физические структуры делятся на два вида: «регулярные» и «спорадические»;

3) все «регулярные» физические структуры описываются одной и той же функцией (верификатором) $K^{n;pq}$, зависящей от трех целочисленных параметров: размерности $n=0, 1, 2, \ldots$; гипергеометрического числа (заряда) $p=0, 1$; и криптометрического числа (заряда) $q=0, 1$, заменяющих собой хорошо известное до этого понятие ранга (s, r) физической структуры;

4) две «спорадические» физические структуры описываются двумя верификаторами K^{24} и K^{42}.

Так что если вы доверяете математике, то, рассматривая любую антропную модель того или иного физического закона, вы должны убедиться в универсальной самосогласованности вашей антропной модели и пригодности ее для формулировки «федеральных» законов.

Вот как выглядит сакральное уравнение, лежащее в основании всего Мироздания. Введение двух групп абстрактных символов

$$\text{«греческих»}\ \mathfrak{N}=\{\alpha, \beta, \gamma, \ldots\}$$
$$\text{и «латинских»}\ \mathfrak{M}=\{i, k, m, \ldots\},$$

их «скалярного произведения» — репрезентатора

$$\varphi\colon \mathfrak{N}\times\mathfrak{M}\to\mathbb{R},\ \ (\alpha, i)\mapsto \varphi_{\alpha i},$$

двух пар произвольных последовательностей абстрактных символов — кортов конечной длины s и r

$$\langle A|=\langle\alpha_1, \ldots, \alpha_s|,\quad \langle B|=\langle\beta_1, \ldots, \beta_s|,$$
$$\text{и}\quad |I\rangle=|i_1, \ldots, i_r\rangle,\quad |K\rangle=|k_1, \ldots, k_r\rangle$$

и четырех их «скалярных произведений» — прямоугольных матриц $s\times r$

$$\langle A|I\rangle=\begin{pmatrix}\varphi_{\alpha_1, i_1} & \cdots & \varphi_{\alpha_1, i_r}\\ \vdots & \ddots & \vdots\\ \varphi_{\alpha_s, i_1} & \cdots & \varphi_{\alpha_s, i_r}\end{pmatrix},\quad \langle A|K\rangle=\begin{pmatrix}\varphi_{\alpha_1, k_1} & \cdots & \varphi_{\alpha_1, k_r}\\ \vdots & \ddots & \vdots\\ \varphi_{\alpha_s, k_1} & \cdots & \varphi_{\alpha_s, k_r}\end{pmatrix},$$

$$\langle B|I\rangle=\begin{pmatrix}\varphi_{\beta_1, i_1} & \cdots & \varphi_{\beta_1, i_r}\\ \vdots & \ddots & \vdots\\ \varphi_{\beta_s, i_1} & \cdots & \varphi_{\beta_s, i_r}\end{pmatrix},\quad \langle B|K\rangle=\begin{pmatrix}\varphi_{\beta_1, k_1} & \cdots & \varphi_{\beta_1, k_r}\\ \vdots & \ddots & \vdots\\ \varphi_{\beta_s, k_1} & \cdots & \varphi_{\beta_s, k_r}\end{pmatrix}$$

позволяет написать следующее сакральное (символическое) тождество:

$$\forall A, B, I, K$$
$$\langle A|I\rangle = \langle A|K\rangle \cdot \langle B|K\rangle^{-1} \cdot \langle B|I\rangle \qquad (1)$$

или

$$\langle A|I\rangle \cdot \langle B|I\rangle^{-1} = \langle A|K\rangle \cdot \langle B|K\rangle^{-1},$$

или

$$\langle A|K\rangle^{-1} \cdot \langle A|I\rangle = \langle B|K\rangle^{-1} \cdot \langle B|I\rangle,$$

где $\cdot$ — символ умножения прямоугольных матриц; $\langle B|K\rangle^{-1}$ — символ обратной прямоугольной матрицы (см. [5]), которое представляет собой сакральное уравнение, имеющее единственное решение, зависящее от нескольких целочисленных параметров.

И вот тут начинается самое удивительное. Оказывается, что это единственное абстрактное решение некоторого символического, абстрактного уравнения (1), которое, казалось бы, не имеет никакого отношения к эмпирическому миру «материальной действительности», представляет собой единую и единственную «федеральную» программу Мироздания, которая при различном выборе целочисленных параметров порождает в зашифрованном виде совокупность всех «региональных» законов, лежащих в основании различных разделов традиционной физики и большого числа соотношений, лежащих в основании различных разделов чистой математики.

Сейчас каждый математик или физик обрабатывает свой «приусадебный участок». И ни у кого из них не возникает желания и смелости выйти за околицу своего «садового кооператива» в окружающий его самобытный Мир первичной реальности.

Зачем нужна физикам Теория физических структур?

Как-то мой друг Дима Бакшеев спросил меня: «Представьте себе, Юрий Иванович, такой невероятный случай. Ваша Теория физических структур наконец-то получила еще при Вашей жизни широкое признание научной общественности и курс ТФС включен в программу обучения на физических факультетах всех университетов. Отразилось бы это обстоятельство, и как, на изучении физики? Что изменилось бы в представлении физиков о мире после знакомства с Вашей теорией? Другими словами, зачем нужна физикам ТФС?»

В ответ я мог бы спросить: «А что изменилось в представлении физиков о мире после открытия Микромира?» Я думаю — ответ очевиден. Вот и здесь речь идет об открытии нового мира — Мира

первичной реальности или, другими словами, речь идет о создании принципиально новой Физики второго поколения.

Начать с того, что каждый, кто приступает к изучению физики, должен с самого начала, еще из средней школы, знать, что наряду с хорошо известными «региональными» физическими законами существуют исходные «федеративные» физические законы, лежащие в основании всей современной физики.

«Региональные» законы хорошо известны: это законы, описывающие отдельные фрагменты целого; для их открытия нужно как можно ближе приблизиться к изучаемому объекту, по возможности расщепляя его на все более простые, мелкие детали. Здесь наиболее эффективным является математический аппарат дифференциальных уравнений.

Но есть еще «федеративные» физические законы. В их основе лежит противоположный принцип: *большое видится на расстоянии*. В этом случае нужно подняться на достаточную высоту, с которой уже не видны детали, но зато становится видимым невидимый ранее глубинный смысл явления, рассматриваемого как единое целое. Здесь наиболее эффективным является алгебраический аппарат: аппарат теории групп и, прежде всего, неизвестный ранее аппарат сакральной симметрии (теория кортов).

Знание «федеративных» законов совершенно преобразует всю физику. Взгляд на физику «с высоты птичьего полета» позволяет ставить и получать ответы на множество вопросов о сущности и глубинном содержании известных физических законов и понятий, считающихся бессмысленными и даже «еретическими» с точки зрения академической науки, т. е. вопросов типа: почему атомы так малы, а Вселенная так велика? Почему мир физической действительности устроен именно так, а не иначе?

Зачем это нужно? Это нужно, прежде всего, чтобы понять, что наш Мир построен на разумных началах, чтобы убедиться в существовании сакральной Истины и Единого сакрального Плана Творения.

Это нужно, чтобы, взглянув на Мир «сверху, с высоты птичьего полета», увидеть то, чего не увидишь, находясь «на земле, в дремучем лесу, перевитом колючими лианами фактов».

Это нужно, чтобы убедиться в объективном существовании двух Миров — антропного видимого Мира эмпирической (материальной) действительности и сакрального невидимого Мира первичной реальности, существующих «нераздельно и неслиянно».

Это нужно для того, чтобы найти естественный и разумный путь из Мира эмпирической действительности в Мир первичной реальности, найти строгое математическое доказательство связи, существующей между этими Мирами.

Это нужно, чтобы понять, какое место занимает человек в этом Мире, в чем смысл его существования.

И наконец, это нужно для того, чтобы удовлетворить величайшую потребность человека в свободном полете мысли, в открытии новых явлений, новых сущностей и новых Миров.

Вспомним в связи с этим повесть-притчу Ричарда Баха «Чайка по имени Джонатан Ливингстон». Смысл ее состоит в следующем.

В Стае чаек, которые одержимы только добычей рыбы с приходящих рыболовецких судов, вдруг появляется чайка, которая открыла для себя красоту и радость полета. Она устремляется в небо и испытывает при этом огромное счастье от самой возможности свободного полета. Эта чайка по имени Джонатан Ливингстон хочет обучить своих собратьев мастерству высшего пилотажа, показать им, какие при этом дали открываются перед ними.

Но чайки Стаи не захотели поверить в радость полета. Они были глубоко убеждены в том, что им не дано постигнуть смысл жизни, ибо он непостижим; они верили только в одно: они брошены в этот мир только для того, чтобы есть и оставаться в живых до тех пор, пока у них хватает сил. Всякий, кто думает иначе, должен быть изгнан из Стаи. Чайку по имени Джонатан Ливингстон Стая судила и приговорила к Изгнанию.

Так вот, человеку, наряду с материальными потребностями, присущ вот этот страстный интерес к познанию всего нового, необычного, к открытию новых стран и новых областей знания. В поисках новых миров люди надевают скафандры и покидают Землю. Летят в мечтах куда-то, на какие-то планеты. Зачем? Какая от этого польза?

А человеку нужна не только польза. Ему скучно просто потреблять и просто жить в тепле и сытости. Понимаете? Он хочет вырваться из унылой повседневности, увидеть этот новый мир. И этот мир доставляет, оказывается, огромное наслаждение, гораздо большее, чем сытый желудок, дача, машина и комфорт в квартире, власть и преходящая мирская слава.

Но зачем искать новые миры так далеко? Подлинную красоту можно увидеть совсем рядом — в Мире первичной реальности. Одним из наиболее сильных побуждений, ведущих в этот сакральный Мир, является желание уйти от унылой повседневности с ее мучительной жестокостью и беспросветной пустотой, уйти от уз вечно меняющихся собственных прихотей и бесплодных желаний. «Эту причину можно сравнить, — писал Альберт Эйнштейн, — с тоской, неотразимо влекущей горожанина из шумной и мутной окружающей среды к тихим высокогорным ландшафтам, где взгляд далеко проникает сквозь неподвижный чистый воздух и наслаждается спокойными очертаниями, которые кажутся предназначенными для вечности».

Прекрасной иллюстрацией этого состояния сопричастности вечности является знаменитая картина Шишкина «Рожь»: бездонное синее небо, полновесные колосья ржи, летящие ласточки, васильки, вековые сосны... Вот в этом Мире легко и приятно работать и жить. И есть путь в этот Мир. Этот путь уже пройден нами.

Я просто приглашаю всех: давайте забудем на время о пользе, о решении трудных кроссвордов — громоздких и сложных задач, имеющих прикладное значение, — будем искать Истину! Но, оказывается, сама Истина обладает большой потенциальной полезностью. И высокая Истина, безусловно, приведет к пользе. Но только не надо сразу искать эту пользу. Получается так, что если все свести к пользе, то Истина уходит. Уходит, как вода меж пальцев, как драгоценное зерно из дырявого мешка, как ушла вода из Арала, как ушла большая наука из моего Академгородка.

С появлением Теории физических структур может начаться новая эпоха Великих космографических открытий. Снова станут востребованы навигационные приборы, карты Мироздания и лоции виртуальных архипелагов. Для открытия новых материков сакральной физики и сакральной математики нужны новые Колумбы, Магелланы, Ливингстоны, Крузенштерны и Амундсены. Нужно искать выход к Мировому океану Истины и искать и создавать новые «шелковые пути», соединяющие до сих пор разделенные регионы — науку, философию и религию. И начать нужно с нашего ближайшего соседа — с Математики. Перестать смотреть на нее лишь как на район, богатый своими полезными ископаемыми.

Что такое сакральная математика и сакральная физика?

Под сакральной математикой и сакральной физикой я понимаю такие их разделы, которые строятся «сверху», как чистая игра с символами, без какого-либо обращения к наглядности, к реальной действительности. Стоя на плечах гигантов, уже зная, что сделали они, поднимаясь «снизу вверх» индуктивным путем, получить их результат дедуктивным путем «сверху вниз», ссылаясь на них лишь в самом конце, после получения их результатов совершенно иным — «сакральным» путем.

Открывается возможность с единой точки зрения ответить на вопросы: в чем смысл и глубинное содержание основных разделов физики — геометрии (евклидовой, геометрии Лобачевского, римановой геометриии), механики (механики Ньютона, аналитической механики), теории относительности (частной и общей), термодинамики, электродинамики, квантовой механики, статистической физики; как связаны эти разделы между собой; что такое физическая размерность?

При этом важно заметить, что вопрос о смысле и сущности физических законов и понятий рассматривается не на размытом и

неопределенном философском языке, а на строгом математическом языке, на языке специально созданного для этой цели раздела математики.

Главный вывод из Теории физических структур состоит в следующем. Физика как единое целое имеет вид пирамиды, рассеченной на две существенно различные части некоторым «облачным слоем»: нижний слой — антропный, верхний — сакральный, вершина пирамиды — сакральная физическая программа, порождающая четыре вида регулярных и два вида спорадических физических законов.

Точно так же имеют строение в виде пересеченной пирамиды и отдельно взятые конкретные разделы физики.

Точно такое же строение имеет математика, рассматриваемая как единое целое, и многие ее конкретные разделы.

Точно так же устроена вся наука, весь Мир и каждая его деталь, взятая сама по себе.

Мое Credo

Отвечая на многочисленные вопросы по поводу глобальных оснований построенной нами Теории физических структур, я формулирую свое Credo:

1. Объективно существуют Мир материальной действительности, Микромир и Мир первичной реальности.

2. Объективно существуют два «этажа» науки: этаж «федеральных» законов и этаж «региональных» законов.

3. Главное предназначение Теории физических структур — понять принципиальное отличие классической физики первого рода от постклассической физики второго рода и от теории элементарных частиц — физики третьего рода.

Придать классической физике первого рода состояние второй молодости.

Установить прямую связь классической физики первого рода с «федеральными» законами мироздания.

Теория физических структур предназначена для благоустройства дома, в котором мы живем. Она необходима, чтобы навести порядок в парадных комнатах нашего дома.

Итак, первое, от чего нужно отказаться, — это от представления о том, что существует одна-единственная теоретическая физика — традиционная физика, изложенная в знаменитом многотомнике Ландау.

Необходимо признать существование еще одной теоретической физики, качественно отличной от традиционной, — Теории физи-

ческих структур — со своими задачами, исходными понятиями и принципами, со своим математическим аппаратом.

Второе, от чего нужно отказаться, — это от представления о том, что математика это лишь удобный язык, придуманный человеком для описания материальной действительности.

Необходимо признать, что математика, будучи наукой о бесконечных последовательностях абстрактных символов, является главным источником информации о законах Вселенной и основным строительным материалом для фундамента современной физики.

Третье, от чего нужно отказаться (и это самое трудное!), — это от представления, что в основе мира лежит материя в виде элементарных частиц и полей.

Необходимо признать, что в основе мира лежит не материя, а программа, а материя — это лишь «глина» — удобный материал для создания многочисленных моделей Мироздания.

Литература

1. *Кузанский Н.* Сочинения: В 2 т. — М.: Мысль, 1979.

2. *о. Булгаков С. Н.* Свет невечерний. Созерцание и умозрение. — М., 1917.

3. Философия и мистика (Полемика П. С. Гуревича с английским физиком Д. Бомом) // Ежегодник Философского общества СССР. — М.: Наука, 1991.

4. *Голдстейн Г.* Классическая механика. — М., 1957.

5. *Симонов А. А.* Обобщенное матричное умножение как эквивалентное представление Теории физических структур // *Кулаков Ю. И.* Теория физических структур. — М., 2004.

Эксперимент, поставленный природой

С. А. Векшенов
доктор физико-математических наук,
профессор Российской академии образования

Введение

В 1887 г. Майкельсон и Морли осуществили эксперимент, результаты которого радикальным образом не укладывались в принятые тогда физические представления. Как известно, он сыграл роль «спускового механизма» формирования новой модели пространства-времени.

30 июня 1908 г. взрыв в сибирской тайге поставил перед физикой не меньше вопросов, чем этот знаменитый эксперимент. За прошедшие сто лет было множество попыток ответить на эти вопросы. Однако существенного прогресса в его понимании достигнуто не было. В этом можно усмотреть некое новое «приглашение» к осмыслению фундаментальных представлений о пространстве и времени, остававшихся неизменными со времен Майкельсона—Морли. Только «экспериментатором» на этот раз выступает сама Природа (или сам Господь Бог...).

Разумеется, чтобы идти дальше, необходимо уточнить, что мы, собственно говоря, понимаем под «пространством и временем».

Общепринятая современная модель пространства и времени строится из следующих принципах.

1. Носителем в этой модели является множество точек-событий.

2. На этом множестве можно вводить разнообразные структуры, которые задаются аксиомами. Традиционно выделяются следующие основные классы аксиом:

— аксиомы упорядоченности;

— метрические аксиомы;

— топологические аксиомы, включающие аксиому размерности;

— аксиомы допустимых координатных систем;

— арифметические аксиомы, с особым вниманием к аксиоме Архимеда.

Эти классы аксиом можно рассматривать как своеобразные «параметры» пространства-времени. Варьируя «значениями» этих па-

раметров, например вводя различные размерности, а также дополняя систему аксиом, можно получить множество разнообразных «геометрий», которое можно понимать как модели пространства-времени. Это значит, что, изменяя набор аксиом, можно в принципе «настраивать» свое интеллектуальное зрение на осмысление физической реальности.

Построенные на этих принципах модели пространства-времени интенсивно изучались на протяжении всего XX в., и с их помощью было достигнуто понимание многих физических явлений. Однако ни одна из этих моделей заведомо «не разрешала» осуществиться Тунгусскому феномену. Поэтому мы на время отвлечемся от событий 30 июня 1908 г. и развернем существенно новую математическую теорию, которая позволяет построить модель пространства-времени, не вступающую в явные противоречия с имеющимися данными о Тунгусском феномене.

1

Человек смотрит на Мир двумя глазами и осязает его двумя руками. В чем высший смысл этой двойственности — знает один Бог.

Числа — это «глаза» и «руки» нашего ума.

И они тоже двойственны.

«Правое» и «левое» — это «количество» и «порядок».

«Количество» замкнуто на пространство, «порядок» — на время. Как расставлять приоритеты — зависит от точки зрения, но связь этих категорий нерасторжима.

Современная математика смотрит на мир одним глазом — «количеством». Это предопределяет вполне конкретный строй мысли, а также набор физических представлений, «пропускаемых» количественной парадигмой.

Причину этого можно усмотреть в следующем.

1.1. В 30-х гг. XIX в. 20-летний гений Эварист Галуа в достаточно явной форме сформулировал новую методологию познания математических структур посредством изучения их групп автоморфизмов. Но современная ему математика только начала осваивать структуры. Идеи процесса и его предела, привнесенные анализом, в то время, несомненно, доминировали.

Развитие парадигмы Галуа с необходимостью требовало детального развития в математике идеи структуры. Для этого необходимо было, прежде всего, «подавить» все проявления процессов. Для такого разворота были и свои резоны. Объект непознаваем, коль скоро он находится в движении, в становлении. Нужна статическая «идея» этого объекта. Проводником такой платоновской (а точнее, неоплатоновской) переделки математики явилась теория множеств.

Ее основной методологический шаг почти тривиален: если процесс состоит из точек, а к этому подталкивает и само понятие «скорости в точке», то, собрав вместе все точки, мы и получим «идею» процесса, т. е. некоторое множество.

Множество имеет кардинальное число и может быть наделено структурой. Кардинальное число — это просто количество элементов, быть может бесконечное, и, следовательно, оно является обобщением *количественной составляющей* натурального числа. С другой стороны, процесс «отпечатывается» на множестве в виде следа, образуя некоторую структуру. Простейший пример — упорядоченное множество — след времени как параметра процесса. Появление теоретико-множественных структур позволяет уже реализовать идею Галуа. Круг замкнулся.

Приведенная схема со всеми ее обобщениями, модификациями и обратными ходами образует основную идеологическую конструкцию современной математики — ее количественный взгляд на окружающий Мир. Именно эта идеология определяет линию применения математики в других дисциплинах. Яркий пример — пространство Минковского, состоящее из множества точек-событий, наделенных структурой группы Лоренца. В этом «пространстве» время подверстывалось к обычному трехмерному пространству и тем самым теряло свои атрибуты, в частности становилось обратимым.

Теория множеств — универсальная теория количеств. Все, что количеством *не является*, определяется в ней через количество. Например, порядковое число «7» — это множество, состоящее из семи *упорядоченных* элементов. В таком множестве действует своеобразная «машина времени»: можно свободно перейти от «1» к «7» и от «7» к «1». Идею необратимости времени эта конструкция, разумеется, никак не отражает.

Примером более жесткого подавления процесса является так называемый «диагональный метод» Кантора. Как известно, его суть заключается в том, что собранные вместе элементы множества M могут в определенной ситуации породить его новый элемент. Разумеется, это в чистом виде *внутренний процесс*. Но теория множеств не признает процессов и просто говорит, что множество M имеет большую мощность, чем предполагалось *a priori*.

Подобные «приручения» процесса и самого времени достаточно долго импонировали человеку верой в то, что он является «мерилом всех вещей». Примечательно, что еще Э. Шредингер заметил, что публичный успех специальной теории относительности связан именно с такой возможностью «приручения» времени.

Реальные *математические* процессы в теоретико-множественной концепции были вынуждены вести катакомбное существование, заявляя о себе через фундаментальные принципы, ограничивающие притязания разнообразных формализмов. Принципы допол-

нительности, неопределенности, вкупе с теоремой Гёделя о неполноте, составившие методологический фундамент науки XX в., — это прорвавшиеся на поверхность свидетельства об ограниченности теоретико-множественного, количественного взгляда на вещи.

Теория множеств — великая концепция, достижения и ограничения которой на сегодняшний день совершенно ясны. Более того, платоновские мотивы этой концепции по-прежнему значимы. Попытки Брауэра и конструктивистов вернуться к процессу — потенциальной бесконечности как альтернативе бесконечности актуальной — являются попытками посмотреть на проблему снизу вверх, что, разумеется, не приближает нас к ее решению.

Можно сказать, что на сегодняшний день определились две позиции:

— идея анализа структур посредством выявления их внутренних симметрий («парадигма Галуа» по-прежнему сильна и привлекательна не только в математике, но и в ее приложениях);

— теоретико-множественный способ образования структур, заставляющий глядеть на Мир только через призму количества (идейно и технически этот способ себя исчерпал).

1.2. Преодоление этой несвязности возможно только на основе замены теоретико-множественной концепции новой теорией, в которой будут фигурировать структуры с принципиально иной, не теоретико-множественной основой. Никаких искусственных построений при этом делать не придется — достаточно вспомнить, что теория множеств выросла из постулата, что натуральное число тождественно его количественной составляющей: $n = n_{\mathbb{R}}$. Тогда первый шаг на пути к новой теории вполне очевиден — необходимо считать натуральное число «нераздельным и неслиянным» единством количества и порядка: $n = (n_{\mathbb{R}}, n_{\mathbb{Z}})$. В дальнейшем будем называть это положение аксиомой двойственности.

Следующий шаг уже не так тривиален. В логике аксиомы двойственности необходимо образовать два принципиально различных типа бесконечностей, количественную и порядковую, причем бесконечностей завершенных, актуальных. В отношении количественной бесконечности вопрос решается просто — это знакомая нам теоретико-множественная бесконечность. Что касается бесконечности порядка, то здесь надо искать существенно иные подходы.

В действительности, решение можно предугадать.

Если есть процесс γ, то существует, по крайней мере, два способа превратить его в объект, в «идею» процесса. Во-первых, собрать его шаги в одно целое. Это теоретико-множественное, количественное решение. Второй способ состоит в том, чтобы замкнуть процесс на себя. Результат такого замыкания можно также рассматривать как новую «идею» процесса (в платоновском смысле). Если сам процесс неограничен, то эти «идеи» — объекты можно рассматривать как различные типы бесконечностей.

Последний шаг состоит в осмыслении носителей этих бесконечностей. В случае количественной бесконечности, это, разумеется, множество, которое еще сам Кантор отождествлял с греческим *ἀφωρδμεναε*. Что же касается бесконечности порядковой, то ее носителем становится *новая для математики сущность*, которую можно назвать «фундаментальным вращением». Понятие фундаментального вращения отражает интуитивное «неподвижное время», *αιων*, которое хорошо известно из богословских текстов Максима Исповедника и других авторов. Примечательно, что и Г. Кантор при построении теории множеств опирался на труды бл. Августина и Н. Кузанского.

Именно введение в математику фундаментального вращения позволяет «открыть второй глаз» и *посмотреть на Мир с точки зрения порядка*.

Имеет смысл, хотя бы в общих чертах, представить ту картину, которая нас ожидает.

Если говорить образами, то переход от теоретико-множественной к «порядковой» картине Мира подобен изобретению кинематографа. Отдельные «кадры» — элементы множеств соединяются в полноценный «фильм», который становится самостоятельной сущностью. В теоретико-множественном мире можно «углядеть» довольно много «разрезанных» на отдельные элементы процессов. При этом очевидно, что применение алгебраических методов в русле «парадигмы Галуа» никак не ущемляется тем, что областью их применения окажутся динамические структуры. С другой стороны, многие алгебраические конструкции могут претерпеть трансформацию. Например, в циклических группах можно увидеть «разрезанное» множеством фундаментальное вращение. Выявление таких «разрезанных» процессов — первый шаг к развертыванию порядковой картины.

Фундаментальные вращения, наделенные внутренней структурой (перемен направления вращения), можно рассматривать как обобщение действительного числа в следующем смысле. Как известно в одном из подходов, действительное число понимается как класс фундаментальных последовательностей, т. е. «линейное» движение является внутренним качеством действительного числа. Если замкнуть это движение с выходом из теоретико-множественной области, то получим фундаментальное вращение. Поскольку наша модель пространства-времени образована точками — действительными числами, то переход от действительных чисел к фундаментальному вращению означает переход к новым числам, наделенным внутренней структурой (сверхчислам), что и позволяет сформировать существенно иную модель пространственно-временного континуума. Именно такая модель, по крайней мере, не «запрещает» существование феноменов типа Тунгусского взрыва. Чтобы это показать, необходимо перейти к более строгим конструкциям.

1.3. Как видно из предыдущего текста, центральной проблемой является порядковая бесконечность. Очевидно, что характерные для теории Кантора способы введения бесконечности — либо путем собирания в одно целое элементов неограниченного множества, либо переходом к множеству степени — неприемлемы для построения порядковой бесконечности. Однако существует иной способ введения новых объектов — аксиоматический. Выделив характеристическое свойство, можно определить новый объект как «нечто», этому свойству удовлетворяющее. Что касается характеристического свойства бесконечного, то рассмотрим сначала простой пример.

Предположим, мы наблюдаем за человеком, который неизменным шагом идет к горизонту. Степень удаленности горизонта от нашего взора может быть охарактеризована степенью неразличимости отдельных предметов: сначала мы перестаем различать хлястик на пальто, затем волосы и т. д. Для того чтобы полностью слиться с горизонтом, человек должен сделать бесконечное число шагов. Таким образом, неразличимость можно считать ключевым свойством бесконечности.

Следует отметить, что понятие «горизонта» не просто удачный образ, но и математическое понятие, которое ввел П. Вопенка в качестве основного инструмента построения «Альтернативной теории множеств». В этой теории бесконечность трактуется как проявление нечеткости при подходе к горизонту. При этом Вопенка понимал бесконечность опять-таки в канторовском, количественном смысле.

Наше понятие «горизонта» близко к понятию горизонта Вопенки, хотя взгляды на сущность бесконечного кардинально отличаются от его представлений.

Формальное определение бесконечного в «аксиоматической» трактовке выглядит следующим образом.

Определение. Рассмотрим какой-нибудь *неограниченный*, с постоянным шагом процесс γ, в котором объекты различимы данным предикатом A. Определим объект α, на котором стабилизируется (т. е. всякий шаг процесса после объекта α совпадает с α) процесс γ в смысле предиката A. Если все объекты являются *конечными*, то объект α можно считать *бесконечным относительно предиката A* (релятивизация бесконечности).

В применении к натуральному ряду данное определение работает следующим образом. Согласно аксиоме двойственности, $n=(n_{\mathbb{R}}, n_{\mathbb{Z}})$. Будем отражать *процесс* перехода от одного порядкового компонента $n_{\mathbb{Z}}$ к другому порядковому компоненту $m_{\mathbb{Z}}$ предикатом $=_{\mathbb{Z}}$. С другой стороны, на натуральных числах можно ввести предикат $=_{\mathbb{R}}$, который фиксирует их количественное различие. В этом случае можно образовать два бесконечных числа ω и Ω, на которых натуральный ряд стабилизируется в смысле количества и порядка соответственно, т. е. $\omega+1=_{\mathbb{R}}\omega$, но $\omega+1\neq_{\mathbb{Z}}\omega$. С другой сторо-

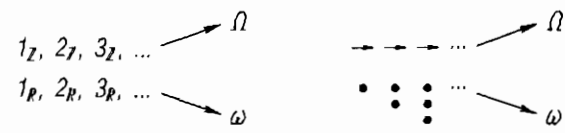


Рис. 1

ны, $\Omega + 1 =_{\mathbb{Z}} \Omega$, что влечет за собой $\Omega + 1 =_{\mathbb{R}} \Omega$. С разной степенью наглядности данный процесс можно изобразить на рис. 1.

Очевидно также, что $\omega - 1 =_{\mathbb{R}} \omega$ и $\Omega - 1 =_{\mathbb{Z}} \Omega$.

Числа ω и Ω были определены с помощью формальной конструкции. Следующим шагом является их интерпретация.

Ясно, что бесконечное число ω может быть интерпретировано как первый бесконечный ординал, т. е. теоретико-множественным образом.

Для бесконечного числа Ω необходима иная интерпретация. Во-первых, очевидно, что Ω не может быть множеством. Действительно, порядок Ω в области множеств должен совпадать с порядковым типом (принцип соответствия). Однако, в силу неограниченности шкалы порядковых типов (ординалов), Ω допускает увеличение в смысле порядка, что противоречит его определению. Далее, соотношение $\Omega \pm 1 =_{\mathbb{Z}} \Omega$ можно рассматривать как своеобразное проявление «периодичности» относительно «кванта времени» «1» = «→». Поскольку вне теоретико-множественного универсума все «→» сливаются, Ω становится числом с *внутренней циркуляцией времени* или *фундаментальным вращением*. В этом утверждении нет ничего необычного, поскольку последовательное, «линейное» движение является внутренним свойством действительного числа (рис. 2).

Фундаментальное вращение не обладает никакими физическими характеристиками: осью вращения, частотой и пр., ровно так же, как и последовательность «внутри» действительного числа не является физическим процессом.

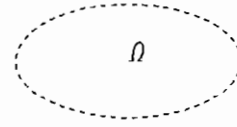


Рис. 2

Содержательная теория не может ограничиться введение только бесконечных чисел ω и Ω. Необходимо иметь целые шкалы бесконечных количественных и порядковых чисел. Для каждого типа чисел принципы построения этих шкал существенно различны. Основой школы количественных бесконечных чисел является соотношение $\omega + 1 \neq_{\mathbb{Z}} \omega$. Оно позволяет образовать числа $\omega + 1$, $\omega + 2$, $\omega + 3$, ..., которые можно «свернуть» в число 2ω. Снова можно начать процесс счета: $2\omega + 1$, $2\omega + 2$, $2\omega + 3$, ... и образовать число 3ω и т. д. Среди этих чисел-множеств можно выделить неравномощные множества и получить линейно упорядоченное расширение натурального ряда

в область бесконечных количеств:

$$0,\ 1,\ 2,\ \ldots,\ n,\ \ldots,\ \aleph_0,\ \aleph_1,\ \ldots,\ \aleph_\lambda,\ \ldots$$

Для порядковых чисел данный способ неприемлем, поскольку $\Omega + 1 =_{\mathbb{Z}} \Omega$ и $\Omega + 1 =_{\mathbb{R}} \Omega$. Для построения шкалы бесконечных порядковых чисел воспользуемся соотношением $\Omega \pm 1 =_{\mathbb{Z}} \Omega$. Введем двухбуквенный алфавит «+, −», где «+» и «−» означают противоположные направления вращения, и рассмотрим всевозможные неограниченные последовательности из «+» и «−», т. е. неограниченные слова в этом алфавите. Определим бесконечные порядковые числа:

$$\mathscr{P}_\gamma = \langle \Omega \mid (+\ldots-\ldots)_\gamma \rangle, \quad -\mathscr{P}_\gamma = \langle \Omega \mid (-\ldots+\ldots)_\gamma \rangle,$$

где $(+\ldots-\ldots)_\gamma$ и $(-\ldots+\ldots)_\gamma$ — неограниченные *по длине слова* с γ перемен знака (перемен направления вращения).

Шкала бесконечных порядковых чисел, в отличие от шкалы количественных чисел, является только частично упорядоченной. С другой стороны, структура этой шкалы — совокупность неограниченных последовательностей «0» и «1» — *хорошо изучена теорией* множеств. В частности, на ней можно ввести структуру булевой алгебры и разумным способом (согласованным с интуитивными представлениями о вращении) ввести алгебраические операции.

Бесконечные порядковые числа представляют собой фундаментальное вращение, наделенное внутренней структурой. Эти числа можно рассматривать как *обобщение вещественных чисел в плане расширения внутренней динамики вещественного числа* (от «линейного» движения до вращения). В такое расширение попадают, в частности, комплексные числа и кватернионы. В этом смысле динамический подход к расширению совокупности вещественных чисел оказывается более сильным, чем подход алгебраический (*поиск* более широкого поля с приемлемыми алгебраическими операциями).

В дальнейшем мы будем строить нашу теорию именно как теорию сверхвещественных чисел (сверхчисел), а не как теорию фундаментальных вращений (хотя такая аналогия с теорий множеств напрашивается сама собой).

Теория сверхчисел внешне напоминает нестандартный анализ, в котором наряду со «стандартными» вещественными числами присутствуют «нестандартные» — бесконечно малые числа. Следуя традициям теоретико-множественной концепции, нестандартный анализ трактует эти «бесконечно малые» как некие постоянные величины, которые не удовлетворяют аксиомам Архимеда. Таким образом, «динамика» нестандартного анализа оказывается фиктивной.

1.4. Первые шаги теории сверхчисел заключаются в следующем:

а) найти соотношение между бесконечными количественными и порядковыми числами: $\aleph_\lambda$ и $\mathscr{P}_\gamma$;

б) выделить объекты, которые можно соотнести со сверхчислами;

в) понять, каким из физическим величин целесообразно придать значение из области сверхчисел.

1.4а. Рассмотрим первую из названных задач. Вернемся к кардинальной шкале:

$$0,\ 1,\ 2,\ \ldots,\ n,\ \ldots,\ \aleph_0,\ \aleph_1,\ \ldots,\ \aleph_\lambda,\ \ldots \qquad (1)$$

Она неограничена и завершить ее в рамках теории множеств невозможно (парадокс Бурали—Форти). Такая ситуация во всех существенных чертах воспроизводит парадокс несоизмеримости диагонали квадрата с его стороной, что в свое время послужило источником введения иррациональностей. Действительно, последовательность

$$1;\ 1,4;\ 1,41;\ \ldots \qquad (2)$$

ничем принципиально не отличается от последовательности (1). Для завершения последовательности (2) числом $\sqrt{2}$ потребовалось преодолеть *horror infinity* (страх бесконечного). Точно так же для завершения последовательности (1) необходимо преодолеть «страх сверхбесконечного», т. е. бесконечности Ω более высокого уровня по сравнению с количественной бесконечностью.

Ситуация становится более понятной, если принять во внимание следующие соображения.

Легко видеть, что всякое кардинальное число $\aleph_\lambda$, являясь *бесконечным* в смысле количества, является *конечным* в смысле порядка. В частности, $\aleph_\lambda + 1 \neq \aleph_\lambda$ в порядковом смысле, т. е. кардинал $\aleph_\lambda$ «ведет себя» так же, как и любое конечное натуральное число. Иными словами, в порядковом смысле последовательность (1) и последовательность $0, 1, 2, \ldots, n, \ldots$ эквивалентны. Это значит, что последовательность (1) также стабилизируется на числе Ω.

Таким образом, справедлива следующая теорема.

Теорема. $\Omega > \omega$ и $\Omega > \aleph_\lambda$ для любого кардинала $\aleph_\lambda$.

Доказательство. Поскольку каждый кардинал $\aleph_\lambda$ одновременно является порядковым числом, $\Omega > \aleph_\lambda$.

Примечание. Неравенство $\Omega > \aleph_\lambda$ является полным аналогом неравенства $\omega > k$. Смысл последнего неравенства состоял в том, что шаг ω так велик, что он больше всех конечных шагов.

В свободном толковании данная теорема означает, что *порядковых чисел больше, чем количественных*. Принимая во внимание уже упомянутые философские традиции связывать количество с пространством, а порядок со временем, можно заключить, что *бесконечность пространства меньше, чем бесконечность времени*. Подобные утверждения не отличаются точностью, но дают повод для развития многих плодотворных образов (теорема Гёделя о невозможности установления непротиворечивости системы ее внутренними средствами породила много глубоких вещей, хотя, строго говоря, утверждает несколько иной факт).

Из всего вышесказанного можно заключить, что числа $\mathscr{P}_\mu$ относятся к числам $\aleph_\lambda$, *как конечные количественные числа относятся к бесконечным количествам*. Это дает основание также считать числа $\mathscr{P}_\mu$ обобщением вещественных чисел в той же степени, как и действительные числа можно считать обобщением рациональных чисел (действительные числа определяют «линейную часть» вращения так же, как рациональные числа определяют конечный фрагмент последовательности).

Сверхчисла, как, впрочем, и вещественные числа, являются трансцендентными объектами. Однако, как и вещественные числа, они допускают вполне осязаемую интерпретацию. Традиционно говорят о геометрической интерпретации вещественного числа как точки на прямой. Строго говоря, эта интерпретация имеет место только в рамках теоретико-множественной концепции, когда процесс порождения вещественного числа, как это казалось создателям теории множеств, можно «остановить». Сходную псевдогеометрическую интерпретацию можно предложить и для сверхчисел.

Возьмем неограниченное произведение экспонент: $e^{i\varphi}e^{i\chi}e^{i\rho}e^{i\tau}\ldots$, которые можно понимать как неограниченную последовательность оборотов некоторого вращения. Геометрическим образом названного произведения является бесконечномерный тор T^∞. В этом случае сверхчисло $\mathscr{P}_\gamma = \langle\Omega \mid (+\ldots-\ldots)_\gamma\rangle$ можно представить как обмотку тора T^∞. Если в структуре сверхчисла можно выделить период длины k, то число можно представить обмоткой конечномерного тора T^k. Например, сверхчисло $\mathscr{P}_2 = \langle\Omega \mid +-+-+-\ldots\rangle$ можно представить как геодезические на торе T^2 (круги Виларсо).

Как известно, с помощью кругов Виларсо можно описать геометрию спина. Это свидетельствует о том, что сверхчисло $\mathscr{P}_2$ имеет к этому физическому понятию самое непосредственное отношение. Мы убедимся в этом, рассмотрев вторую из названных задач.

1.4б. После введения сверхвещественных чисел следующим возникает вопрос: какие объекты можно соотнести с этими числами? Как известно, теория множеств решает аналогичный вопрос весьма прямолинейно — объявляет все объекты множествами и, следовательно, заведомо имеющими какое-либо кардинальное число. Наши дальнейшие действия далеки от этой максималистской программы. Тем не менее, мы попытаемся увидеть сверхчисла — фундаментальные вращения в самых фундаментальных математических объектах, в частности в натуральных числах. Общий ход рассуждений, позволяющий увидеть в числе фундаментальное вращение, состоит в следующем.

Как уже подчеркивалось, арифметический постулат, лежащий в основе теории множеств, утверждает, что число — это, прежде всего, мера количества, т. е. $n = n_{\mathbb{R}}$. Иными словами, каждое число n можно представить в виде n различимых элементов: $n = (\bullet_1\bullet\bullet_2\ldots\bullet\bullet\bullet_n)$. Развертывание этого постулата в конечном итоге и приводит к необходимости введения универсального понятия множества.

Принятие данного постулата с необходимостью подразумевает построение некоторой модели времени, т. е. представление по-

рядковой составляющей натурального числа через количественную составляющую.

В теоретико-множественной арифметике эта проблема решается неявным принятием утверждения: «Что больше, то и дальше». Это значит, что $n_{\mathbb{Z}}$ определяется как число элементов последовательности: $(\bullet) \to (\bullet\bullet) \to \ldots \to (\bullet\bullet\bullet\ldots\bullet\bullet\bullet)_n$, т. е. $n_{\mathbb{Z}} = n_{\mathbb{R}}$.

С другой стороны, при фиксированном количестве $n_{\mathbb{R}}$ возможны и другие последовательности. Решение проблемы этих последовательностей в рамках теории множеств сводится к следующему.

Возьмем, например, числа $1 = (\bullet)$, $2 = (\bullet\bullet)$, $3 = (\bullet\bullet\bullet)$ и всевозможные последовательности, связывающие эти числа:

$$(\bullet) \to (\bullet\bullet) \to (\bullet\bullet\bullet),$$
$$(\bullet\bullet) \to (\bullet\bullet\bullet) \to (\bullet),$$
$$(\bullet\bullet\bullet) \to (\bullet) \to (\bullet\bullet),$$
$$(\bullet) \to (\bullet\bullet\bullet) \to (\bullet\bullet),$$
$$\ldots\ldots\ldots$$

Будем считать все такие последовательности *упорядоченными множествами:*

$$\{(\bullet), (\bullet\bullet), (\bullet\bullet\bullet)\},$$
$$\{(\bullet\bullet), (\bullet\bullet\bullet), (\bullet)\},$$
$$\{(\bullet\bullet\bullet), (\bullet), (\bullet\bullet)\},$$
$$\{(\bullet), (\bullet\bullet\bullet), (\bullet\bullet)\},$$
$$\ldots\ldots\ldots$$

Все эти упорядоченные множества определяют *один порядковый тип*, т. е. «то общее, которое получается из множества M, если отвлечься от качества элементов M, но сохранять их порядковое расположение». В общем случае порядковый тип является классом, который не всегда совпадает с множеством. Однако, согласно фон Нейману, достаточно взять только одного представителя этого класса, например множество $\{(\bullet), (\bullet\bullet), (\bullet\bullet\bullet)\}$. Мощность (число элементов) этого множества, т. е. в данном случае число 3, и является порядковым типом приведенной выше совокупности множеств. Таким образом, в теории множеств арифметический принцип «Что больше, то и дальше» получает свое обоснование.

На данном этапе представление порядка количеством не приводит к коллизиям. Однако при построении на количественном принципе «множества действительных чисел» возникают проблемы. К наиболее фундаментальным из них относятся:

— упорядоченность теоретико-множественного континуума вводится «руками» с помощью аксиомы выбора. Это значит, что идея представления порядка количеством «работает» только в простейших ситуациях;

— упомянутая выше диагональная процедура говорит о том, что в континууме возникает некое «обратное» введенной упорядоченности движение.

Избежать этих особенностей теоретико-множественного континуума невозможно. Если вспомнить параллели между количеством и пространством (временем и порядком соответственно), то названные коллизии — это лишь свидетельство того, что время и пространство являются принципиально различными сущностями, и полноценное представление «времени» «пространством» (в любом их понимании) заведомо обречено на неудачу.

Более естественно, со всех точек зрения, представлять время и пространство как две отдельные, самостоятельные сущности. С точки зрения числа, это означает, что его количественная составляющая не зависит от порядковой составляющей. При этом речь идет не просто о том, что число $n_{\mathbb{Z}}$ будет больше или меньше числа $n_{\mathbb{R}}$, — такая ситуация имеет место и в теории множеств. Например, числа $\omega+1$ и ω количественно (по мощности) совпадают, но они различны с точки зрения порядка, т. е. имеют различный порядковый тип. Независимость $n_{\mathbb{Z}}$ и $n_{\mathbb{R}}$ в нашем понимании означает, что это принципиально различные *по сущности* числа. Как уже отмечалось, утверждение именно такой независимости составляет содержание *постулата арифметической двойственности*. Таким образом, с точки зрения этого постулата, число n — это вектор $n=(n_{\mathbb{R}}, n_{\mathbb{Z}})$ с двумя качественно различными компонентами $n_{\mathbb{R}}$ и $n_{\mathbb{Z}}$.

Попробуем понять, как отражается аксиома двойственности в структуре натурального числа.

Снова возьмем, например, числа $1=(\bullet)$, $2=(\bullet\bullet)$, $3=(\bullet\bullet\bullet)$ и всевозможные последовательности, связывающие эти числа:

$$(\bullet)\to(\bullet\bullet)\to(\bullet\bullet\bullet),$$
$$(\bullet\bullet)\to(\bullet\bullet\bullet)\to(\bullet),$$
$$(\bullet\bullet\bullet)\to(\bullet)\to(\bullet\bullet),$$
$$(\bullet)\to(\bullet\bullet\bullet)\to(\bullet\bullet),$$
$$\ldots\ldots\ldots$$

Если исходить из постулата арифметической двойственности, то все эти последовательности равноправны. Более того, все они реализуются *одновременно*, поскольку время одно! Их нельзя рассматривать как различные элементы какого-либо множества, как это было сделано в предыдущем случае. В этом проявляется принципиальное отличие временной точки зрения на порядок числа от пространственного, теоретико-множественного подхода, который допускает разделение единого процесса на отдельные «кадры».

Развитие данного подхода приводит к следующему.

С точки зрения теории множеств, все перестановки (подстановки) n элементов образуют группу $\mathbb{Z}_n$, в которой можно выделить циклические подстановки и подстановки, меняющие местами какие-нибудь два элемента.

Всю циклическую группу можно соотнести с *одним* фундаментальным вращением Ω. Образно можно сказать, что все n элементов соединены одним вращением. Что касается перестановок, меняющих местами два элемента, то естественно понимать их как *перемену направления вращения* Ω.

В этом случае всю группу $\mathbb{Z}_n$ можно закодировать некоторым сверхчислом $\mathscr{P}_\mu = \langle \Omega \mid (+-)_\mu \rangle$, где $(+-)_\mu$ — какое-то слово в двухбуквенном алфавите «+, −».

Возможность подобного кодирования позволяет по структуре вращения числа n определить количество его элементов. Заметим, что в теории множеств решалась обратная задача: по количеству элементов числа n надо было определить структуру, отражающую его порядковую составляющую.

Можно сформулировать несколько способов определения количества элементов по структуре сверхчисла. Наиболее простой из них заключается в следующем.

Рассмотрим какое-либо сверхчисло $\mathscr{P}_\mu = \langle \Omega \mid +-+-+--+--\ldots \rangle$. Будем считать, что каждая перемена вращения порождает по два элемента. Аргументом в пользу этого правила является тот факт, что перемена вращения является «кодом» перестановки двух элементов. Обозначим элементы, порожденные структурой «+−», через a и b. Структура «−+» также порождает два элемента c и d. Но поскольку выделенные вращения следуют непосредственно друг за другом, элементы b и c отождествляются. Следовательно, структура «+−+» порождает 3 элемента. В общем случае при рассматриваемом подходе структура с $n-1$ переменами фундаментального вращения порождает n элементов: $n = \langle (\bullet\bullet\bullet)_n \mid \Omega \mid (+-)_{n-1} \rangle$.

Для адекватного определения количественной составляющей натурального числа по структуре сверхчисла $\mathscr{P}_\mu$ необходимо наложить ряд условий, которые в данной работе не рассматриваются. Приведем только простейшие возможные соответствия количества и структуры перемен направления фундаментального вращения (отметим, что знак числа мы также определяем через структуру вращения):

$$
\begin{aligned}
1 &\sim \mathscr{P}_1 = \langle \Omega \mid ++\ldots \rangle, \\
-1 &\sim -\mathscr{P}_1 = \langle \Omega \mid --\ldots \rangle, \\
2 &\sim \mathscr{P}_2 = \langle \Omega \mid +-+-\ldots \rangle, \\
-2 &\sim -\mathscr{P}_2 = \langle \Omega \mid -+-+\ldots \rangle.
\end{aligned}
$$

Построенные на основе фундаментального вращения количества обладают примечательным свойством. Перестановка некоторых элементов числа n сохраняет его знак (как и в теории множеств), но существуют элементы, перестановка которых меняет знак числа n на противоположный. Говоря языком квантовой ме-

ханики, одни элементы подчиняются статистике Бозе—Эйнштейна, другие — статистике Ферми—Дирака.

Варьируя структурами с одинаковым числом перемен вращения, мы можем улавливать различные «оттенки» количества, — в плане соотношения «бозонов» и «фермионов».

Возможность определения *количества через свойства фундаментального вращения* — исключительно важный момент для всей теории сверхчисел. Положив в основу всех приведенных построений постулат арифметической двойственности, провозглашающий *равноправие* количественного и порядкового компонентов числа, мы в результате получили нечто большее: количественная составляющая натурального числа может быть *полностью* определена свойствами порядковой составляющей, а именно переменами направления фундаментального вращения. Напомним, что в теории множеств решалась обратная задача — представление порядковой составляющей числа через свойства множества. Последствия такого обращения очень серьезные как с идейной, так и с технической точек зрения.

Можно предположить, что традиционное понимание натурального числа как количества, а количества как числа элементов, возникло на основе представлений макромира. Применение этих представлений в иных ситуациях, например в микромире, возможно, не столь оправдано. Таким образом, само понятие «натуральный ряд» (даже если исключить все нестандартные модели аксиом Пеано) имеет примерно тот же статус, что и «евклидова геометрия». Заметим, что о возможном несоответствии натурального ряда физическим представлениям (в области больших чисел) говорил еще П. К. Рашевский в знаменитом письме в редакцию журнала УМН «О догмате натурального ряда».

Философские следствия редукции «количества» к «порядку» очень значительны и в первом приближении могут быть проиллюстрированы схемой, представленной на рис. 3.

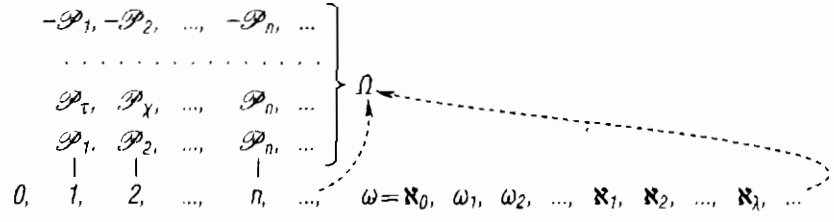


Рис. 3

Во-первых, на схеме хорошо видна замечательная философская метаморфоза. Как известно, Г. Кантор рассматривал свою кардинальную шкалу как настоящую «лестницу в небо», полагая, что наращивание мощности все дальше уводит объект от реальности (эта мысль Кантора стала отправной точкой всех поколений конструктивистов, стремившихся изгнать актуальную бесконечность из математики). Введение «сверхбесконечности» Ω, казалось бы, выводит математику полностью из естественнонаучных границ. Однако, как показывает схема, мы приходим к тому, с чего начали, — к натуральному ряду (и его новому расширению).

Во-вторых, рис. 3 подчеркивает следующее обстоятельство. Основной сверхзадачей теории множеств, по мысли ее создателя Георга Кантора, является синтез

арифметики и геометрии. Однако фактически теория множеств в состоянии «арифметизировать» только простейший геометрический объект — «точку», приписав ей кардинальное число $\aleph_0$. Что касается континуума, то он *a priori* предполагается *множеством*, что можно рассматривать лишь в плане первого приближения.

В-третьих, данная схема фактически показывает, что в математике *нет места финитным образованиям*, поскольку даже натуральные числа заключают в себе бесконечное число Ω со всеми переменами вращения. Фактически это означает, что в любом натуральном числе содержатся *все* натуральные числа. Это парадоксальное заключение противоречит, тем не менее, только теоретико-множественному пониманию числа как *изолированного* количества. Но именно подобная изоляция противоречит физике микромира, где более адекватными являются, например, «партоны» Фейнмана. Существование в «конечном» натуральном числе n всех остальных натуральных чисел является, по сути, арифметической формой принципа Маха или монад Г. В. Лейбница.

Из факта включения в натуральное число n всех остальных чисел следует вполне определенный методологический принцип: «Если в рассмотрении находятся n количеств, то всегда можно перейти к рассмотрению m количеств, где $m > n$». Например, из факта взаимодействия двух частиц вытекают взаимодействия сразу многих частиц. Этот принцип работает в тех случаях, когда целесообразно перейти к аксиоме арифметической двойственности. Это, по-видимому, имеет место в микромире, где наблюдаются эффекты типа эффекта Мессбауэра, которые вполне объяснимы на основе данного принципа.

1.5. Сделаем следующий шаг в направлении развития идеи определения количества через структуру фундаментального вращения. Мы придадим этой, в целом понятной для натуральных чисел идее статус общего фундаментального принципа определения «количества» через «порядок».

Запишем формулу $n = \langle (\bullet\bullet\bullet)_n \mid \Omega \mid (+-)_{n-1} \rangle$ в виде $n = n_{\mathbb{R}} \mathscr{P}_{n\mathbb{R}}$, полагая, что мы можем корректно определить операцию умножения количественного натурального числа на сверхчисло. В общем случае, с той же оговоркой корректности, можно записать: $a = a_{\mathbb{R}} \mathscr{P}_{a\mathbb{R}}$. В этой формуле можно увидеть далеко идущее обобщение формулы Эйлера $z = a + ib = a_{\mathbb{R}} e^{i\varphi}$. При этом обобщение касается двух моментов. Во-первых, комплексная экспонента заменяется более общим понятием сверхчисла. Во-вторых, в комплексном числе модуль $a_{\mathbb{R}}$ никак не связан с экспонентой $e^{i\varphi}$. Если же констатировать не только факт вращения, но и его структуру, то, согласно сформулированному принципу, модуль $a_{\mathbb{R}}$ детерминируется структурой перемен вращения в $\mathscr{P}_{a\mathbb{R}}$.

Приведем схему шагов, позволяющих реализовать сформулированный общий принцип и извлечь действительное число из структуры сверхчисла (структуры перемен направления фундаментального вращения).

Очевидно, что если количественная составляющая целого числа определяется структурой сверхчисла, то подобное утверждение справедливо и для рационального числа (конкретную конструкцию мы в данный момент не рассматриваем).

Если имеется последовательность рациональных чисел, каждое из которых определяется структурой сверхчисла, то с помощью диагонального метода можно построить сверхчисло, структура которого отражает *всю* последовательность. Например, сверхчисло $\mathscr{P}_\gamma$ для приведенной ниже последовательности γ, состоящей из рациональных чисел r_i, выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned}
\mathscr{P}(r_1) &= \langle \Omega \mid -+-+-\ldots \rangle, \\
\mathscr{P}(r_2) &= \langle \Omega \mid +--++\ldots \rangle, \\
\mathscr{P}(r_3) &= \langle \Omega \mid +--++\ldots \rangle, \\
&\ldots\ldots\ldots\ldots \\
\mathscr{P}_\gamma &= \langle \Omega \mid +++\ldots \rangle,
\end{aligned}$$

где $\mathscr{P}(r_i)$ — сверхчисло, соответствующее рациональному числу r_i.

При этом важно отметить следующий момент. Структура чисел $\mathscr{P}(r_i)$ содержит в себе некоторую закономерность. Напротив, структура числа $\mathscr{P}_\gamma$ *a priori* не подчинена никаким закономерностям и поэтому может считаться случайной. Таким образом, сверхчисло $\mathscr{P}_\gamma$, с точки зрения неограниченной случайной последовательности «+» и «–» («0», «1»; «орел», «решка»), можно рассматривать как *случайное* (при этом, разумеется, сначала надо ввести понятие вероятностного пространства на совокупности неограниченных последовательностей «0» и «1»). Это интуитивное утверждение может быть сделано строгим, если воспользоваться энтропийным подходом, в рамках которого можно определить случайность *индивидуальной* последовательности. Заметим также, что связь непрерывного и случайного отчетливо осознается в «булевозначных моделях» теоретико-множественного универсума, с помощью которых можно опровергнуть континуум-гипотезу (Д. Скотт, Р. Соловей). Именно совокупность случайных чисел можно рассматривать как модель континуума. Однако до истинного континуума ей «не хватает» множества меры нуль. В теории множеств преодолеть этот барьер невозможно. Однако это вполне можно сделать, перейдя к порядковой бесконечности. Таким образом, теория сверхчисел высвечивает новую двойственность: «непрерывное» — «случайное». Эта двойственность проявляется и в самом понимании вещественного числа.

Как известно, вещественное число может быть определено как класс фундаментальных последовательностей. Если каждой фундаментальной последовательности γ сопоставить сверхчисло $\mathscr{P}_\gamma$, то классу фундаментальных последовательностей, определяющих вещественное число d, естественно сопоставить следующее сверхчисло:

$$\mathscr{P}(d) = \sum_\gamma \mathscr{P}_\gamma (\gamma \sim d).$$

Эта формула, с одной стороны, есть всего лишь новая запись классического канторовского определения вещественного числа. С другой стороны, в силу сделанного выше замечания, сверхчисло $\mathscr{P}(d)$ есть сумма «случайных сверхчисел» $\mathscr{P}_\gamma(\gamma \sim d)$. Наконец, вспоминая принцип определения количества через порядок, можно сказать, что сверхчисло $\mathscr{P}(d)$ определяет и само вещественное число d.

1.6. Рассмотренная выше математика очень «физична», что, разумеется, не может быть случайным. Однако, чтобы навести мосты между рассмотренными конструкциями и современными физическими представлениями, необходимо сделать ряд шагов.

Начнем с того, что волновую функцию Ψ вполне можно трактовать как целостный объект, обладающий внутренней динамикой — вращением, т. е. как некое сверхчисло $\mathscr{P}_\mu$. Во всяком случае, это не противоречит ее традиционному пониманию как «волны вероятности» нахождения частицы в данной точке пространства. Соотношение $\lambda = \hbar/\boldsymbol{p}$ параметров волны и частицы и утверждение, что сама волновая функция представляет собой сверхчисло, позволяют придать фундаментальному постулату де Бройля следующий вид: *физическая величина импульса* $\boldsymbol{p}$ *имеет своим значением сверхчисло, т. е.* $|\boldsymbol{p}| \in \{\mathscr{P}_\gamma\}$.

Покажем, что эта переформулировка является фундаментальной и, по сути, вскрывает внутреннюю «пружину» квантовой механики. Полагая значением p действительное число, мы возвращаемся в рамки классической механики.

Рассмотрим далее совокупность пар $\mathscr{F}\{(\omega_k; \mathscr{P}_\lambda)\}$ (мы будем крайне осторожно использовать термин «множество»). Числу ω_k соответствует *геометрический* объект — точка, числу $\mathscr{P}_\lambda$ — *динамический* объект — вращение. Принимая во внимание тот факт, что числа $\mathscr{P}_\lambda$ можно рассматривать как значения импульса, саму совокупность $\mathscr{F}$ можно соотнести с *фазовым пространством*. При этом переменная $\boldsymbol{q}$ будет пробегать по «точкам», а переменная $\boldsymbol{p}$ — по «вращениям».

Выясним теперь, каким образом можно интерпретировать основной постулат $|\boldsymbol{p}| \in \{\mathscr{P}_n\}$ в теоретико-множественной области.

Сверхчисло $\mathscr{P}_n$ можно естественно представить некоторым замкнутым контуром γ (возможно, крайне нетривиальным с топологической точки зрения в зависимости от структуры перемен направления вращения). Импульс $\boldsymbol{p}$ в этом случае можно понимать как определенную на γ вектор-функцию $\boldsymbol{p}(\boldsymbol{q})$. Поскольку соотношение $|\boldsymbol{p}| \in \{\mathscr{P}_n\}$ инвариантно относительно любых теоретико-множественных конструкций, контур γ и функция $\boldsymbol{p}(\boldsymbol{q})$ должны быть согласованы таким образом, чтобы циркуляция $\boldsymbol{p}(\boldsymbol{q})$ вдоль контура была *постоянной*.

Приведенное замечание позволяет сделать следующий шаг.

Определим *отображение* $\mathscr{Pl}$ совокупности сверхчисел $\{\mathscr{P}_n\}$ — натуральных чисел в совокупность действительных чисел следующим образом:

$$\mathscr{Pl}(\mathscr{P}_k) = \frac{m}{k} \int_\gamma \boldsymbol{p}(\boldsymbol{q})\, d\boldsymbol{q}$$

при m-кратном обходе контура γ.

Нормирующий множитель $1/k$ вводится для устранения коллизий между числом m обхода γ и числом $\mathscr{P}_k$. Согласно сделанному замечанию, интеграл не зависит от контура γ и равен некой постоянной величине, которая определяется *только* числом $\mathscr{P}_k$.

Как известно, величина $\int_\gamma \boldsymbol{p}(\boldsymbol{q})\, d\boldsymbol{q}$ равна постоянной Планка $\hbar$. Тогда отображение $\mathscr{Pl}$ можно назвать *планковским* отображением, а его значениями при однократном обходе контура будут:

$$\mathscr{Pl}(\mathscr{P}_1) = \hbar,$$
$$\mathscr{Pl}(-\mathscr{P}_1) = -\hbar,$$
$$\mathscr{Pl}(\mathscr{P}_2) = \hbar/2,$$
$$\mathscr{Pl}(-\mathscr{P}_2) = -\hbar/2,$$
$$\ldots\ldots\ldots$$

1.7. Сделаем следующий шаг и выясним физический смысл формулы

$$\mathscr{P}(d) = \sum_\gamma \mathscr{P}_\gamma(\gamma \sim d). \qquad (3)$$

Несколько изменим ситуацию, сохраняя все принципиальные моменты данного соотношения.

Рассмотрим пространство $\mathbb{R}^3$. Как известно, траектория от точки A до точки B определяется как класс путей, соединяющих A и B. Далее, от переменных q, p («координаты», «импульс») путем известных преобразований можно перейти к координатам φ, S («угол», «действие»). Поскольку импульс, согласно квантовому постулату, имеет своим значением сверхчисло, то и действие также должно иметь значение из области сверхчисел. Наконец, можно отметить, что волновую функцию можно рассматривать как сверхчисло или, более точно, как некое приближение сверхчисла.

Дальнейшие рассуждения проходят по следующей схеме.

Рассмотрим движение материальной точки между A и B. Расстояние от A до B по действительной траектории движения обозначим через d. Очевидно, d — количественное действительное число. Рассмотрим какой-либо путь γ из точки A в точку B. Этому пути соответствует действие S, которое имеет своим значением сверхчисло $e^{iS/\hbar}$. В этом сверхчисле *действительное значение* S является *линейным* приближением фундаментального вращения-сверхчисла (и в этом случае, естественно, является фазой).

Таким образом (3) превращается в хорошо известное соотношение Фейнмана, особенно если учитывать отмеченный выше вероятностный характер соотношения (3).

Не производя в данный момент детальной рефлексии полученного результата, сделаем, тем не менее, достаточно естественный вывод, что квантовую механику можно рассматривать как теорию фундаментальных вращений, познаваемых через теорию физических вращений. В этом плане она похожа, скажем, на теорию приближений, где объекты, характеризуемые действительными числами, изучаются через их рациональные приближения. Будущее покажет, правильной ли является такая аналогия.

2

Вернемся к первоначальной задаче и попробуем понять, что дает теория сверхчисел для понимания природы континуума.

Во-первых, становится очевидным, что теоретико-множественный, статический континуум — это, по сути, не существующий объект. Диагональный процесс, имманентно присутствующий в его структуре, можно считать проявлением его сверхчисловой природы. Вещественное число, «прикрепленное» к каждой точке континуума, можно рассматривать как линейный «фрагмент» фундаментального вращения-сверхчисла. Сама же «точка» становится приближением некой «не-точки» — геометрического образа сверхчисла.

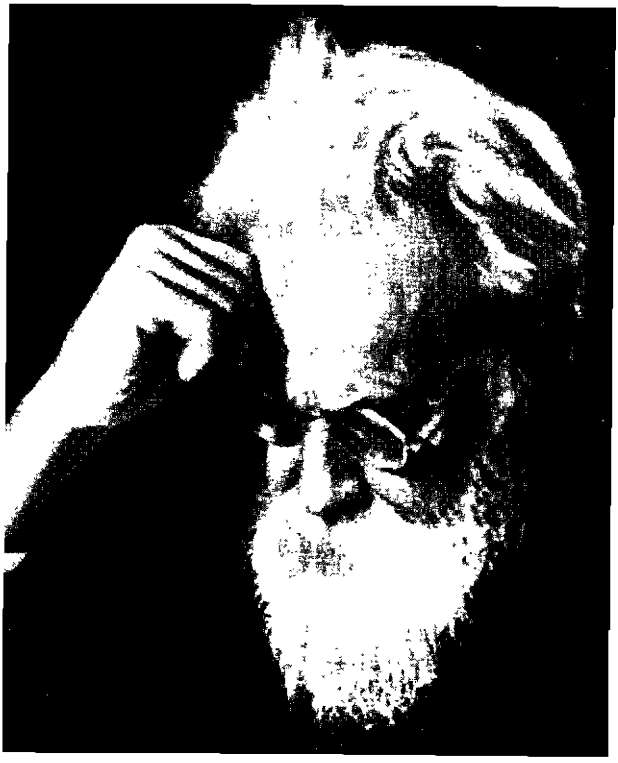
Именно такой динамический континуум вполне может «разрешить» осуществиться и самому «невероятному», например Тунгусскому взрыву.

Литература

1. *Владимиров Ю. С.* Геометрофизика. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.

2. *Родионов Б. У.* Регистрация континуальных токов // Метафизика. Век XXI. — Вып. 2. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. — С. 341—365.

3. *Родионов Б. У., Векшенов С. А.* Дуальность фундаментальных физико-математических представлений // Фундаментальное исследование материи в экстремальных состояниях. Научная сессия МИФИ-2005. — М., 2005. — С. 20—21.



В. И. Вернадский
(1863–1945)

Мы подходим к новой эре в жизни человечества и жизни на нашей планете вообще, когда точная научная мысль как планетарная сила выступает на первый план, проникая и изменяя всю духовную среду человеческих обществ...

Биосфера быстро переходит в новое состояние — ноосферу...

Заключение

Тунгусский взрыв как генератор новых физических идей

Б. У. Родионов

доктор физико-математических наук,
профессор Московского инженерно-физического
института (государственного университета)

Грандиозное сибирское событие далекого 1908 г. оставило неизгладимый след в истории нашей цивилизации. След и физический, и духовный. Уже по представленным выше статьям видно, насколько широко и глубоко отразилось Тунгусское событие на мировосприятии поколений землян, выросших после 1908 г. и относящих себя уже даже не к концу XX, а к началу XXI в. Подведем некий мировоззренческий итог представляемого нашим сборником среза мысли, связанного со столетием Тунгусской проблемы. Начнем с метафизики — самого, на наш взгляд, существенного.

Почему именно с метафизики? Если исследователь обнаружил среди фактов, связанных с неким явлением, такие, которые кажутся противоречащими используемой им научной модели явления, он вынужден или перепроверить факты (с надеждой отбросить противоречащие модели факты как ложные), или заменить саму модель. В случае с Тунгусским явлением факты, противоречащие метеоритной версии природе взрыва (их перечень на с. 13—15), достоверны, а некоторые из них — и абсолютно надежны. Отсюда и вековая проблема: если не метеорит, то что же взорвалось в сибирской тайге в 1908 г.? Если все факты взрыва не удастся связать с одной моделью (и нельзя описать одной теорией), а приходится прибегать к нескольким моделям, то в поисках решения Тунгусской проблемы естественен критический анализ самой сути используемых современной наукой моделей и теорий. А это и означает обращение к метафизике.

Дальнодействие делает мир единым и объясняет давно установленные наукой его общие принципы. Такие как принцип Маха — свойства любого тела определяют свойства всех остальных тел Вселенной (этот принцип помог Эйнштейну в работе по созданию общей теории относительности). Или «антропный принцип» — все мировые физические константы по величине таковы, чтобы во Вселенной мог существовать человек (т. е. свойства мира и человека жестко природой согласованы).

На основе дальнодействия видный отечественный физик-теоретик, профессор физфака МГУ Юрий Сергеевич Владимиров

совершил научный подвиг — построил единую теорию всех физических взаимодействий. В нашем сборнике проф. Владимиров представил только философский аспект своей теории — бинарной геометрофизики. Эта теория — сугубо математическая модель мира, опирающаяся на фундаментальные ментальные представления, открытые и развитые другим нашим выдающимся автором — профессором Новосибирского университета Юрием Ивановичем Кулаковым. Нет нужды комментировать суть его достижений — о них он блестяще рассказывает сам в своей работе.

Можно ли понять суть дальнодействия образно, т. е. с помощью бытовых явлений и моделей? Попробуем это сделать, поскольку, на наш взгляд, «тайные силы» как раз и изобретены людьми для образного толкования такого рода явлений.

«Тайные силы» — магия, мистика, волшебство, чудо — говорят нам о мало используемых возможностях человека, встроенного в этот мир. И пока наука отворачивается от таинственных свойств человека, заявляя: это невозможно! — давайте еще раз поразмышляем, пожалуй, о главном — о тайне пространства-времени.

Представим себе дикаря, сидящего перед экраном телевизора. Дикарь живо воспринимает все происходящее на экране и не чувствует условности изображаемого. Если бы на экране вдруг появился кровный враг нашего дикаря, он немедленным ударом дубины сокрушил бы телевизор. А потом бы удивленно разгребал осколки — где же труп ненавистного врага? Так и мы не воспринимаем условности окружающего нас мира и считаем пространство-время чем-то существующим наравне с другими телами — вроде театральной сцены с движущимися по ней актерами. *Или в виде вполне материального тела* — эфира, или — физического вакуума.

Изображение на экране дисплея можно убрать легким нажатием кнопки, а можно по-дикарски — ударом дубины. Мы еще мало знаем о «кнопках» управления миром и потому часто действуем по-дикарски — с помощью энергетической «дубины» все вокруг сокрушая.

Сидя за экраном компьютера, подключенного к Интернету, из Москвы в Нью-Йорк мгновенно можно попасть простым нажатием кнопки и пообщаться пару минут с нужным человеком. А можно ради такого же минутного общения купить билет на самолет и долго-долго лететь сначала туда, а потом обратно. Двести лет тому назад пришлось бы совершить настоящее тяжелое и опасное путешествие, пересекая Европу на лошадях, а океан — на парусном судне. Следовательно, скорость всякого общения (скорость передачи информации) — это функция нашего познания мира.

Скорость передачи информации зависит от условий общения — она условна. И если материя есть продукт мысли (т. е. информа-

ционный продукт), то и скорости всяких материальных тел суть скорости передачи информации об этих телах в мире Мысли. И они тоже условны — зависят от степени нашего познания мира — мира Мысли.

Время как таковое говорит нам о скорости передачи — «скорости течения» информации. Время для нас есть специфическое физиологическое ощущение — индикатор Мысли.

Я мыслю — значит, я существую, говорил Декарт. Мышление и есть жизнь — жизнь духа, добавим мы, а время — ощущение работы мышления. Такое же ощущение нашего сознания, как ощущение тепла, звука или света, поставляемые в мозг соответствующими специализированными информационными преобразователями — рецепторами.

Пространство, как считают некоторые наши авторы, возникает уже как продукт мышления и отражает его важнейшее свойство, т. е. всем известное как память. Если есть движение, т. е. и отсутствие движения — остановки. Память суть условные остановки в нашем сознании вечно движущейся мысли — времени. «Остановки» мысли можно представить как «водовороты» времени или «эоны» Максима Исповедника — средневекового византийского ученого, уже в VI в. ставившего своей задачей восстановить целостность природы человека и космоса. Эту целостность устанавливает, в частности, современный «антропный принцип», но абсолютную целостность мира обеспечивает только дальнодействие. При этом дальнодействие в человеческом мышлении предстает через мысль как «покадровое» движение — движение с остановками и, следовательно, с задержками. Мысль непрерывная есть время, время становится мыслью — воспринимается как мысль только через обязательные задержки памяти.

Движение как принцип в мире Мысли не существует без принципа остановок, хотя конкретное движение может быть и безостановочным, как и конкретные остановки могут быть бессрочными. Например, бессрочны разрушение объектов или биологическая смерть. Примером безостановочного движения является само время или вечное «вращение» некоторых частиц, связанное с понятием спина. Принцип остановки реализуется в вечно движущемся — «текущем» — времени как память и как пространство, а в движении реальных тел — как задержка прохождения ими двух точек пространства, т. е. как скорость.

Математик, профессор Российской академии образования Сергей Александрович Векшенов в своей статье показывает нам, что понятие числа есть мысленное отображение некой двузначной (бинарной или дуальной) абстракции. В интерпретации автора число — это одновременное проявление и движения, и остановки в мире Мысли. Движение пришло к нам из математики!

Движение и остановки как целостность наиболее ярко проявляются через понятие математической бесконечности. При этом все виды движения мысли «по порядку от точки к точке» отображает введенная С. А. Векшеновым новая, порядковая бесконечность, а все виды остановок — число самих «точек» — отображает обычная, количественная бесконечность. Точка как таковая — это и мыслимая нами (ментальная) дуальная бесконечность, все в себе соединяющая. Следовательно, абстракция точки есть другое отображение абстракции бесконечности. Такое единство точки и бесконечности Лейбниц называл м о н а д о й.

Из точки A в точку B, нарисованные на листе бумаги, можно протянуть (нарисовать) линии разной длины. Линия, кажущаяся самой короткой, — отрезок прямой AB. Можно представить себе и «бесконечно длинную» линию, соединяющую точки A и B. Но, если согнуть бумажный лист, то можно совместить точки A и B. Следовательно, расстояние между двумя точками на листе бумаги есть чистая условность. A и B могут быть как различными и удаленными друг от друга, так и едиными — одним.

Очевидно, что из выстроенных в ряд атомов бумаги получится не воображаемая «бесконечная», а самая длинная «материальная» линия.

Лист стандартной бумаги формата А4 (210×297 мм^2, 80 г/м^2) весит 5 г. Атом углерода — основной компонент бумаги — весит около $2 \cdot 10^{-23}$ г. Диаметр атома близок к $4 \cdot 10^{-8}$ см. Таким образом, в листе бумаги содержится примерно $2{,}5 \cdot 10^{23}$ атомов, которые, будучи выстроенными в линию вплотную друг к другу, дадут максимальную длину «материальной» линии 10^{16} см или 10^{11} км. Полученную длину в 100 млрд км свет пройдет примерно за трое суток! Это хороший «материальный» аналог количественной бесконечности[1].

Теперь представим себе, что все атомы нашей воображаемой линии пронумерованы так же, как дома вдоль улицы. А мы (мысленно!) движемся от атома к атому (от номера к номеру, от дома к дому) не в одну сторону, как раньше, а и с возвратом назад, потом — снова вперед и опять назад, иногда пропуская один или несколько номеров (домов). В этом случае наш путь вдоль «бесконечной» материальной линии неимоверно возрастет. Мы получим материальный аналог порядковой бесконечности, которая, очевидно, «в бесконечное число раз бесконечнее» количественной бесконечности.

Порядковая бесконечность в нашем примере обязательно связана с движением мысли «туда-сюда» и представляет время. А количественная бесконечность задаст «каркас», путь для этого движения и представляет пространство мысли.

Циклическое движение мысли — вращение — возникает уже в понятии числа. И особенно явственно — в таком расширении чисел, как к в а т е р н и о н ы.

С кватернионами оперируют сразу два наших автора — математик Борис Андреевич Домнин и физик-теоретик, директор Инсти-

[1] Понятие математической бесконечности есть чисто ментальный образ, играющий в математике не менее важную роль, чем, например, энергия в физике.

тута гравитации и космологии Российского университета дружбы народов, первый проректор этого университета Александр Петрович Ефремов. При чтении их блестящих по форме и глубоких по мысли статей возникают удивительные образы Вселенной, наделенной внутренним вращением и соответствующими им новыми измерениями — четырехмерной Вселенной Домнина и шестимерной — Ефремова. Мыслимые нашими авторами (и потому ментальные) Вселенные, на наш взгляд — реалистический, можно даже сказать, рациональный подход к объяснению любых чудес, включая и «Тунгусское диво». Причем во всех его толкованиях, даже и самых невероятных (типа прилета НЛО).

Сказанное выше о внутреннем (ментальном, математическом) вращении можно понимать как образ (модель) волнового движения частиц. Это взгляд на неизвестное и недоступное «ментальными глазами», приспособленными к восприятию уже привычных картин мира, диктуемых нам нашими органами чувств и воспроизводимых в сознании по уже имеющимся в нем программам стандартной обработки макроскопической — воспринимаемой нашими органами чувств — информации. Одна из главнейших особенностей квантовомеханического волнового движения — его пространственно-временная периодичность — здесь, безусловно, присутствует, но истинное волновое движение частицы в квантовой механике нельзя механистически представлять неким «вальсирующим» движением одного объекта в реальном трехмерном пространстве, да еще и по определенной траектории. Квантовая механика утверждает, что частица при своем движении «из точки A в точку B» обязана побывать сразу *во всех* точках пространства. Для этого она неведомым нам образом в точке A должна «размножиться» — не распасться на части, а именно размножиться.

«Размножение» Вселенной внутри самой себя, а точнее, представление о Вселенной, состоящей из множества маленьких «точечных» Вселенных, каждая из которых тождественна исходной, рассматривал еще Лейбниц. Лейбниц, как мы уже отметили выше, назвал такие объекты м о н а д а м и (лат. *mono* — один). Но, если Вселенная способна, таким образом «саморазмножаясь», самозарождаться, то «саморазмножаются» и все тела, во Вселенной содержащиеся!

После размножения частицы (а может ли быть это «после» для явления, которое присутствует всегда?) ее бесчисленные близнецы-«призраки» как бы (ментально) вращаются — «вальсируют» с определенной угловой частотой $\omega = E/h$ (здесь E — полная энергия частицы, $h \equiv \hbar \approx 10^{-27}$ эрг · с — постоянная Планка). Но «вальсируют» с различными фазами и амплитудами сразу во всех точках пространства, да так, что результат этого «призрачного танца» можно описать неким математическим аналогом волнового движе-

ния (например, пресловутой ψ-функцией из решения уравнения Шредингера). Затем «призраки» должны оказаться вновь «собранными» в исходную частицу. Но, как бы нам этого ни хотелось, «собранной» никак не «в точке B» (вероятность такого исхода равна нулю), а в лучшем случае — в окрестности этой точки, где-то в пределах длины волны де Бройля $\lambda = h/p$.

Мир (монада — Вселенная), в котором все «элементарные» частицы непрерывно «вальсируют», «саморазмножаются» и «собираются» в самих же себя, — «наглядный» образ непостижимых нашему бытовому сознанию свойств материи, «формально» получающийся из известных уравнений квантовой механики и электродинамики. В этом *ментальном* мире, естественно, нет классических «непрерывных траекторий» движущихся объектов и, следовательно, нет и привычного нам вращения, которое мы заменили игривым термином «вальсирование». А «призраки» реальных частиц — это, конечно же, *виртуальные частицы* квантовой механики.

Мир для нас «рассыпается» на отдельные тела с их индивидуальными массами и другими наборами конкретных физических признаков только благодаря нашей главной ментальной особенности — обязательного сужения нашего потенциально вселенского, божественного ментального кругозора до локального — человеческого. Без этого «сужения» мы бы не воспринимали в первую очередь своей собственной человеческой индивидуальности — своего «я», будучи как бы «размазанными» в ментальном мире. А без «я» бессмысленно, более того — непредставимо и человеческое мышление о мире.

Физически (биологически-физиологически) основные представления о мире реализуются благодаря нашим органам чувств и *безусловным рефлексам* — врожденным, генетически заданным структурам мозга и программам нашего поведения. Поведения в суженном, индивидуализированном — телесном, а не вселенском — духовном, «умственном» или ментальном мире. Всякое «сужение» подразумевает и некое «расширение» того, что именно «сужают». Отсюда — безусловная встроенность человека в ментальный (духовный) мир, а мира — в человека. Телесный мир — часть мира ментального. Следовательно, человек определяет все развитие мира. Как это у людей получается?

Сейчас божественность каждого отдельного человека, как и ментальное единство всего и всех, с трудом людьми осознается, несмотря на прямое указание религий (в православии четко эту идею выражает Христос). Современный человек в своем сознании определил себе и занимает позицию некоего божественного по происхождению, но еще умственно неразвитого младенца. Или неполноценного, еще не созревшего для управления миром отрока,

за которого (и которым) управляет Некто гораздо более великий и божественный, чем сам человек. Это как бы его Отец, породивший и мир, и человека. Это и есть подлинный хозяин мира, именуемый Богом, Всевышним или Господом.

На самом деле, человек сам и есть хозяин мира, поскольку, в силу дальнодействия, каждое движение нашего пальца или только формирующейся мысли приводит в движение не только целые материки, но и галактики. Но пока люди не осознают свое духовное (ментальное) единство и друг с другом, и с миром в целом, они не чувствуют себя подлинными хозяевами мира. Поэтому люди сейчас действуют и еще долго будут действовать разобщенно и бессистемно, причиняя себе массу страданий. Так действовали бы младенцы в автомобиле, если бы один крутил руль, другой нажимал на педали, третий переключал скорости, не понимая смысла совершаемого.

Дальнодействие не допускает абсолютно изолированных систем и делает все системы принципиально открытыми. Без дальнодействия человеку еще можно было бы надеяться в некомфортном мире создать себе индивидуальный (в мечтах) райский уголок. Но дальнодействие немедленно заселит этот райский уголок страданиями и бедами, свойственными остальному миру. Интуитивно это осознавая, деятельный человек, как и известный русский поэт, скажет пока разделенным всем нам, себе и Господу: «не надо рая, дайте родину мою».

В реальном мире с дальнодействием ментальная разобщенность приводит не к быстрому и целенаправленному духовному и телесному продвижению человечества, о чем мечтали поколения мыслителей и что хотел практически реализовать Тесла с помощью глобальной системы башен типа «Уорденклиф». Разобщенность приводит к бессмысленному блужданию и «метанию» в нашем мире природных тел — отсюда бури, землетрясения, удары метеоритов, болезни и различные природные катаклизмы, к суетному «метанию» и блужданию (блуду) людей и вещей — отсюда жизненные неудачи, зависть, злоба, войны, смерть. Рассогласованное человеческое мышление порождает рассогласованные, непредсказуемые события как вовне, так и внутри нас.

Человек «неожиданно» рождается, иногда причиняя страдания окружающим уже самим фактом своего рождения. Потом странным, почти неконтролируемым образом растет, болеет и развивается. Совершает неожиданные поступки — иногда ужасные. Иногда изобретает что-то крайне полезное, открывает что-то неожиданное в природе, совершает подвиг или вдруг пишет роман. Неожиданно богатеет или разоряется, неожиданно влюбляется или разводится, чтобы кого-то родить в «случайных связях». Потом вдруг тонет или гибнет от землетрясения. Умирает на операционном

столе от случайной ошибки хирурга или анестезиолога. Сгорает в самолете из-за разгильдяйства авиатехника или ошибки пилота. Попадает под машину, случайно подскользнувшись, или «в лучшем случае» неожиданно заболевает и умирает в своей постели.

Но неужели человеческая мысль способна устранить с л у ч а й н о е? Ведь без случайного в нашем сознании — а стало быть, и в природе — нет и закономерного!

В эпоху становления квантовой механики Альберт Эйнштейн говорил Нильсу Бору, тогда сторонникy случайного, что не может себе представить Господа Бога, играющим в кости. Если Бог, «по Эйнштейну», есть ментальный полюс, средоточие абсолютной закономерности, абсолютного детерминизма, то божественность человека проявляется в том, что человек во всем — и в науке прежде всего — стремится к закономерности, к устранению случайности. Никогда, впрочем, абсолютного знания и, следовательно, абсолютной закономерности ни в чем не усматривая (отсюда и произрастает атеизм) и не достигая полного устранения случайного. В противном случае — при устранении из своего сознания элемента случайного — человек стал бы самим Богом.

Но уменьшение случайного в мире силой человеческой мысли — древняя задача магии и религий, науки и современных технологий.

Признанный основоположник современной физики, да и всей современной науки сэр Исаак (на родном ему английском — Айзек) Ньютон ярко проявил себя во всех указанных выше ментальных сферах. Он был и выдающимся магом — успешным алхимиком и астрологом, и неистовым христианином (полагавшим даже, что современный ему католицизм уже почти что и не христианство), и выдающимся толкователем Библии — библеистом. Основоположником современной науки и гениальным физиком и математиком Ньютон стал именно в попытке соединить магию, религию и науку, начав с всем известного ныне обзора имевшихся в его время физических представлений — знаменитой книги «Математические начала натурфилософии».

Достойным продолжателем подвига Ньютона на его родине стал сэр Вильям Крукс. И не случайно, что именно в Англии приобрел всемирную славу Никола Тесла — друг Крукса.

Конечно, религии способны эффективно воздействовать на человеческое сознание и соединять помыслы людей. Но различные религии исторически рассогласованы в своих деталях и отделены друг от друга неизбежно присущим им догматизмом. Крайний догматизм — религиозный фанатизм — сеет вражду и скорбь в мире, но не позволяет людям даже пытаться соединить хотя бы свои фундаментальные взгляды на мир.

Конечно, объединяют людей их вожди, зачастую создающие тирании в масштабах государств и блоков государств. Но вожди обычно пытаются достичь единения людей на основе подавления своих противников, а ментальность мира требует не подавления инакомыслия, а его развития до стадии объединения противоположных взглядов. Поскольку фундаментальные взгляды людей имеют много общего просто в силу единства мира, только пронизывающая всю рациональная человеческая мысль в ее высшей форме — в форме научной мысли — сможет привести к всемирному единению человеческого сознания.

Тесла попытался достичь единства человечества аппаратурными методами. Гитлер и Сталин — доступными им жесткими репрессивными методами, притом оба тирана внимательно следили за глобальными экспериментами Теслы и по-своему содействовали им.

Увы, физико-математические модели единого мира, которые преподают в университетах, не имеют нужного людям политико-социального значения не только в силу своей дидактической сложности, но и в силу нацеленности на сугубо материальное, а не на духовное развитие. Материальные блага людей разъединяют — их нам всегда недостает! Духовного современные естественные науки чураются как черт ладана, а религии эту позицию ученых даже одобряют: пусть наука занимается материей, а дух — это уже другая — религиозная епархия.

Современные метафизические научные теории, пытающиеся продолжить подвиг Ньютона и соединить духовное с материальным (типа теорий Кулакова, Владимирова, Векшенова и др.), непопулярны в университетских кругах. Непопулярны в силу строго материалистической нацеленности науки — этого наследия промышленной, социальной и, главное, антиклерикальной европейской революции (революций) XVIII—XIX вв. В пылу борьбы «с алтарями и тронами» революционеры использовали в своих целях условный а т е и з м науки — действенный научный метод познания природы и доказательства научных предположений без явного обращения к Богу. Из способа научного доказательства атеизм стал орудием революционной борьбы, превратился в «научный атеизм», проповедующий «природу без Бога».

К сожалению, сложные метафизические представления действуют на наше сознание только избирательно — сегодня не многие люди обладают достаточной степенью подготовки для их восприятия и использования с целью коррекции своего мышления.

Нам кажется, что успех принесет только идейное единение научных метафизических методов, как теоретических, так и экспериментальных, на базе дидактически совершенной модели типа

«физики Ньютона», делающей их наглядными (понятными даже школьнику) и тем социально значимыми.

Наши почти что современники — Тесла, Шаубергер и другие экспериментаторы-метафизики (из множества ныне здравствующих упомянем канадца Джона Хатчинсона) — уже продемонстрировали сам факт действенности необходимых нам аппаратурных методов. Но у них не было научной — понятной ученым — модели мира. Замечательные абстрактно-теоретические модели (типа упоминавшихся моделей Кулакова, Владимирова, Векшенова, к которым можно присоединить имена многих иных наших выдающихся современников) малопонятны широкой публике. К тому же они пока не дали новых предсказаний с обязательными экспериментальными их подтверждениями и, тем более, дело не дошло до всем понятных (без всяких объяснений) технологий. Поэтому все существующие метафизические модели мира, включая старинные религиозно-философские модели, увы, социально неэффективны. И, прежде всего, неэффективны в их важнейшем назначении и естественнонаучном приложении — для корреляции и коррекции человеческих сознаний и «очеловечивания» мира — Вселенной — в целом.

Ситуацию может изменить к лучшему научная модель мироздания, соединяющая духовное и материальное в рамках доступной, стандартной университетской (а лучше бы — школьной) физики. Такая модель позволит успешно толковать как имеющиеся метафизические факты (их называют чудесами), так и достижения метафизиков — теоретические и экспериментальные — максимально широкому кругу лиц. Это обеспечит устойчивый общественный интерес к метафизике уже сегодня и, следовательно, ее развитие в будущем. А пока «необъяснимые» факты и экспериментальные результаты, увы, люди относят к разряду «ошибочных», и те, и другие зачастую просто игнорируют.

«Необъяснимые» факты Тунгусской проблематики, детально представленные в нашем сборнике, как видно из содержания его статей, допускают разнообразное толкование. При этом наши авторы, как нам кажется, представляют такой набор нетривиальных гипотез, который всякому непредубежденному читателю нужно будет еще не раз осмыслить и, возможно, даже самостоятельно проработать. Дело того стоит — ведь речь идет о формировании нового целостного мировоззрения.

Несмотря на кажущуюся противоречивость подходов, представленных в сборнике, их всех объединяет не только внешний повод высказаться о наболевшем (столетие Тунгусской проблемы). Большинство наших авторов не знает друг друга, они живут и работают в разных точках нашей необъятной России. Но все они находятся в общем мощном ментальном (творче-

ском) потоке, устремленном к разгадке фундаментальных тайн бытия.

Одни — профессора Кулаков, Владимиров, Ефремов, Векшенов — ушли далеко вперед от привычных для современной академической науки представлений (заметим, что их авторитет как ученых в академических кругах не оспаривается — он несомненен).

Другие — среди них В. И. Меркулов, А. Н. Дмитриев, А. Ю. Гвоздарев, С. И. Сухонос, Б. А. Домнин — находятся в этом творческом потоке гораздо ближе к общепринятому мировоззрению. Эти авторы пытаются усовершенствовать минимум теоретических представлений, уже используемых для описания свойств бытия, чтобы получить максимальный познавательный эффект.

Например, сибиряки, доктора наук Владимир Иванович Меркулов, Алексей Николаевич Дмитриев и молодой представитель алтайской науки Алексей Юрьевич Гвоздарев в своих выводах опираются на решения классических уравнений Максвелла—Хэвисайда, дополненных В. Л. Дятловым, увы, безвременно ушедшим. Из такой почти классической теории получается, что могут существовать как малые, так и гигантские «комки» неизвестной ранее материи, которые авторы называют «вакуумными доменами». Свойства «вакуумных доменов» и определяют свойства пока непознанных явлений типа шаровых молний, торнадо, смерчей. Сюда же можно отнести и «Тунгусский метеорит». Обращает на себя внимание неотличимость свойств «вакуумных доменов» от свойств флюксовых комков Родионова, построенных на основе представлений о нитевидной форме темной материи.

Для объяснения Тунгусского феномена Сергей Иванович Сухонос рассматривает модель «растянутого» эфира. Подобная модель увлекала еще Теслу. Все представления этой модели — чисто классические, наглядные. Тем не менее модель Сухоноса удачно описывает Тунгусское явление с качественной стороны. И в этой модели в эфире формируются нити, которые можно ассоциировать с флюксами Родионова.

Если же пойти дальше и вообразить нити темной материи Вселенной как нейроны гигантского мозга, мы можем истолковать материальный мир почти по-ленински: «Материя есть философская категория (продукт размышлений!) для обозначения объективной реальности, которая дана человеку в ощущениях его (ощущения — тоже продукт мышления!), которая копируется, фотографируется, отображается нашими ощущениями, существуя (в нашем сознании!) независимо (?) от них» (все комментарии в скобках — наши).

Если материя, как и любые уравнения физики, как и все математические понятия и любые иные логические структуры, есть

продукт деятельности этого флюксового супермозга, то все рассмотренные в этой книге подходы соединяются — они суть разнообразные варианты размышлений супермозга-суперинтернета на одну общую тему. Струи общего ментального потока (англ. *flux* — поток).

Основная конкретика Тунгусского взрыва — «тунгусских фактов» — в сборнике представлена почти полностью. Но, помимо изложенного в нашем сборнике фактического материала (включая литературные ссылки), конечно же, существует много других моделей взрыва и масса не упомянутых здесь деталей, о которых можно прочитать только в оригинальных статьях и книгах «старых тунгусов». Биографические данные многих из них приведены в заключительном очерке В. А. Ромейко (см. ниже).

Кто есть кто в Тунгусской проблеме?

В. А. Ромейко
астроном,
исследователь и историк Тунгусской проблемы

Уникальное событие объединило и уникальных людей. В разное время к решению проблемы «Тунгусского метеорита» (далее ТМ) проявляли интерес крупнейшие ученые мира. Среди них геохимик академик В. И. Вернадский; астрофизик академик В. Г. Фесенков; главный конструктор космических кораблей С. П. Королев; известные физики И. В. Курчатов и И. Е. Тамм; математики Л. А. Арцимович, М. М. Лаврентьев, космонавт Г. М. Гречко и ряд других известных специалистов самого различного профиля. Из зарубежных исследователей можно отметить английского метеоролога Ф. Уиппла; американских исследователей — лауреатов Нобелевской премии У. Ф. Либби и К. Коуэна, итальянского космохимика Дж. Лонго, американского астронома З. Секанины. Не оставляли ее без внимания и известные писатели-фантасты А. Казанцев, А. Кларк, С. Лем и многие другие.

Более 48 лет на месте катастрофы работает исследовательский коллектив под названием КСЭ (Комплексная самодеятельная экспедиция), объединяющий исследователей из многих городов нашей страны. Одним из основных создателей КСЭ является доктор биологических наук, профессор, теперь уже бывший директор Института биологии и биофизики при Томском государственном университете, заслуженный деятель науки РФ Геннадий Федорович Плеханов. Бессменным руководителем КСЭ многие десятилетия был один из его основателей — иммунолог, доктор медицинских наук, профессор, академик Российской академии медицинских наук Николай Владимирович Васильев.

К месту катастрофы совершено множество экспедиций: четыре основные экспедиции Л. А. Кулика; две академические под руководством К. П. Флоренского; 49 экспедиций КСЭ, и целый ряд международных экспедиций, проведенных в последнее десятилетие.

Ниже приводится список имен людей, внесших определенный вклад в изучение Тунгусской проблемы на всем протяжении ее развития: от момента свершения этого события вплоть до настоящего

времени. В список включены имена ряда очевидцев, чьи сведения, по мнению автора, могут представлять значительный интерес для будущих исследователей Тунгусского феномена.

Помимо ученых и исследователей, которые опубликовали научные работы, относящиеся к проблеме и составляющие к настоящему времени значительный перечень трудов, в списке находятся имена членов первых тунгусских экспедиций, авторы некоторых гипотез и версий, а также наиболее активные участники тунгусских и околотунгусских событий, которые своим вниманием, интересом и настойчивым отношением к проблеме «Тунгусского метеорита» в целом приблизили ее решение.

К глубокому сожалению, нет возможности перечислить имена многих десятков и даже сотен людей, чей повседневный труд в экспедициях и научных лабораториях способствовал пониманию уникального природного явления, которое традиционно называется «Тунгусский метеорит» (ТМ).

Список имен очевидцев, исследователей и людей, связанных с Тунгусской проблемой

Аксенов Иван Иванович (1884—?), эвенк, шаман, житель Ванавары, один из очевидцев Тунгусского события. Во время катастрофы находился вместе с семьей эвенка Павла Даонова в устье реки Якукты, где стояли их 4 чума. По рассказу Аксенова место катастрофы посещал К. И. Суздалев. Аксенов утверждал, что в верховьях Хушмы (у порога) слева находится необычный камень, имеющий, возможно, какое-то отношение к Тунгусскому событию. Принимал участие в проведении каравана В. Я. Шишкова от Усть-Илимпеи. В 1964 г. — проводник КСЭ.

Акулина, эвенкийка, жительница Ванавары, жена Ивана Петрова. Являлась непосредственным очевидцем катастрофы, находилась вблизи эпицентра взрыва. Ее подробный рассказ записан этнографом И. М. Сусловым.

Андреев Геннадий Васильевич (1950—2002), томский исследователь метеоров. С 1967 г. — член КСЭ. Организатор двух международных симпозиумов и семи экспедиций в район Тунгусской катастрофы. Автор сайта «Тунгусский болид 1908 года». Зам. директора регионального общественного Фонда «Тунгусский метеорит». Его именем назван астероид № 4199 (1983 RX2).

Анфиногенов Джон Федорович (р. 1937), томский исследователь, экономист, социолог и поэт. Участник 18 экспедиций КСЭ начиная с 1965 г. Руководитель группы «свободного поиска». Научные работы связаны с изучением вывала деревьев, поиском вещества. Автор ряда теоретических разработок по Тунгусскому феномену.

В 1972 г. обнаружил необычный камень-глыбу на горе Стойковича, прозванный «камнем Джона». В течение многих лет занимался его тщательными исследованиями. В 1999 г. в соавторстве с Л. И. Будаевой написал книгу «Тунгусские этюды». Автор многих стихов на тунгусскую тему. Активный участник томского коллектива по изучению Тунгусской проблемы.

Апостолов Леонид Яковлевич (1865—?), ставропольский метеоролог, географ, педагог. Председатель метеорологической секции в Совете по обследованию и изучению Кубанского края. 1 июля 1908 г. провел наблюдения атмосферных оптических аномалий, вызванных падением ТМ. Одним из первых высказал предположение о том, что эти атмосферные явления имеют кометную природу.

Астапович Игорь Станиславович (1908—1976), известный советский астроном и исследователь Тунгусской проблемы, доктор физико-математических наук, профессор Киевского университета. С 1928 г. занимался изучением «Тунгусского метеорита». В 1931—1932 гг. возглавлял магнитометрическую экспедицию Института прикладной геофизики на территории Восточной Сибири, где получил сведения о Тунгусском болиде. Один из первых определил его траекторию и оценил физические параметры взрыва. Автор ряда крупных научных статей и книг. Автор уникальной монографии «Метеорные явления в атмосфере Земли». Один из отечественных авторов кометной гипотезы о ТМ (1939), а также автор гипотезы рикошета ТМ (1966).

Бен-Менахем Ари, израильский сейсмолог, автор одного из лучших исследований по обработке распространения сейсмических волн, возникших вследствие взрыва ТМ. В 1975 г. определил собственные параметры Тунгусского взрыва.

Бидюков Борис Федорович (р. 1948), новосибирский инженер-механик, психолог. Участник экспедиций КСЭ с 1976 г. Многие годы руководил программой по изучению термолюминесценции пород в районе Тунгусской катастрофы. Активный участник коллектива исследователей ТМ города Новосибирска. Автор замысла и организатор выпусков журнала «Тунгусский вестник».

Бояркина Аля Петровна (р. 1937), томский математик. Участник экспедиций КСЭ с 1961 г. В экспедициях занималась изучением палеомагнетизма, вывала деревьев, опросом очевидцев. Основное направление работ — математическая обработка результатов исследований, палеомагнетизм, история КСЭ. Совместно с В. А. Бронштэном выполнила ряд научных работ, посвященных расчету распространения ударных волн в атмосфере Земли. Член редколлегии журнала «Тунгусский вестник». Активный участник томского коллектива по изучению Тунгусской проблемы.

Бронштэн Виталий Александрович (1918—2004), московский астроном, специалист по физике метеорных явлений, популяриза-

тор астрономических знаний. Автор целого ряда работ, посвященных изучению орбиты ТМ, распространению ударных волн в атмосфере Земли, изучению его оптических аномалий. Автор нескольких книг, одна из которых носит название «Тунгусский метеорит: история исследования». Многие годы был активным участником московского коллектива исследователей Тунгусской проблемы.

Васильев Николай Владимирович (1930—2001), иммунолог, доктор медицинских наук, профессор, академик РАМН (Российской академии медицинских наук), работал в Томске и Харькове. Заместитель директора по науке Государственного природного заповедника «Тунгусский». Участник и руководитель экспедиций КСЭ, начиная с 1959 г. Десятки лет являлся основным разработчиком Тунгусской проблемы. С 1963 г. руководил работами по изучению Тунгусского метеорита в КСЭ. Автор многочисленных научных трудов и публикаций, посвященных Тунгусской проблеме. Автор книги «Тунгусский метеорит. Космический феномен лета 1908 года». Заместитель главного редактора журнала «Тунгусский вестник». Один из основателей КСЭ.

Вернадский Владимир Иванович (1864—1945), геохимик, первый председатель Комитета по метеоритам, академик АН СССР. Содействовал организации первых экспедиций под руководством Л. А. Кулика. Его именем назван горный хребет вблизи района катастрофы.

Вознесенский Аркадий Викторович (1864—1936), заведующий Иркутской геофизической обсерваторией. В 1908 г. по записям сейсмографа и барографа определил район и момент взрыва. Первым выдвинул предположение о высотном взрыве ТМ. В 1924 г. одним из первых провел опрос очевидцев, наблюдавших полет Тунгусского болида. В 1925 г. опубликовал статью по анализу явлений, связанных с падением ТМ.

Войцеховский Алим Иванович (р. 1933), специалист в области ракетно-космической техники, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник ЦНИИмаш, лауреат Государственной премии СССР. Известный писатель, тематика многочисленных книг распространяется от проблем космонавтики до тайн и загадок, встречающихся в Природе. Активно занимается Тунгусской проблемой, им опубликовано много научно-популярных статей и несколько книг о ТМ («Что это было? Тайна Подкаменной Тунгуски», «Куда исчез Тунгусский НЛО?», «Тунгусский метеорит и загадки кометы Галлея»). Автор гипотезы о принадлежности ТМ к числу осколков, сопровождающих пролеты кометы Галлея (1987).

Вольф Макс (1863—1932), немецкий астроном, профессор Гейдельбергского университета, директор обсерватории. Летом 1908 г. наблюдал и описал оптические аномалии в Германии и опубликовал ряд научных работ.

Воробьев Владимир Анатольевич (р. 1940), томский исследователь, доктор технических наук. Работал в Новосибирске, Томске, Ленинске, Архангельске. Профессор Поморского государственного университета. Начиная с 1963 г., участвовал в 14 экспедициях КСЭ. Значительное время занимался проблемой ожога деревьев в момент взрыва. Активный участник коллектива исследователей Тунгусской проблемы. Автор статей и докладов по тематике ТМ. Один из ведущих бардов КСЭ, автор стихов и песен.

Воронов Виталий Иннокентьевич (1942—2005), профессиональный охотник, каюр, зверовод. Житель поселка Ванавара. Многие годы занимался ТМ. Организатор и директор первого ванаварского музея «Тунгусский метеорит». Автор очерка «Тунгусская комета».

Вронский Борис Иванович (1898—1980), видный советский геолог, многие годы занимавшийся изучением золотоносных районов СССР, лауреат Государственной премии. Авторитетный специалист в области метеоритики. Участник тунгусских экспедиций Комитета по метеоритам 1958—1961 гг. и участник многих экспедиций КСЭ до 1969 г. Основные работы связаны с поиском космического вещества в районе катастрофы ТМ. Автор известной книги «Тропой Кулика». Активный сторонник гипотезы каменного метеорита.

Голенецкий Сократ Павлович (1931—1996), космохимик. Многие годы занимался изучением космохимической аномалии в районе Тунгусского взрыва. Им и его коллегами — Е. М. Колесниковым и В. В. Степанком — впервые установлен возможный микроэлементный состав Тунгусской кометы. Автор ряда научных работ, посвященных Тунгусской проблеме. Участник многих экспедиций КСЭ с 1972 г.

Гречко Георгий Михайлович (р. 1931), космонавт-исследователь, дважды Герой Советского Союза, доктор физико-математических наук, специалист в области исследований атмосферы Земли космическими методами. Занимался изучением серебристых облаков из космоса. С 1986 по 1997 г. работал ведущим научным сотрудником Института физики атмосферы Российской академии наук. В 1960 г. в составе московского отряда исследователей под руководством В. А. Кошелева принимал участие в работе КСЭ. Активный популяризатор знаний в области физики атмосферы и Тунгусской проблемы.

Григорян Самвел Самвелович (р. 1930), академик Российской академии наук, заслуженный профессор Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, доктор физико-математических наук, в прошлом — директор научно-исследовательского института механики МГУ, автор крупных теоретических работ по разрушению «Тунгусского космического тела» в атмосфере Земли (1976, 1979 гг.). Используя метод математического

моделирования, дал количественное описание движения, разрушения и торможения вторгающихся в атмосферы планет и Солнца небесных тел (астероидов, комет и т. п.). Сделал точный расчетный прогноз последствий соударения кометы Шумейкеров—Леви-9 с планетой Юпитер.

Демин Дмитрий Валентинович (1933—1998), новосибирский математик, кандидат биологических наук, участвовал в ряде научных программ по изучению состава космического вещества, вывала и ожога деревьев, в опросах очевидцев, и в формировании банка данных. Участник многих экспедиций КСЭ с 1959 г. Член редколлегии журнала «Тунгусский вестник». Один из ведущих бардов КСЭ, автор стихов и песен. Один из основателей КСЭ.

Дмитриев Алексей Николаевич (р. 1933), математик, научный сотрудник Новосибирского института геологии, занимался обработкой каталога очевидцев. Совместно с В. К. Журавлевым предложил гипотезу солнечного плазмоида, объясняющую природу Тунгусского феномена.

Дмитриев Евгений Валентинович (р. 1937), ветеран ракетно-космической техники, исследователь кометных метеоритов, участник экспедиции 1989 г., руководитель программы «Тектит». Проведя цикл исследований тектитов, псевдометеоритов и стекол, обнаруженных в районе Тунгусской катастрофы, сделал вывод: ТМ являлся обломком ядра эруптивной кометы, выпавшим из кометно-метеорного комплекса кометы Энке.

Дорошин Игорь Константинович (р. 1959), участник многих экспедиций КСЭ. Работал по программе «Лес», по изучению ожога деревьев и поиску вещества ТМ. Активный участник коллектива исследователей Тунгусской проблемы города Томска.

Драверт Петр Людовикович (1879—1945), географ, профессор Омской сельскохозяйственной академии, метеоритолог, поэт. С 1927 г. возглавлял Омскую метеоритную комиссию, а с 1939 г. являлся членом Комитета по метеоритам АН СССР. Им были обнаружены и собраны осколки 7 метеоритов, упавших в Сибири, написано около 50 научных работ в этой области. В течение многих лет занимался изучением Тунгусской проблемы.

Дробышевский Э. М., сотрудник Санкт-Петербургского физико-технического института им. А. Ф. Иоффе, доктор физико-математических наук. В качестве модели катастрофы ТМ рассмотрел вариант химического взрыва гремучей смеси кислорода и водорода, выделившихся из кометного льда.

Емельянов Юрий Михайлович (1929—2004), московский химик, участник многих экспедиций КСЭ с 1958 г. Первым обнаружил эффект ускоренного прироста деревьев в районе катастрофы. Автор ряда научных работ по изучению ТМ. Активный участник московского коллектива исследователей Тунгусской проблемы.

Журавлев Виктор Константинович (р. 1933), новосибирский физик, кандидат физико-математических наук. Участник многих экспедиций КСЭ с 1959 г. Руководитель экспедиции 1966 г. Совместно с Ф. Ю. Зигелем написал книгу об истории Тунгусской проблемы и ее исследователях — «Тунгусское диво». Автор ряда научных работ по физике Тунгусского взрыва. Член редколлегии журнала «Тунгусский вестник». В соавторстве с А. Н. Дмитриевым предложил гипотезу о солнечном плазмоиде. Один из основателей КСЭ.

Злобин Андрей Евгеньевич (р. 1960), инженер-механик, математик, научный сотрудник ЦИАМ (Москва), доктор технических наук. Участник экспедиции КСЭ 1988 г. Разработчик магнитогидродинамического подхода к исследованию Тунгусского феномена. Автор гипотезы межзвездного «метеорита-сверхпроводника».

Золотов Алексей Васильевич (1926—1995), геофизик из Твери. Руководитель ряда самостоятельных экспедиций, проводившихся с 1959 г. Автор работ по изучению радиоактивности Тунгусского района, изучению вещества, физических параметров взрыва, экспериментов по исследованию аномальных явлений в эпицентре взрыва ТМ. Автор монографии «Проблемы Тунгусской катастрофы 1908 г.». Активный сторонник гипотезы ядерного взрыва.

Зоткин Игорь Тимофеевич (р. 1929), московский астроном, сотрудник КМЕТ и ГАИШ. Автор многочисленных работ по оптическим аномалиям, моделированию взрыва, анализу каталога очевидцев, определению радианта и орбиты ТМ. Участник экспедиций КМЕТ 1958—1959 гг. и экспедиции КСЭ 1988 г. Активный участник московского коллектива исследователей Тунгусской проблемы, руководитель московского семинара «Тунгусская проблема».

Иванова Галина Михайловна (р. 1937), томский геолог, специализируется на изучении метеоритов. Участвовала в пяти экспедициях КСЭ, начиная с 1960 г. Занималась изучением мелкодисперсного вещества с места Тунгусской катастрофы. Активный участник коллектива исследователей Тунгусской проблемы.

Иванов Ким Григорьевич (р. 1934), научный сотрудник ИЗМИРАН, Троицк Московской обл. В 1959 г. обнаружил магнитограмму Тунгусского взрыва. Автор научных работ по данной тематике.

Ильин Анатолий Григорьевич (р. 1940), томский радиоинженер, участник многих тунгусских экспедиций, начиная с 1961 г. Автор первых работ по световому облучению деревьев в районе катастрофы ТМ.

Казанцев Александр Петрович (1906—2002), известный писатель-фантаст. Автор научно-фантастического рассказа «Взрыв» (1946) и романа «Пылающий остров». В этих произведениях им впервые было высказано предложение об атомном взрыве корабля-зонда,

что в итоге привело к повалу тайги, физическим и биологическим изменениям на месте Тунгусской катастрофы.

Кандыба Юрий Лукич (р. 1937), горный инженер, писатель. Участник многих экспедиций КСЭ, начиная с 1959 г. Автор книг «В стране огненного бога Огды», «Трагедия Тунгусского метеорита» и ряда статей по тунгусской тематике. Многие годы собирает автобиографические сведения о Л. А. Кулике. Активный участник коллектива исследователей Тунгусской проблемы.

Карпунин Геннадий Федорович (1939—1998), новосибирский инженер, поэт, бард. Участник экспедиций КСЭ в 1960—1961 гг. Главный редактор журнала «Сибирские огни». Редактор и составитель фольклорного поэтического Тунгусского сборника «Синильга». Активный участник коллектива исследователей Тунгусской проблемы.

Ковалевский Александр Францевич (р. 1930), томский геофизик, кандидат физико-математических наук. Участник экспедиции КСЭ 1960 г. Научные работы посвящены геомагнитному эффекту и другим проблемам ТМ.

Коваль Владимир Иванович (р. 1945), московский астроном, исследователь метеоритных кратеров, фотохудожник. Руководитель 20 самостоятельных экспедиций в район ТМ, начиная с 1978 г. Автор научных работ и докладов по природе Тунгусского метеорита, параметров тунгусского суперболида, фотоальбома «Эвенкия от А до Я» (2005). Активный участник московского коллектива исследователей Тунгусской проблемы.

Колесников Евгений Михайлович (р. 1935), московский геохимик, участник многих экспедиций КСЭ, начиная с 1980 г. С 1970 г. занимается изучением изотопного состава распыленного вещества ТМ, автор ряда научных работ по космохимии ТМ. Член редколлегии журнала «Тунгусский вестник». Активный участник московского коллектива исследователей Тунгусской проблемы.

Коненкин Виктор Григорьевич, житель поселка Ванавара, учитель физики. В 1962 г. проводил опрос очевидцев на реке Нижней Тунгуске, на основании которого предложил собственную траекторию Тунгусского болида.

Коробейников Виктор Павлович (1929—2003), физик-теоретик, доктор физико-математических наук, профессор МФТИ, член-корреспондент РАН. Будучи ведущим мировым специалистом по теории взрыва, он многие годы возглавлял работы по физике Тунгусского взрыва. Автор ряда крупных теоретических разработок и научных публикаций по ТМ. Участник экспедиции КСЭ 1973 г.

Королев Сергей Павлович (1906—1966), Главный конструктор советских космических кораблей. Содействовал организации и проведению работы московского отряда в составе тунгусской экспедиции 1960 г.

Косолапов П. П., житель фактории Ванавара, один из основных свидетелей Тунгусского взрыва.

Кошелев Владимир Алексеевич, московский инженер, участник экспедиции КСЭ-2 1960 г. Руководитель отряда инженеров из КБ С. П. Королева (Калининград Московской обл.). Проводил аэровизуальное обследование района Тунгусской катастрофы.

Креббс В., исследователь из Германии. Изучал природу оптических аномалий лета 1908 г., предполагая их вулканическое происхождение. Получил фотографию ночных светящихся облаков 30 июня 1908 г.

Кресак Любор (1927—1994), чехословацкий астроном, многие годы занимавшийся метеорной тематикой. В 1978 г. установил генетическое сходство орбиты кометы Энке с ТМ.

Кринов Евгений Леонидович (1906—1984), астроном-метеоритолог. На протяжении ряда лет возглавлял Комитет по метеоритам АН СССР. Участник метеоритной экспедиции Л. А. Кулика 1929—1930 гг. Автор монографии «Тунгусский метеорит» (1949), а также большого числа книг и статей по метеоритике.

Кувшинников Валерий Михайлович (р. 1933), томский инженер-конструктор, участник многих экспедиций КСЭ, начиная с 1959 г. Принимал участие в работах по поиску вещества ТМ. Активный участник томского коллектива исследователей Тунгусской проблемы.

Кулик Леонид Алексеевич (1883—1942), ленинградский метеоритолог, кандидат геолого-минералогических наук, ученый секретарь КМЕТ АН СССР. Активно участвовал в создании отечественной коллекции метеоритов. Первый исследователь и организатор работ по поиску ТМ. Впервые обнаружил эпицентр Тунгусского взрыва. Возглавлял метеоритные экспедиции к месту Тунгусской катастрофы в 1921, 1927, 1928, 1929—1930, 1937, 1938 и 1939 гг. Автор многочисленных научных публикаций и докладов по изучению ТМ. Автор метеоритной гипотезы ТМ.

Либби Уиллорд Франк (р. 1908), американский исследователь, лауреат Нобелевской премии. Совместно с К. Коуэном и С. Н. Этлури автор «антивещественной» гипотезы о природе Тунгусского взрыва (1965).

Лонго Джузеппе (р. 1930), итальянский космохимик, профессор Болонского университета. Участник и организатор нескольких международных тунгусских экспедиций, начиная с 1992 г. Занимался исследованием химического состава и микроструктуры древесины 1908 г.

Логунова Людмила Николаевна, житель поселка Ванавара. Директор Государственного природного заповедника «Тунгусский».

Львов Юрий Алексеевич (1932—1994), ботаник-болотовед, доктор биологических наук, профессор Томского университета. Участник

нескольких экспедиций КСЭ, начиная с 1960 г. Разработал уникальную методику поиска вещества во мхах. Один из основателей КСЭ.

Любарский Кронид Аркадьевич (1934—1996), московский астрофизик, известный правозащитник, участник тунгусской экспедиции 1961 г. Занимался изучением влияния ветровых нагрузок на деревья в районе катастрофы ТМ.

Лючеткан (эвенк Петров). Прозвище эвенка Петрова Ильи Потаповича, означающее в переводе на русский «маленький русский», «русачок». Проводник Л. А. Кулика в экспедиции 1927 г., участвовал и в других экспедициях Кулика. Составил карту района тайги, разрушенной «Тунгусским метеоритом».

Максимов Олег Георгиевич (1938—1972), кинооператор и кинорежиссер Новосибирского телевидения. Автор трех фильмов о Тунгусских экспедициях, Тунгусской проблеме и ее исследователях. Участник экспедиций КСЭ 1960 и 1968 гг.

Мульдияров Емельян Ярушкович (р. 1941), томский геоботаник. Автор научных работ по Тунгусской проблеме. Участник нескольких экспедиций КСЭ, начиная с 1988 г. В 1988 г. обосновал вывод о местонахождении района выпадения вещества Тунгусского болида, которое предложил назвать Львовским болотом.

Невский Александр Платонович (1935—2005), специалист в области ракетно-космической техники, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник ЦНИИмаш. Исследователь проблем и автор многих статей о ТМ. Выдвинул гипотезу об электроразрядном взрыве «Тунгусского космического тела» (1979).

Некрасов Валерий Иванович (1924—1995), московский ботаник, доктор биологических наук. Совместно с Ю. М. Емельяновым автор работ по изучению аномального роста леса в районе падения ТМ. Участник нескольких экспедиций КСЭ, начиная с 1961 г.

Немчинов Иван Васильевич (р. 1931), московский исследователь, доктор физико-математических наук, занимался проблемой разрушения ТМ в атмосфере.

Никольский Генрих Андреевич (р. 1925), ленинградский физик, специалист по физике атмосферы, автор ряда работ по природе Тунгусского космического тела.

Обручев Сергей Владимирович (1891—1965), известный советский геолог. В 1924 г. в Ванаваре один из первых провел опрос очевидцев пролета Тунгусского болида, составил первую карту повала деревьев в районе взрыва ТМ.

Ольховатов Андрей Юрьевич (р. 1960), московский исследователь, кандидат физико-математических наук, бывший сотрудник НИИ радиоприборостроения. Участник нескольких экспедиций к месту катастрофы. Автор оригинальной геофизической гипотезы, объясняющей Тунгусский феномен разновидностью земного землетрясения (ВНЕЛП взрыв нелокальный природный). Совместно

с Б. У. Родионовым он автор книги «Тунгусское сияние», в которой впервые предложена физическая модель ВНЕЛП. Активный участник московского коллектива исследователей Тунгусской проблемы.

Палей Петр Николаевич (1900—1975) московский радиохимик, доктор химических наук. С 1947 г. сотрудник ГЕОХИ АН СССР, заведующий лабораторией радиохимии. Один из ведущих специалистов по прецизионному анализу материалов в рамках Советского атомного проекта. Лауреат Сталинской (1949) и Ленинской (1962) премий. Участник метеоритных экспедиции КМЕТ в район Тунгусской катастрофы 1958 и 1961 гг.

Парк Чал (р. 1932), американский химик из Эймского научного центра, специалист по верхней атмосфере. Исследовал связь Тунгусского взрыва с образованием окислов азота в атмосфере Земли и разрушением ее озонового слоя.

Пасечник Иван Петрович (1910—1988), физик-теоретик, профессор, сотрудник Московского института физики Земли. Автор фундаментальных работ по сейсмологии и физике Тунгусского взрыва. В 1976 г. была опубликована его работа, в которой с большой точностью проанализированы сейсмограммы 1908 г. Сопоставляя их с аналогичными сейсмограммами ядерных взрывов, Пасечник определил энергию, высоту и момент времени Тунгусского взрыва.

Петров Георгий Иванович (1912—1987), специалист по теоретической механике, академик АН СССР, директор Института космических исследований. Совместно с В. П. Стуловым разработал кометную модель Тунгусского космического тела, представлявшую рыхлый снежный ком.

Плеханов Геннадий Федорович (р. 1926), врач-радиоинженер. Многие годы заведовал бетатронной лабораторией Томского медицинского института, доктор биологических наук, профессор. Впоследствии — директор Института биологии и биофизики при ТГУ, заслуженный деятель науки Российской Федерации, автор исследований по мутационным изменениям сосны на месте Тунгусской катастрофы. Руководитель первых экспедиций КСЭ 1959—1962 гг. Им написан ряд книг, научных статей, сделаны научные доклады по Тунгусской проблеме. Создатель комплексной самодеятельной экспедиции (КСЭ) по изучению Тунгусской проблемы. Автор мемуаров «Тунгусский метеорит. Воспоминания и размышления» (Изд-во Томского ун-та, 2000).

Покровский Георгий Иосифович (1912—1987), московский исследователь-аэродинамик, автор теоретических исследований по взрыву и деформации гипотетического Тунгусского космического тела.

Родионов Борис Устинович (р. 1939), доктор физико-математических наук, профессор кафедры микро- и космофизики МИФИ,

специалист в области регистрации элементарных частиц, соавтор (с А. Ю. Ольховатовым) книги «Тунгусское сияние», в которой впервые рассмотрена физическая модель астро- и геофизических явлений на основе нитевидной темной материи (флюксов). Организатор двух последних московских конференций по Тунгусской проблеме, в 2003 г. возглавлял международную научную экспедицию в эпицентр. Активный участник московского коллектива исследователей Тунгусской проблемы.

Ромейко Виталий Александрович (р. 1946), московский астроном. Начиная с 1966 г., участник, руководитель 22 тунгусских экспедиций. Научные работы по Тунгусской проблеме посвящены изучению атмосферных оптических аномалий 1908 г. Один из ведущих исследователей серебристых облаков в России. С 1988 г. занимается изучением истории Тунгусской проблемы. Автор ряда научных статей, докладов, брошюры «Тунгусский метеорит» (1996) и книг «Тунгусский метеорит — поиски и находки» (2004), «Огненная слеза Фаэтона. Эхо далекой Тунгуски» (2006), «Тунгусский метеорит. 100 лет великой загадки» (2008). Автор тематического сайта tunguska.ru. Активный участник московского коллектива исследователей Тунгусской проблемы. Член Союза фотохудожников России.

Руа Феликс, де (1883—1942), французский астроном. Один из первых дал объяснение оптическим аномалиям лета 1908 г. По его представлениям, они возникли вследствие вторжения в атмосферу Земли облака космической пыли (1908).

Руднев Д. Д., наблюдатель атмосферных аномальных явлений лета 1908 г. из села Муратово Орловской губернии. Он один из немногих исследователей, объяснивших природу оптических аномалий 1908 г. появлением ярких серебристых облаков. В ночь с 30 июня 1908 г. им была получена уникальная фотография серебристых облаков.

Сальникова Галина Андреевна, московский химик-органик. Участник нескольких экспедиций КСЭ, начиная с 1961 г. Автор научных работ по изучению состава вещества ТМ. Активный участник московского коллектива исследователей Тунгусской проблемы.

Сапронов Николай Леонидович (1937—1998), красноярский геолог, специалист по геологии Центральной части района Тунгусского взрыва. Автор ряда научных работ и докладов по проблеме ТМ. Первый ввел понятие «Куликовский палеовулкан».

Светцов Владимир Владимирович (р. 1948), московский физик-теоретик, специалист по переносу излучения. Автор ряда научных статей, докладов, сторонник астероидальной гипотезы ТМ.

Святский Даниил Осипович (1881—1940), первый редактор журнала «Мироведение». Занимался исследованием русских летописей,

собирал сведения об оптических аномалиях 1908 г., одним из первых в России указал на их связь с Тунгусским феноменом. Его именем названа вершина в гряде куликовского палеовулкана на месте взрыва ТМ.

Семенов С. Б., житель Ванавары. Один из основных очевидцев Тунгусского взрыва.

Секанина Зденек (р. 1936), американский астроном, специалист в области малых тел Солнечной системы. Исследователь гипотетической орбиты Тунгусского объекта. С 1983 г. отстаивает астероидальную природу ТМ.

Соботович Эмлен Владимирович (р. 1927), украинский космохимик, заведующий геохимической лабораторией Киевского института геохимии и физики минералов, автор ряда работ по геохимии ТМ.

Соляник Владимир Федорович, инженер из города Барнаула. Автор первого варианта гипотезы об электроразрядном взрыве ТМ.

Станюкович Кирилл Петрович (1916—1989), московский астроном, газодинамик, профессор, доктор физико-математических наук. Автор теоретической работы по тепловому взрыву ледяного ядра кометы. Совместно с В. В. Федынским разработал теорию кратерообразующих метеоритов.

Струков Николай Александрович, кинооператор советского кино. Участник тунгусской экспедиции Л. А. Кулика 1928 г. Автор первого документального фильма об экспедиции в район Тунгусской катастрофы.

Стулов Владимир Петрович (р. 1936), баллистик Московского института механики МГУ. Совместно с Г. И. Петровым является автором ряда теоретических работ по ТМ.

Суслов Иннокентий Михайлович (1893—1972), председатель Красноярского комитета содействия народам Севера. В 1926 г. провел опрос эвенков-очевидцев, наблюдавших полет и взрыв ТМ. Осенью 1928 г. руководил отрядом по спасению Л. А. Кулика. Его имя присвоено воронке, в которой проводились раскопки в 1929 г.

Сытин Виктор Александрович (1907—1989), охотовед, зоолог, писатель. Автор книги и рассказов о Л. А. Кулике и его экспедиции. Участник и помощник Л. А. Кулика в тунгусской экспедиции 1928 г.

Сытинская Надежда Николаевна (1906—1974), ленинградский астроном. В 1953 г. провела анализ траектории полета ТМ.

Томас Пол, американский физик из Университета шт. Висконсин, специалист по теории разрушения космических тел в атмосфере Земли.

Турко Ричард Питер (р. 1943), американский геофизик, профессор Калифорнийского университета, специалист по атмосферным

аэрозолям. Руководитель теоретических работ по химическому моделированию Тунгусского взрыва (1982). Один из авторов исследований о влиянии ТМ на озоновый слой и формирование окислов азота в атмосфере.

Уиппл Фрэнсис Джон Уэлш (1876—1943), английский метеоролог. Исследователь оптических аномалий лета 1908 г. и европейских микробарограмм Тунгусского взрыва. Автор кометной гипотезы о ТМ (1934).

Фазлиев Александр Зарипович (р. 1953), кандидат физико-математических наук, сотрудник Томского института оптики атмосферы СО РАН. Участник экспедиций КСЭ. Возглавляет работу по созданию полного электронного архива КСЭ. Разработчик и один из авторов сайта «Тунгусский феномен».

Фаст Вильгельм Генрихович (1936—2005), томский математик. Специалист по изучению и математическому моделированию вывала леса 1908 г. Участник многих экспедиций КСЭ, начиная с 1960 г. Один из первых возглавил работы по изучению Тунгусского повала деревьев. Активный участник томского коллектива исследователей Тунгусской проблемы.

Фаст Нина Поликарповна (р. 1938), томский метеоролог, кандидат географических наук. Исследователь серебристых облаков, автор научных работ по ТМ. Участник многих экспедиций КСЭ, начиная с 1963 г. Активный участник томского коллектива исследователей Тунгусской проблемы.

Федоров Николай Иванович (1918—1990), московский художник. Участник экспедиции Л. А. Кулика 1939 г. и экспедиций КСЭ 1986, 1988 гг. Создал серию картин, посвященных Тунгусскому метеориту и его исследователям.

Федынский Всеволод Владимирович (1908—1978), московский исследователь метеоров и метеоритных кратеров. Член-корреспондент АН СССР. Совместно с К. П. Станюковичем разработал теорию кратерообразующих метеоритов. Содействовал организации работ КСЭ и группы А. В. Золотова.

Фесенков Василий Григорьевич (1889—1972), известный советский астрофизик, академик АН СССР. Председатель Комитета по метеоритам АН СССР. Автор многих научных статей, касающихся Тунгусской проблемы. Один из авторов кометной гипотезы ТМ.

Флоренский Кирилл Павлович (1915—1982), московский геохимик. Возглавлял экспедиции КМЕТ к месту Тунгусской катастрофы в 1953, 1958 и 1961 гг. Автор многих научных работ по проблеме ТМ.

Цанле Кевин, американский физик-теоретик из Эймского центра. Разработчик теории распада крупных метеоритных тел в атмосфере Земли, сторонник астероидальной гипотезы ТМ.

Цикулин Михаил Андреевич (1936—1976), московский газодинамик. Совместно с И. Т. Зоткиным проводил эксперименты по

моделированию взрыва ТМ. Он первым предложил модель прогрессивного дробления ТМ.

Цинбал Максим Николаевич (р. 1939), московский химик. Совместно с В. Э. Шнитке разработал гипотезу объемного взрыва ТМ.

Чайба Кристофер, американский физик-теоретик из Эймского центра. Разработчик теории распада крупных метеоритных тел в атмосфере Земли, сторонник астероидальной гипотезы о ТМ.

Черников Виктор Моисеевич (р. 1936), новосибирский математик, поэт, один из ведущих бардов КСЭ. Автор сборников стихов «Старый шарманщик» и «Свидание с Кимчу». Участник более 35 экспедиций КСЭ, начиная с 1961 г. Член редколлегии журнала «Тунгусский вестник». Активный участник коллектива исследователей Тунгусской проблемы.

Чернобров Вадим Александрович (р. 1965), московский инженер и изобретатель, уфолог и писатель-публицист, написавший несколько книг, где говорится о ТМ. Участник тунгусской экспедиции КСЭ 1996 г. Автор гипотезы, согласно которой 30 июня 1908 г. очевидцы наблюдали прилет НЛО в обратном временном направлении. Руководитель общественного научно-исследовательского объединения «Космопоиск».

Чигорин Анатолий Николаевич (1933—2003), московский математик. В соавторстве с И. Т. Зоткиным по показаниям очевидцев рассчитывал траекторию гипотетического Тунгусского метеорита.

Чушкин Павел Иванович (1924—1990), московский газодинамик. Совместно с В. П. Коробейниковым изучал ударные волны, порожденные Тунгусским взрывом.

Шайдуров Владимир Викторович (р. 1947), член-корреспондент РАН по Отделению информатики, вычислительной техники и автоматизации. Специалист в области численных методов решения задач математической физики, математического моделирования, прикладной информатики. Директор Института вычислительного моделирования СО РАН, город Красноярск. Автор «водородной» версии взрыва Тунгусского космического тела.

Шепли Харлоу, (1885—1972), известный американский астроном, автор кометной гипотезы ТМ (1930).

Шнитке Владимир Эдуардович (р. 1938), ленинградский исследователь, кандидат технических наук. Участник ряда экспедиций КСЭ, начиная с 1965 г. Занимался изучением ожога деревьев на месте Тунгусского взрыва. Совместно с М. Н. Цинбалом предложил гипотезу объемного взрыва ТМ.

Шульц Эдуард Олегович, ленинградский физик. Специалист по физике атмосферы, автор нескольких работ по природе гипотетического Тунгусского космического тела.

Шумилова Людмила Васильевна (1901—1975), биолог-болотовед Томского государственного университета. Участник метеоритной

экспедиции Л. А. Кулика 1929—1930 гг. Первой провела исследования болот в районе Тунгусского взрыва.

Шуршалов Лев Владимирович (р. 1944), московский математик, совместно с В. П. Коробейниковым изучал ударные волны, порожденные Тунгусским взрывом.

Эпиктетова Лилия Евгеньевна (р. 1939), физик, научный сотрудник Сибирского физико-технического института. В 1965—1974 гг. руководила работой групп по опросу очевидцев Тунгусской катастрофы, благодаря чему она стала авторитетным специалистом по обработке и анализу показаний очевидцев «падения Тунгусского метеорита». Участвовала в создании «Каталога очевидцев». Автор ряда научных работ и докладов по проблеме ТМ.

Янковский Константин Дмитриевич (1904—1983), биолог, охотовед. Участник экспедиции Л. А. Кулика 1929—1930 гг. и экспедиций КСЭ, осуществленных в 1958 и 1960 гг. В 1930 г. обнаружил необычный камень, похожий на метеорит. К сожалению, местонахождение «камня Янковского» до настоящего времени так и не установлено.

Научное издание

СТО ЛЕТ ТУНГУССКОЙ ПРОБЛЕМЕ. НОВЫЕ ПОДХОДЫ
Сборник статей

Ведущий редактор *Н. Ектова*
Художник *С. Инфантэ*
Художественный редактор *О. Лапко*
Корректор *Е. Клитина*
Оригинал-макет подготовлен *М. Пановым* в пакете LaTeX 2_ε

Подписано в печать 04.05.08. Формат $60 \times 90/16$.
Гарнитура Ньютон. Печать офсетная. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 28. Тираж 1000 экз. Заказ 3398

БИНОМ. Лаборатория знаний
125167, Москва, проезд Аэропорта, д. 3
Телефон: (499) 157-5272
e-mail: Lbz@aha.ru, http://www.Lbz.ru

При участии ООО «Эмпреза»

Отпечатано с готовых файлов заказчика в ОАО «ИПК «Ульяновский Дом печати». 432980, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14

Книгу эту писали умудренные жизнью серьезные люди — доктора и кандидаты наук. Но в душе каждого из них живет романтика — иначе бы они не взялись писать статьи на такую «сомнительную» тему, каковой в глазах их влиятельных ученых коллег является современная легенда — легенда о «Тунгусском метеорите».

Г. М. ГРЕЧКО
космонавт-исследователь,
дважды Герой Советского Союза,
доктор физико-математических наук

Тунгусский взрыв 1908 г. уже столетие составляет научную проблему из-за того, что факты, с ним связанные, вступают в противоречие друг с другом. В этой книге — сборнике статей ведущих исследователей Тунгусского явления — показано, как различные гипотезы, объясняющие эти факты, могут быть соединены в рамках единого научного мировоззрения.

ISBN 978-5-94774-870-3