

КВ-связь и ионосфера

При построении научной теории *ссылка на математику*, как на аргумент доказательства, не считается правомерной. Не принято так буквально переносить математические объекты в реальный мир и проводить какие-то аналогии. Считается, что сейчас мы живём в некотором информационном веке, а каменный век – это наше далёкое прошлое. Но камни-то никуда не делись. Каменный век закончится только тогда, когда исчезнет последний камень. Полагаю, намного позже нас. Кстати, что такое информация? – Это знания лишённые смысла. В самом деле: Знание = информация + её смысл. Отсюда Информация = знание – его смысл.

И информационный век – век бессмысленности.

Пример тому. Я не раз слышал примерно такое: «Некто нашёл «камень», в смысле некую специализированную БИС, и построил на нём радиостанцию КВ-диапазона, обеспечивающую передачу информации со скоростью 1000 Кбит». Тут проявляется принципиально новый технологический принцип, который вызвал большой скачок в развитии техники. Его новизна состоит в использовании уже готовых результатов (конструкций) в качестве элементов агрегата с более широкими функциональными возможностями. Не нужно, скажем, начинать проектирование каждый раз с разработки транзистора, когда уже имеются готовые большие интегральные схемы.

На земной шар натянута сеть из волоконно-оптических линий связи огромной пропускной способности. И если нам нужно организовать связь по радиоканалу из Москвы на Курилы, можно спокойно воспользоваться для этого приёмо-передающим центром во Владивостоке. Цифровые ВОЛС, в отличие от аналоговых проводных с ЧРК, инвариантны к расстоянию. В одномодовом волокне сейчас регенерационный участок более 300 км.



Понятно, что магистральная радиосвязь в гражданской сфере не актуальна. Но не всё потеряно. В своё время трансфер военных технологий в гражданскую сферу проходил практически без затруднений. А вот обратный процесс, перенос современных технологий связи из гражданской сферы в военную область, требует неординарных усилий, и во многих случаях, по понятным причинам, невозможен.

В наше время работа, выполняемая большинством людей, напоминает бег белки в колесе, чем полноценный, созидательный труд. Ведь созидательный труд в современном мире почти не нужен. Одна бочка нефти, содержит столько энергии, сколько здоровый мужчина может выработать ежедневным физическим трудом за 15 лет, а стоит эта бочка всего 50 долларов. Дешевле бутилированной воды. Думаю, что Ходорковского надолго изолировали от СМИ за одну его фразу: «Основная задача сегодняшнего дня – как сделать неочевидной ненужность деятельности большей части населения». Но всё может измениться за считанные десятилетия.

Чему сейчас нас учат «партия и правительство»? А учат они нас следующему: *«в отличие от классической науки, формируется рынок методических систем – технологических знаний, которые изначально нацелены на понимание и применение множеством **несовершенных (!) людей.** ... к признакам качественной методики можно отнести: увеличение вероятности реше-*

ния определенного класса задач средне одаренным Пользователем (обращаю внимание на снижение, а не повышение требований к его одаренности, квалификации и т.п.), который может освоить и применить её за ограниченное время и в отсутствие Автора методики».

Никто не сомневается, что компьютер и мобильный телефон травмируют людей в интеллектуальном аспекте. Спрос на протезы для интеллектуальных инвалидов растёт, расширяется их номенклатура. Кроме того, большинству **теперь надо еще регулярно апгрейдить себя до нового уровня. Все время приобретать требуемые рынком навыки.**

Любая система всегда должна быть как-то основана и обоснована.

Обосновывается она просто, далее по тексту, в приложении, я попытался показать принципиальную невозможность построения рациональной физической модели распространения э-м колебаний в т.н. ионосфере. Но в разных источниках есть огромный по объёму эмпирический материал, относящийся к прохождению различного вида сигналов в ионосфере.

Этот материал может быть положен в основание системы. По крайней мере, именно так поступали наши великие предшественники. Например, Птолемей, который имея в своём распоряжении только данные об изменении положения планет на небосводе. Сумел их замысловатые петлеобразные видимые траектории разложить на абстрактные сборки круговых движений. Конечно, в реальности никаких этих круговых вложенных движений не было, но для расчётов это было удобно, до сих пор удобно. Иначе говоря, Птолемей создал технологию расчётов, которой используют и сегодня. Детали в Википедии.

Квантовая механика является попыткой систематизации экспериментальных данных по спектрам, и все такие попытки, будь то модели атома, матричная или волновая механика, основаны на комбинационном принципе Ритца, установившего (1908), что частоты излучения подчиняются определенным разностным отношениям. А все другие положения (понятие спина, принцип запрета Паули, магнетон Бора и т.д.) вводились впоследствии для того, чтобы наблюдаемые частоты подчинялись комбинационному принципу. Это открытая теория в смысле, что

возникающие в ней неадекватности спектров реальности гасятся добавлением в гамильтониан новых операторов и элементов. Это незамысловатая технология расчётов, а заумь притянута к ней чисто для придания флёра высокой научности, т.е. – для гламура. В своё время такой же подгонкой совершенствовались геоцентрическую тоже открытую систему, вводя всё новые положения: вводили эпициклы, потом эпициклы от эпициклов, дифференты и т.д. Геоцентрическая система, как в наше время квантовая механика, была идеалом красоты, ее преподавали и ею долго пользовались и после появления гелиоцентрических представлений, не заморачиваясь на гламуре.

Квантовая теория способна справиться с огромным количеством трудностей. Это открытая теория в том смысле, что появляющиеся неадекватности можно устранять способом *ad hoc* (подгонкой), добавляя в гамильтониан подходящие операторы или элементы.

Сам Ритц сформулировал свой принцип таким образом: «Путем комбинаций (сложения или вычитания) как самих сериальных формул, так и входящих в них постоянных можно получить новые сериальные формулы. Они позволяют вычислить частоты вновь открытых и измеренных линий из ранее известных частот».

Спектральный анализ – основа основ всех современных технологий, а квантовая механика просто мистифицирует простой принцип лежащей в основании спектрального анализа. Окружает простой принцип Ритца частоколом из математизированных мифов. Специалисты по спектральному анализу это прекрасно знают. Знают, как и чем пользоваться в т.н. «квантовой механике», концептуальном аналоге системы Птолемея. Поэтому модель атома Бора является просто простым аналогом системы эпициклов и дифферентов Птолемея, проверенной тысячелетней практикой. Это просто прагматическая схема, не имеющая отношения к реальным атомам (если вообще имеет смысл говорить об их существовании в представлениях, это объект в созерцаниях не конструируемый), схема позволяющая упростить расчёты спектральных характеристик. Есть, конечно, множество думающих идиотов, полагающих, что атом устроен иначе, предлагающих

иные модели строения атомов, модели никак не связанные со спектральным анализом. Поэтому их «творчество» предельно глупо и не никому не нужно. Для практики модели Бора вполне достаточно. Таковы все полезные теории физики, а «теории» типа СТО и ОТО Эйнштейна решают иную задачу, они просто излагают религиозное учение Тору в математическом формате. Ибо математика – это разновидность своеобразного символического языка, позволяющего излагать всё что угодно, и одновременно доказывать справедливость любой совокупности взаимоисключающих результатов.

Я не понимаю, откуда у радистов проблемы? Спектр исходного сигнала всегда известен, и можно после приёма использовать только его спектральные линии, остальные - стереть. Всего и дел-то. Посоветуйтесь со спектроскопистами. Они же умеют по спектру выявить следы любого вещества, присутствующего в любом объёме другого. Что вы как сектанты замкнулись в своих интемодуляционных и кодах соломоновых!

Далее приложение.

Приложение

Характеристики ионосферных эльфов, джетов и спрайтов.

Потапов А.А. главный научный сотрудник ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН

Это вырезка из доклада профессора Потапова А.А., сделанного им на конференции RLNC-16 в Воронеже. Он-то в докладе позиционировал себя как основоположника применения фрактальных структур в прикладной науке и, понятное дело, по ходу увлёкся и проговорился. Про применение математической теории фракталов в технике и науке он написал несколько толстых книг. Но нас математика не интересует, есть вещи более

серьезные, и вот об этих серьезных вещах в его докладе сказано следующее.

Глобальная электрическая цепь или ГЭЦ (рис. 14) представляет собой распределенный токовый контур, образованный проводящими слоями нижней ионосферы, верхнего слоя океана и земной коры, которые “замкнуты” электрически проводящей атмосферой.

ГЭЦ состоит из совокупности твердых и газоплазменных оболочек, объединенных непрерывностью плотности электрического тока, с грозовыми генераторами в качестве основных источников электродвижущих сил и невозмущенными областями свободной атмосферы в качестве зон возвратных токов.

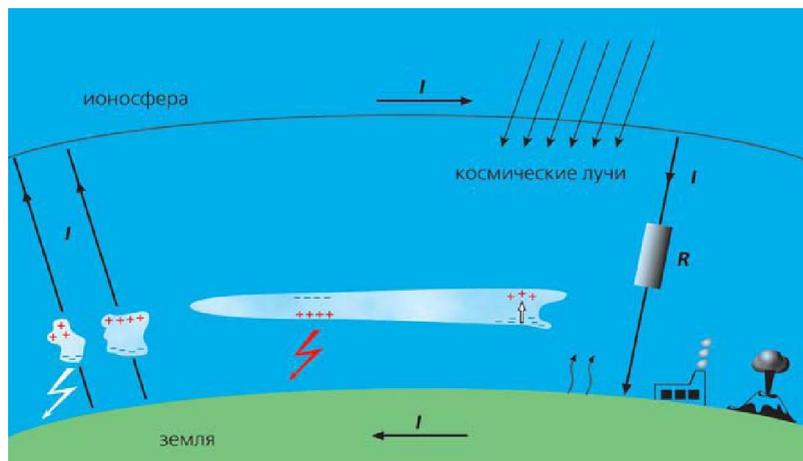


Рис. 14. Схематическое изображение глобальной атмосферной электрической цепи.

Физической причиной формирования ГЭЦ в атмосфере служит резкий рост проводимости воздуха с высотой. Вблизи поверхности Земли проводимость воздуха очень мала и составляет $(2\div 3) \cdot 10^{-14}$ См/м, что соответствует концентрации легких ионов около 10^3 см⁻³.

С ростом высоты благодаря увеличению уровня ионизации, определяемого до 40 км галактическими космическими лучами, а выше — ультрафиолетовым и рентгеновским излучением Солнца, проводимость растет почти экспоненциально с характерным масштабом 6 км. Уже на

высоте H слоя ионосферы (около 80 км) она увеличивается более чем на 10 порядков по сравнению с тропосферой. Проводимость земли в поверхностном слое (и тем более воды в океане) тоже превышает проводимость пограничного слоя атмосферы на $10 \div 12$ порядков. Таким образом, постоянно функционирующие грозовые генераторы оказываются сосредоточенными в достаточно узком слабопроводящем слое между земной поверхностью и ионосферой. Часто при упрощенном описании ГЭЦ земная поверхность и нижняя граница ионосферы (около 60 - 70 км) рассматриваются как обкладки гигантского сферического конденсатора, который разряжается в областях хорошей погоды и заряжается в областях грозовой активности. При этом квазистационарные токи зарядки не замыкаются полностью на землю вблизи грозовых облаков, а частично “затягиваются” в вышележащую область высокой проводимости и растекаются по ионосфере. Считается, что именно квазистационарные токи в первую очередь “несут ответственность” за поддержание разности потенциалов ≈ 350 кВ между ионосферой и землей. Так как верхняя часть большинства грозовых облаков имеет положительный заряд, потенциал ионосферы также оказывается положительным, и в областях хорошей погоды электрическое поле направлено вниз, обуславливая тем самым токи проводимости, замыкающие ГЭЦ. Если бы действие генераторов прекратилось, разность потенциалов между поверхностью Земли и ионосферой исчезла бы за время около 8 мин. Наряду с грозовыми генераторами, потенциально важным источником атмосферного электричества может служить планетарный электрический генератор, обусловленный нетвердотельным характером вращения плазменной оболочки планеты.

По гипотезе Вильсона, тропосферные грозовые генераторы обеспечивают зарядку сферического конденсатора Земля - ионосфера и определяют квазистационарное электрическое состояние невозмущенных атмосферных областей. Разность потенциалов между обкладкам сферического конденсатора составляет 300 - 400 киловольт. Под действием этого напряжения к земле по воздуху постоянно течет электрический ток силой около 1000 ампер. Эта цифра может показаться внушительной, но ток распределен по всей поверхности планеты, так что на каждый квадратный километр воды или суши приходится всего пара микроампер, а по мощности вся атмосферная цепь сравнима с одной турбиной крупной гидроэлектростанции. Вот почему несостоятельна идея (восходящая еще к Николе Тесле) использовать атмосферную разность потенциалов для получения энергии.

Каждые сутки небо прочерчивают 4 миллиона молний, ежесекундно – примерно 50. А над свинцовыми грозовыми фронтами, в верхних слоях атмосферы разворачивается световое шоу “призрачных молний”: голубые джеты, краснофиолетовые спрайты, красные кольца парящих в вышине эльфов. Это разряды очень высокой энергии, которые бьют не в землю, а в ионосферу! Высотные электрические разряды (20 – 100 км) подразделяются на несколько основных типов: эльфы, джеты, спрайты, гадо и т.д. – рис. 15.

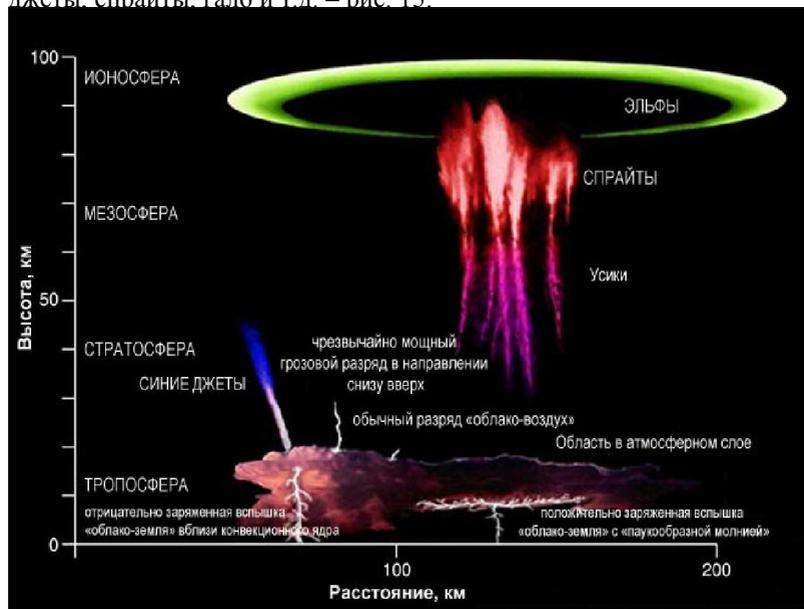


Рис. 15. Динамические фрактальные структуры в атмосфере.

Краткая их история - в ночь с 5 по 6 июля 1989 года, в истории изучения Земли произошло важное событие. Джон Рандольф Уинклер, отставной профессор, 73-летний ветеран NASA, направил на грозовые облака высокочувствительную видеокамеру, а потом, просматривая запись, кадр за кадром, обнаружил две яркие вспышки, которые в отличие от молний шли не вниз, к земле, а вверх, к ионосфере. Так были открыты спрайты - самые

крупные из высотных разрядов в атмосфере Земли. Они наглядно подтвердили существование на нашей планете ГЭЦ и дали новые возможности для ее исследования. Его статьи буквально вызвали шок у специалистов по астрономии, атмосферному электричеству, радиофизике, атмосферной акустике, физике газового разряда и аэрокосмической безопасности. После этих публикаций в NASA уже не могли отмахнуться от возможной угрозы космическим кораблям и начали развернутое исследование высотных разрядов.

Самые короткоживущие высотные разряды - *эльфы* возникают в нижней ионосфере на высотах 80 - 100 км. Возникнув в центре, свечение расширяется до 300 - 400 км, меньше чем за миллисекунду, а затем угасает. Рождаются эльфы через 300 микросекунд после сильной молнии, ударившей из грозового облака в землю. Ствол молнии становится “передающей антенной”, от которой со скоростью света “стартует” мощная сферическая электромагнитная волна очень низкой частоты. За 300 микросекунд она добирается до высоты 100 км, где “возбуждает” красное свечение молекул азота.

Самые загадочные высотные разряды - голубые *джетты*, это также свечение молекул азота в ультра-фиолетово-голубой полосе. Они выглядят как голубой узкий перевернутый конус, “стартующий” с верхней границы грозового облака. Иногда джетты достигают высоты 40 км, скорость распространения их от 10 до 100 км/с. Их появление не всегда связано с разрядами молний. Кроме голубых джеттов выделяют “голубые стартеры” (распространяются до высот ≤ 25 км) и “гигантские джетты” (распространяются до высот нижней ионосферы примерно 70 км). Гигантские джетты наблюдаются очень редко; к настоящему времени насчитывают не более дюжины таких событий. Интерес физиков к гигантским джеттам под стать их размерам, ведь эти разряды совершают “беспосадочный перелет” из тропосферы прямо в ионосферу.

Спрайты - очень яркие объемные вспышки длительно-стью порядка миллисекунд, возникающие на высоте 70 - 90 км и спускающиеся вниз на 30 - 40 км. Их ширина достигает в верхней части десятки километров. Спрайты вспыхивают в мезосфере примерно через

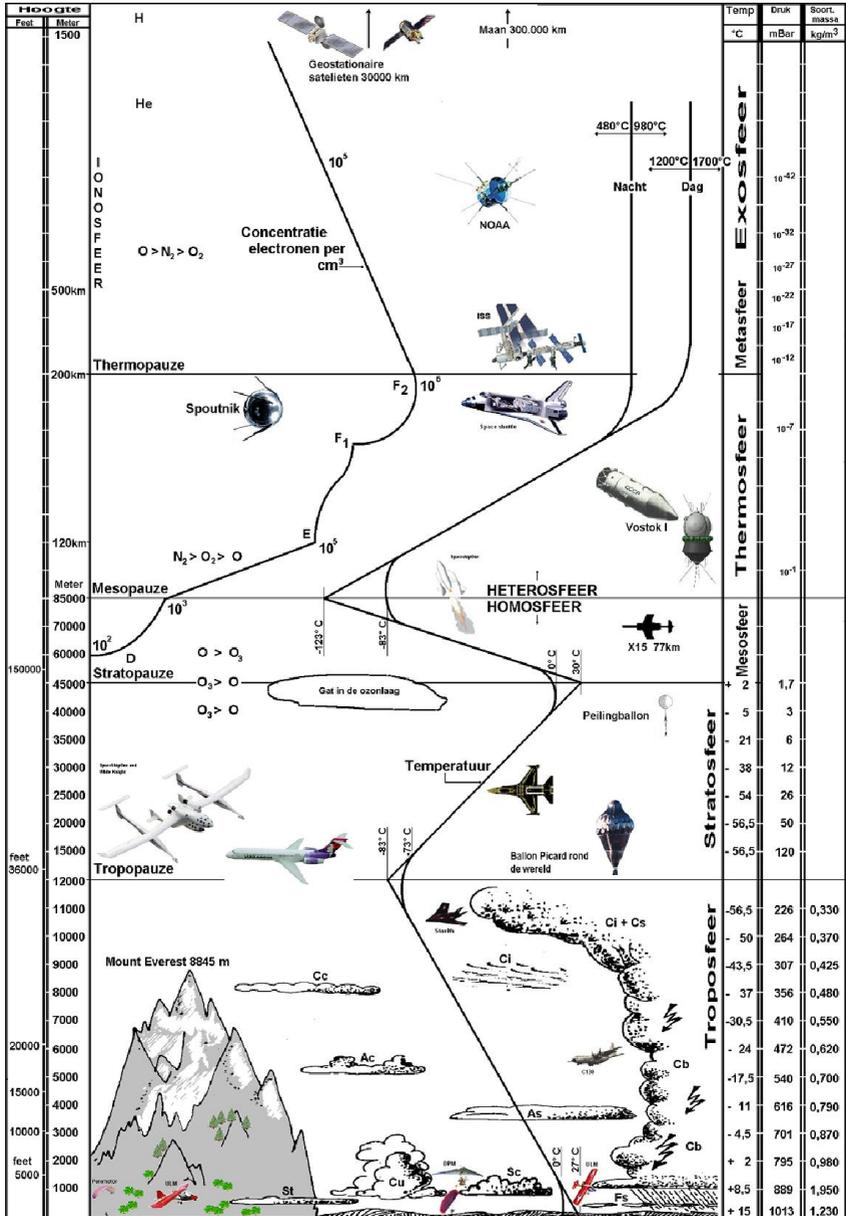
сотую долю секунды после разряда мощных молний “облако - земля”, иногда на удалении несколько десятков километров по горизонтали от канала молнии. Красно-фиолетовый цвет спрайтов, как и эльфов, связан с атмосферным азотом. Частота появления спрайтов – порядка нескольких тысяч событий в сутки по всему земному шару

Гало - это однородное красновато-фиолетовое свечение на высоте около 80 километров. Гало представляет собой светящийся диск в мезосфере непосредственно над областью тропосферного разряда. Причина разряда, видимо, та же, что и у верхней части спрайтов, но в отличие от них гало всегда возникает прямо над вспышкой молнии “облако - земля”. Существует, видимо, некая связь между спрайтами и гало, но ее механизм пока неясен. Они появляются то вместе, то порознь. Возможно, гало и есть верхняя часть спрайтов, когда напряженности электрического поля не хватило, чтобы разряд распространился в более плотный нижний воздух.

Является загадкой, что разряды в ионосфере достаточно многочисленны, появляются не только там, где присутствуют грозовые облака, и не над всей поверхностью Земли. Их не видно над Сибирью, океанами и пустынями. Однако большое их количество зафиксировано над Австралией, Европой и Латинской Америкой. Регистрация высотных разрядов и диагностика их характеристик осложнены из-за их малого времени жизни.

Физические модели спрайтов, эльфов и джетов до сих пор остаются предметом острых дискуссий. Хотя этап накопления данных, характеризующих морфологию этих явлений, отнюдь не завершен, уже можно перейти к исследованию более тонких особенностей структуры и динамики высотных разрядов и их роли в глобальной электрической цепи и балансе малых составляющих атмосферы.

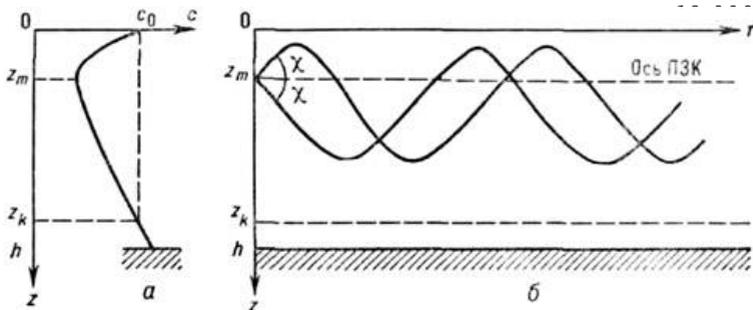
А вот что пишет об атмосфере Александр Сухоруков, выпускник МФТИ, долгое время сам проработавший научным сотрудником в Акустическом институте РАН. На приводимом ниже трофейном рисунке очень интересные графики. И его их толкование.



Этот график имеет несколько странное поведение. Сначала температура падает вместе с падением плотности. Но в стратосфере плотность продолжает падать, а температура почему-то растет, затем снова падает в мезосфере и опять начинает расти с высотой.

Конечно, наука имеет объяснение: хоть плотность и мала, но температура обеспечивается высокоэнергетичные частицы. Причем, на разной высоте у них разная физика.

А может всё не так? Я работал в Акустическом институте, и мне сразу бросилось в глаза сходство с температурными графиками глубин океана. И эти графики полностью коррелировали с графиками плотности воды и, соответственно, скорости звука. И такие резкие развороты происходили на слоях скачка солёности воды, образуя акустический канал (волновод -



Так что я вполне могу предположить, что увеличение температуры есть просто увеличение плотности атмосферы. Волновод на высоте 12 км является началом 1-й фокусирующей линзы (12-45 км) и ограничивает подъем облаков. Волновод на высоте 85 км имеет какое-то служебное значение. И после него плотность лишь растет, создавая тем самым вторую фокусирующую линзу (85-200 км). Что далее, не совсем ясно, так как температура растет уже сильно. Этнография нам рассказывает о нескольких линзах, названных небесными сферами.

Информации, увы, толком нет. Но акцентируется внимание на растущей плотности.

А как же разреженность воздуха? Стратонавты гибли при разгерметизации кабины. Но плотность можно создать не только воздухом, но и, к примеру, водными парами. Допустим, они там есть. Но почему не выпадают осадками?

Вода заряжена отрицательно, как и поверхность земли, и находится на эквипотенциальных поверхностях. Её удерживает на высоте электрическое отталкивание. Что еще может подтвердить гипотезу?

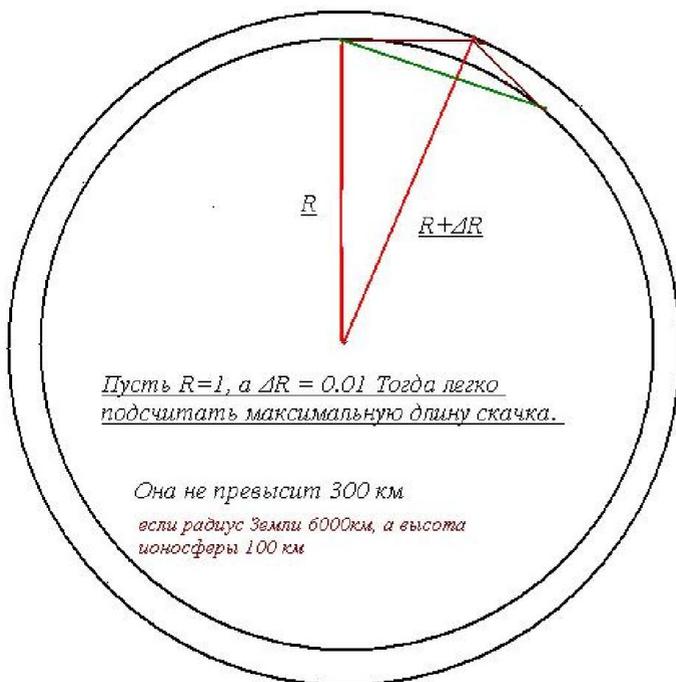
1. Синее небо. *Толщина атмосферы вверх и вбок несопоставима. Тем не менее, мы видим одинаковую голубизну со всех сторон. Даже на горизонте, где солнечные лучи еще не успели пройти через атмосферу. Кстати, а почему само Солнце не синее (hmn)?*

2. Любительские запуски воздушных шаров на высоту в 35 км. *Я как-то обсчитывал одну съемку, которую считал фейком (якобы, видеостудия освоила средства, изучив записи чужих полетов и создав свой видеоотчет). Для надува использовался стандартный баллон со сжатым гелием емкостью 40 литров (0.04 м^3) под давление 150 атмосфер. В шаре давление равно атмосферному, т.е. 0.04 м^3 превратятся в 6 кубов ($150 \times 0.04 \text{ м}^3$). Плотность гелия при одной атмосфере 0.179 кг/м^3 . Т.е. эти 6 кубов весят 1 кг. Вес конструкции был в районе 5 кг: 1 кг гелия, поисковые устройства 0.5 кг, подставка с ящиком 0.5 кг, оболочка зонда 1 кг, парашют в рюкзаке 1 кг, пять камер для съемок полета (с защитным боксом из поликарбоната) 1 кг. Плотность атмосферы на 35 км - 0.011 кг/м^3 . Чтобы зонд поднялся на такую высоту, нужен объем почти в 500 кубов. Т.е. 10 грамм гелия в кубическом метре могут растягивать резину, имеющую модуль упругости 100 кгс/см^2 ?*

Видим ли мы такой объем на каких-либо съемках полета на высоте 35 км? Нет, конечно. Странно было бы полагать, что все полеты - фейки. Их и детьми в школах осуществляют. В данном примере объем можно было оценить максимумом в 40 кубов, но один из поклонников или авторов (слишком много он знал конкретной информации) яро утверждал, что полет был честным.

Тогда остается лишь то самое предположение о более высокой плотности атмосферы на такой высоте.

Как-то я попробовал подсчитать характеристики отражения от ионосферы. Получилось, что если отражение происходит на высоте 100км, то максимальная длина скачка менее 300 км, а для односкачковой трассы Омск-Москва отражение должно произойти на высоте не менее 500 км. Отчего там отражаться, если плотность 10^{-20} ?



Напоминание: что такое «вибратор Герца»? Индуктивностью и ёмкостью обладает даже кусок прямого провода. Замечательной особенностью такого контура с распределёнными параметрами является то, что резонансные ему волны вдвое длиннее стержня, его и называют «полуволновой вибратор». Вибратор

взаимодействует с резонансной волной, переизлучая (отражая) её. К другим волнам он почти безразличен. У стержня разрезанного пополам есть «имя собственное» – «вибратор Герца». Он обладает ещё более замечательными свойствами. Когда сопротивление разреза велико, перед нами, по сути, два отдельных вибратора, вдвое большей резонансной частоты. Если же включить в разрез согласованную нагрузку, то вибратор превратится в настоящую антенну (поглощает без переизлучения). Иначе говоря:

$R = 0$, отражает;

$R =$ «согласованная нагрузка», поглощает;

$R = \infty$, не замечает.

Далее вопрос, откуда в ионосфере берутся подходящие для отражения волн КВ-диапазона вибраторы Герца?



Б.М. Попов

Продольные волны и солитоны

В технической литературе мы часто встречаем термины – «электромагнитные волны» и «электромагнитное излучение». Теоретики, вооружённые каноническими уравнениями Максвелла, «видят» в них одно и то же. Но так ли это за пределами данной теории? Ведь электромагнитные волны и электромагнитное излучение имеют существенные различия в физическом происхождении. Электромагнитные волны порождаются в результате простых колебаний масс заряженных частиц (например, электронов в проводнике), а электромагнитное излучение – имеет внутриатомное происхождение, оно результат сложных внутриатомных процессов, представляется фотонами, имеющими структуру (судя по спектру) соответствующую сложности указанных процессов. Образно говоря, посредством электромагнитного излучения не человек с человеком, а «звезда с звездой говорит»; электромагнитные волны отличаются от электромагнитного излучения так же, как механизмы, созданные человеком, отличаются от живых организмов, хотя те и другие состоят из одних и тех же атомов. Но специалистов (и они по-своему правы) – эти тонкости не интересуют, им важно только то, что по мере увеличения «жёсткости» излучения, всё в большей мере проявляется его квантовый характер и всё меньше его волновые свойства. Но эти и другие тонкости, интересуют нас. Например, следующая из уравнений Максвелла, загадка отсутствия продольной составляющей у электромагнитных колебаний.

Видные отечественные учёные, исходя из не менее убедительных, чем канонические уравнения Максвелла научных предпосылок, теоретически доказали необходимость и неизбежность реальности продольных электромагнитных волн [1]. Однако, существование, предсказанных здесь продольных волн, пока экспериментально не подтверждено. Мы же в своих исканиях будем исходить из предположения, что в природе любое колебание имеет (как минимум) и продольную, и поперечную составляющую одновременно. Но, сначала нам придётся совершить небольшой экскурс в область нелинейных колебаний.

Ещё в прошлом веке была доказана принципиальная возможность и теоретическая необходимость существования такого феномена, как солитонные волны. Как показано в [2, 3], основу исследований в этом направлении стимулировали работы Э. Ферми (с Д. Пастой, С. Уламом) по проверке гипотезы Дебая о нелинейности колебаний в кристаллической решетке. Результаты их работ показали, что распространение колебаний небольшой амплитуды на кубической решетке описываются уравнением Korteweg-de Vriза (Фриза) – очень простым дифференци-

альным уравнением, но с удивительным решением. Если рассматривать решение как развитие процесса по времени, то функция (представляющая решение) сначала становится немонотонной, а затем распадается на систему уединенных волн, каждая из которых распространяется с постоянной скоростью, сохраняя свою форму. Такие локализованные волны, сохраняющие свою структуру, получили название солитонов. Каждый из солитонов представляет собой волну, бегущую со своей скоростью, причем, чем выше и уже солитон, тем быстрее он движется. Кроме того, несмотря на то, что уравнение $K_d V$ (или $K_d \Phi$) нелинейно, солитоны «проходят» друг через друга, не меняя ни формы, ни скорости, ни амплитуды.

Здесь автор настоящего опуса, пренебрегающий научным методом в интересах превратно понимаемого им дела, торопится выдвинуть несколько гипотез, а именно:

- электромагнитному излучению и электромагнитным волнам, присущ солитонный аспект. В радиосвязи (и в оптике) мы освоили прием только какой-то одной «группы уединенных волн», которые распространяются с т.н. «скоростью света»;

- для приема более быстрых и более медленных «групп уединенных волн» еще, видимо, нет соответствующих «резонаторов и детекторов», а если мы их и принимаем, то принимаем их за помехи;

- опыты Козырева, которые он интерпретировал довольно мистически, как проявление свойств времени, вполне могут быть следствием солитонности излучения. То есть, фиксируемый его датчиками поток энергии, опережающий свет – это проявление потока очень «узких и очень высоких» солитонов, распространяющихся со скоростью большей, чем скорость воспринимаемого нашим глазом света,

- кроме того, никто ведь не измерял скорость распространения электрического тока в проводнике. Считается, что она совпадает со скоростью света. Но это не факт. В 70-80 гг. прошлого века, при прогнозировании появления субмикронных интегральных схем, говорилось, что возникнут сложнейшие проблемы. Если размер транзисторного перехода в кристалле меньше микрона, то задержки в соединительных проводах (причина – величина скорости света) становятся более существенными, чем время переключения транзистора. Стали предлагаться сложнейшие алгоритмы синхрофазировки, вводился в обиход термин «эквилибронная зона». Факт, что теперь такие СИС созданы, а термина «эквилибронная зона» – нет. Похоже, что в проводниках мы имеем дело с другой «группой уединенных волн», солитонами, распространяющимися со скоростью много больше т.н. «скорости

света». Здесь, на малых расстояниях (внутри кристаллической решётки), эта «группа» проявляет себя ярче других.

Отметим: в широко известных канонизированных моделях (уравнениях) физических процессов (не только в уравнениях Максвелла) отсутствуют производные выше второй, и, следовательно, реальная нелинейная динамика в них не учитывается. Уравнение же К_дВ содержит третью производную.

Обратимся к первоисточникам. В работе Максвелла «Динамическая теория электромагнитного поля» 20 общих уравнений электромагнитного поля увязывают 20 переменных. А именно:

- три уравнения полных токов, (А)
- три уравнения магнитной силы, (В)
- три уравнения электрических токов, (С)
- три уравнения электродвижущей силы, (D)
- три уравнения электрической упругости, (E)
- три уравнения электрического сопротивления, (F)
- одно уравнение свободного электричества, (G)
- одно уравнение непрерывности (H)

Анализ этих уравнений показывает, что приписывать Максвеллу представление о существовании у электромагнитных колебаний исключительно поперечной составляющей, – неправомерно!

Известные нам по учебникам «четыре великих уравнения с семью неизвестными» - это, фактически, уравнения не Максвелла, а Генриха Герца и Хэвисайда. Именно из них, а не из исходных уравнений самого Максвелла, следует отсутствие продольной составляющей у электромагнитных колебаний. Есть, якобы, только поперечная составляющая. В чём дело? Возможно, Герц, найдя средство отбора энергии только у поперечной составляющей электромагнитных колебаний (т.н. «вibrator Герца»), только эту поперечную составляющую и счёл нужным отразить в своих уравнениях? Остальное же – «оставил за скобками». По-своему гениальное решение.

Далее, напоминая: что такое «вibrator Герца»? Индуктивностью и ёмкостью обладает даже кусок прямого провода. Замечательной особенностью такого контура с распределёнными параметрами является то, что резонансные ему волны вдвое длиннее стержня, его и называют «полуволновой vibrator». Vibrator взаимодействует с резонансной волной, переизлучая (отражая) её. К другим волнам он почти безразличен. У стержня разрезанного пополам есть «имя собственное» – «вibrator Герца». Он обладает ещё более замечательными свойствами.

Когда сопротивление разреза велико, перед нами, по сути, два отдельных вибратора, вдвое большей резонансной частоты. Если же включить в разрез согласованную нагрузку, то вибратор превратится в настоящую антенну (поглощает без переизлучения). Иначе говоря:

$R = 0$, отражает;

$R = \text{«согласованная нагрузка»}$, поглощает;

$R = \infty$, не замечает.

«Согласованная нагрузка» составляет некий крат от волнового сопротивления эфира, которое равно 377 Ом. К сведению теоретиков, волновое сопротивление эфира столь же реально, как и сопротивление резистора. Наличие ригидности (сопротивления) обеспечивает существование колебательного процесса, одной только активности здесь недостаточно. Синтез какого-либо процесса возможен, если есть фактор, который итожит процесс становления. Если бы инженеры поверили, что эфира нет, то не было бы у нас ни радио, ни телевидения, а была бы только всеобщая «теория относительности».

В дальнейших рассуждениях о продольной составляющей электромагнитных колебаний, воспользуемся механической аналогией, а именно – волны на поверхности глубокой воды, – так как мы, не обладая непосредственным восприятием электромагнитных колебаний, не имеем и их зрительных образов. Метод аналогий, конечно, несовершенен, но и другие методы не лучше, а если и лучше, то только при прочих равных условиях, которые обычно неравны. Кстати, Максвелл при изложении своей теории электромагнетизма, активно использовал в качестве иллюстраций механические образы и аналогии. Более того, в своей работе «Динамическая теория электромагнитного поля» (часть III, п. 74) он пишет: «Однако, говоря об энергии поля, я хочу быть понятным буквально. Всякая энергия есть то же, что механическая энергия, существует ли она в форме упругости, или в какой-нибудь иной форме. Энергия в электромагнитных явлениях – это механическая энергия. Единственный вопрос заключается в том, где она находится». Волновые процессы в среде связаны не с потоком, перемещающим вещество, а с передачей импульса от одних частиц, совершающих короткие регулярные движения, к другим (не думаете же, вы, что воздух, исходящий из свистка, пролетает тысячи метров). Наблюдая волны на поверхности воды (или, в ветряную погоду, на луговой траве), мы впадаем в иллюзию, что вода непрерывно движется. Но ещё в 19-м веке братья Вебер показали, что частички воды в волне двигаются не вверх вниз, как это считал Ньютон, а по окружностям (эллипсам), тем самым одновременно создаётся иллюзия движения водных массивов. Очень хорошо это описано и обрисовано в учебнике физики Р.В. Поля (Механика, акустика и учение о теплоте, стр. 302).

Волны – это только зримый ландшафт реального, но сенсуально не воспринимаемого колебательного процесса. Пусть ландшафтами занимаются ландшафтные дизайнеры.

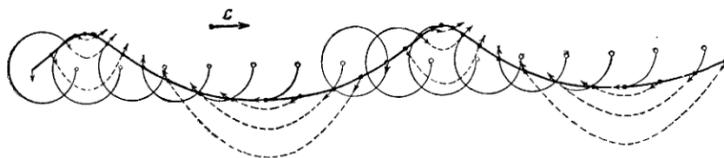


Рис. 437. Связь линий тока и круговых путей в бегущих водяных волнах. Горизонтальный ряд точек показывает частицы поверхности воды в состоянии покоя, дуги окружностей — пути, проходимые ими по направлению часовой стрелки. Соединив маленькие *острия стрелок*, мы получаем профиль распространяющейся вправо волны в конце следующего промежутка времени. Круговые траектории вычерчены для каждой второй стрелки.

Известна установка математика-бурбакиста Лежена Дирихле: «Одoleвать проблему при минимуме слепых вычислений и максимуме наглядных идей». Следуя этому совету, не станем прибегать к помощи формул, а обратимся к нашим скромным иллюстрациям:

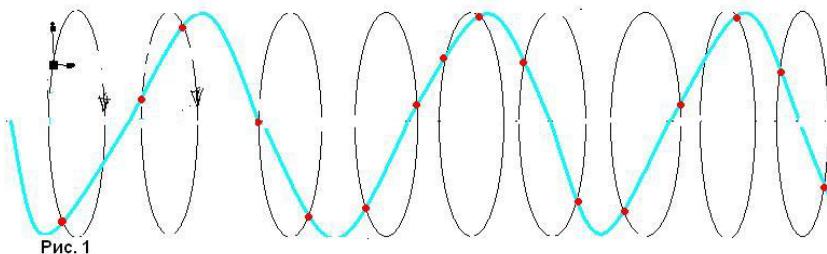


Рис. 1

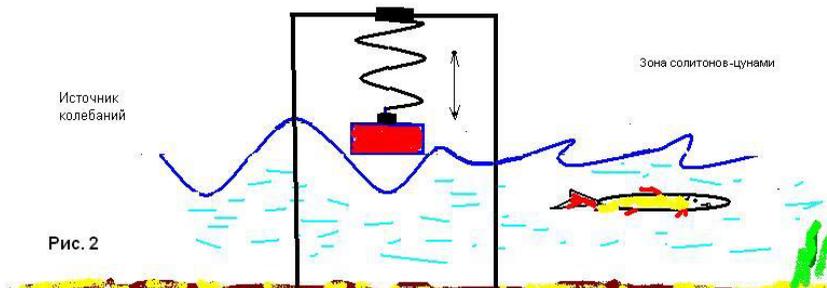


Рис. 2

На рис. 1 схематично показано, как при движении частиц воды по замкнутым эллиптическим траекториям, нам являются волны с иллюзией их движения (линия небесного цвета). Это как-то «бьёт» с представлениями о спине элементарных частиц. Получается, что при анализе волн на воде, передачу импульса следует связывать не столько с количеством движения, сколько с моментом количества движения частиц воды.

Здесь же, на первом эллипсе, видно, что у колебаний частиц воды (непрерывное движение по эллиптической траектории, занимающей одно и то же место в пространстве) есть поперечная и продольная составляющие.

На рис. 2 показано механическое устройство для отбора (экстракции) энергии у поперечной составляющей волны (механический вибратор Герца, приёмная антенна). Понятно, что наиболее эффективно энергия будет отбираться, если ширина днища поплавка будет составлять полволны, а «согласованная нагрузка» – упругость пружина вверху рамы, будет составлять где-то четверть от архимедовой силы (волнового сопротивление воды). Механическую энергию возвратно-поступательного движения легко превратить в другие виды энергии.

Как могло бы выглядеть устройство для отъёма энергии у продольной составляющей волны? Видимо, для начала нужно придумать – как разделить эти составляющие. Очевидно, если осуществить отбор энергии у поперечной составляющей колебания, то энергия его продольной составляющей сохранится. Характер возникшего после этой операции явления, подскажет: чем можно воспользоваться для управляемого отбора мощности у продольной составляющей колебания. Но не напрасно же мы мучили читателя представлениями о солитонных волнах? Сделаем предположение, что здесь колебания, лишившись поперечной составляющей, экстрагируются в волны солитонного типа, своего рода цунами. Это, в принципе, наблюдается, например:

если (рис. 2) считать источник колебаний расположенным слева от нашего поплавка-вибратора, то в области справа от него, где энергия продольной колебания составляющей уже поглощена поплавком-вибратором, – отмечаются быстро бегущие водные накаты, подобные цунами (над рыбкой),

вблизи больших антенных полей приёмных радиосетей, наблюдаются эффекты, аномальные с позиций теории радиосвязи.

Опираясь на только что сказанное, вновь прибудем к аналогии. Наши иллюстрации волнового процесса на поверхности глубокой воды

демонстрируют его развитие на фоне двухмерной поверхности, плоскости, с выходом за пределы двухмерного пространства, а электромагнитные волны – волны пространственные, для их описания необходим выход за пределы трёхмерного пространства. Должное представление о них может быть получено путём сопоставления с процессом роста. Общую интерпретацию процесса роста дал П.Д. Успенский [4].

Рост, пишет он – это не только увеличение или уменьшение в размере, но и движение, происходящее во времени. Поэтому все точки куба при расширении и сжатии не возвращаются на исходное место (координата времени), а описывают некоторую кривую. Рост – явление нелинейное. В процессе живого роста расстояния между молекулами (точками) не просто расширяются, а заполняются новыми молекулами, которые при дальнейшем расширении, в свою очередь, тоже уступают свое место другим. Такое представить без привлечения четвертого измерения невозможно, а с четвертым измерением – трудно, но возможно. Например, завязь яблока создается благодаря непрерывному движению во времени и уклонению в пространство. Завязь от яблока, тем самым отделена четырьмя месяцами движения его молекул в четвертом измерении, а геометрическая схема его роста может считаться диаграммой четвертого измерения. Четвертое измерение проглядывает сквозь растущие формы в природе. Снежинки и деревья без листьев являют человеческому взору следы движения молекул в пространстве четвертого измерения, которые остаются благодаря тому, что линии движения (роста) не исчезают. Так, например, благодаря тому, что следы роста четырехмерного тела сохраняются, человек видит причудливые, но удивительно симметричные формы снежинок, а в других случаях – листьев, цветов. Получается, что, даже обладая трехмерным восприятием, мы способны соприкоснуться с четвертым измерением, увидеть его следы. Для любителей наглядности можно привести образ тессаракта – четырехмерного куба. Гипотетически представлять его можно как бесконечное количество кубов, как бы вырастающих из одного. Однако, если при этом попытаться мысленно смоделировать движение в четырехмерном пространстве, то оно наиболее адекватно передается аналогией процессов расширения и сжатия, которые наблюдаются в трехмерном пространстве. Принципиально важно, что при этих процессах все точки расширяющегося и сжимающегося тела движутся одновременно (по радиусам), сохраняя взаимное расположение относительно центра и друг друга. Заметим, что сохраняющаяся в процессе пространственно-временного расши-

рения связь всех точек тессаракта между собой важна для понимания четвертого измерения. Фигура остается симметричной даже в случае ее рассмотрения не с точки зрения основного центра симметрии, Поэтому каждая точка способна выступать энтропом, охраняя между молекулами четырехмерного тела таинственную связь.

Следует отметить и ещё одно обстоятельство. При рассмотрении радиоволн как процесса распространения поперечных колебаний в эфире, к эфиру возникает требование быть чуть ли не абсолютно твёрдым (поперечные колебания), а в других случаях от эфира требуется быть сверхразряженным идиальным газом. Иначе говоря, эфир должен бы был иметь довольно-таки парадоксальные, взаимоисключающие свойства: быть суперупругим и супертвёрдым, чтобы мгновенно успевать передавать на самые невероятные расстояния механические взаимодействия, и в то же самое время быть настолько прозрачным, что до сих пор его никакими тонкими экспериментами зарегистрировать так и не удалось. Разрешимо ли это противоречие? В 50-х годах прошлого века советский ученый Ривкинд, простреливая струю воды пулей доказал, что вода в этих условиях демонстрирует свойства твёрдого тела. Струя разлетается угловатыми осколками, которые правда быстро преобразуются в обтекаемые капли. Полагаю, при высоких скоростях, от скорости звука и выше, не только вода, и струя газа эрктируя обретает свойства твёрдого тела. Сущность проявляется, если явление существенно (экстремально).

И в эфире, под воздействием диполя Герца, при мгновенной его переполосовке, образуются ударные импульсы, под воздействием которых эфир в зоне импульса на миг переходит в иное (твёрдое) фазовое состояние, а продвижение гребенки этих "жестких" импульсов ведет к явлению в эфире колебаний поперечного характера (волна-частица). Но, как показано выше, продольная и поперечная составляющая присутствуют в колебании в любой среде одновременно.

Более 60-ти лет назад, Тесла писал: "Я показал, что универсальная среда является газообразным телом, в котором могут распространяться только продольные импульсы, образуя попеременно сжатие и разряжение, подобно тому, как происходит при распространении звуковых волн в воздухе.

Следовательно, радиопередатчик не создает волны Герца, которые являются мифом, а создает звуковые волны в эфире, поведение которых во всех смыслах подобны волнам в воздухе".

Кому прикажете верить?

Литература:

1. Хворостенко Н.П., Продольные электромагнитные волны // Изв. вузов. Физика. –1992. – Т. 35, № 3. – С. 24-29.
2. Ахромеева Т.С., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Парадоксы мира нестационарных структур / Компьютеры и нелинейные явления. – : , 1988
3. , , . – : , 1987
4. . . . ; , 2007.