

**ЭЛЕКТРОННЫЕ СПЕКТРЫ
СВОБОДНОГО РАДИКАЛА CN
И ПРОБЛЕМА НОВЫХ ВИДОВ ЭНЕРГИИ**

Халтурин В.Г.

*Пермский государственный технический университет,
Пермский филиал Российского Научного Центра
«Прикладная Химия»*

В конце XX века и начале XXI резко встал вопрос о кризисе в физике. Следствием этого явился энергетический кризис, когда обострились противоречия технологического развития. С одной стороны Человечество в области компьютерных технологий вышло на такие рубежи и достигло таких успехов, которых оно само не ожидало. Сюда можно добавить успехи биологии, которые, в общем-то, не так значительны для XXI века, как этого следовало ожидать. Однако, обсуждение биологии не входит в наши планы. С другой стороны наша авиация летает на керосине, наш наземный транспорт движется за счет сгорания углеводородов. Строятся атомные электростанции и пишутся планы по их удвоению. Строится первая термоядерная установка. Хорошо это или плохо? Просто Человечество позволило себе оказаться в тупике, в который оно себя загнало. Прежде, чем говорить о дальнейших грандиозных достижениях Человечества, следует кое-что напомнить. Общая ситуация на Земле совершенно не соответствует амбициям многих руководителей передовых стран. Следует, наверное, привести только несколько фактов, чтобы понять, что имеется в виду. 800 миллионов человек на Земле живут на грани голодной смерти (800 миллионов!), почти вся Азия и арабский мир испытывают острую нехватку питьевой воды уже сегодня. В Африке война за колодцы с водой – обычное явление. И, наконец, непримиримые разногласия между странами, и перманентные войны по самым пустяковым причинам. Эффективность Организации Объединенных Наций сведена к положению короля без королевства. Что делать? В каком направлении двигаться? Неужели мы думаем всерьез, что, летая на ракетах «с керосиновым» топливом, мы покорим Солнечную систему? Да никогда! Уже сейчас из-за гибели фитопланктона на Земле существует нехватка кислорода в 10 миллиардов тонн. Так что же – ждать ближайшего столкновения с кометой, чтобы эволюция начала свой путь сначала?

Для начала надо прочитать статьи W. Heisenberg а [1], опубликованные в журнале «Успехи физических наук» за 1976 г., а затем надо ситуацию проанализировать. Были в новейшей истории люди, например, академик Виталий Гольданский, которые пытались анализировать ситуацию и найти из нее выход. По нашему мнению, которое мы не навязываем никому, а высказываем в порядке общей дискуссии, развитие энергетики в направлении ядерной физики и даже термоядерного синтеза заведет Человечество в еще больший тупик. Надо найти ту ошибку, о которой говорил W. Heisenberg и изменить вектор направленности Человеческого технологического развития. Во-первых, на наш взгляд, (мы это особенно подчеркиваем), развитие энергетики в сторону создания все большего количества атомных электростанций и в

ближайшем времени, возможного создания термоядерных установок – это не технологический прорыв – это научный провал в развитии физики. Еще слишком свежи впечатления от Чернобыльской катастрофы. В этом году истекает срок действия саркофага над реактором. Но мы все делаем вид, что забыли об этом.

Физика всегда играла роль локомотива для других наук – как в теоретическом плане, так и в прикладном. Сегодня в физике кризис. И это подчеркивают многие физики. Значит, нужны не просто новые идеи, а идеи, которые должны быть настолько смелыми, что потрясут весь Мир. И не только потрясут весь Мир, но, скорее всего, очень сильно повлияют на нашу мораль. В качестве примера можно привести такие точки перегиба в развитии цивилизации, как, например, открытие волновой природы света А. Ж. Fresnel –ем, открытие ядра Е. Rutherford –ом и др.

Конечно, нельзя бросаться в крайности. Наличие тепловых электростанций по Европейскому типу должно вполне устроить Человечество на данном этапе развития, пока будет идти разработка, освоение и конструирование межзвездных кораблей и освоение новых видов энергии. На это уйдет лет 20-30 лет. Примесей серы в Российской нефти так же не следует бояться. Первичные результаты новейших технологий в корне могут изменить ситуацию. Нами проведено только первичное моделирование процесса крекинга по нашей модели. Результаты вполне обнадеживающие. При этом нужно спешить, но исключительно осторожно. И главное, что мы хотели подчеркнуть. Новый вид энергии не надо передавать по трубопроводам или высоковольтным линиям электропередач. Просто эта энергия у нас «под ногами». Аномалии в спектре радикала CN позволяют нам лучше понять природу данного явления в области физики электронных спектров двухатомных свободных радикалов, которые, возможно, напрямую связаны с новыми источниками энергии и может решить вопрос об использовании новых видов энергии. Но следует иметь в виду, что случай с радикалом CN – это частный случай.

Изучение эмиссионного спектра фиолетовой системы полос радикала CN проводилось нами после изучения аномалии во вращательной структуре полос Свана свободного радикала C₂. Нашей задачей было выявить отсутствие или наличие аналогичных аномалий в структуре эмиссионных спектров других молекул. Радикал CN обладал очень большой для молекул энергией связи. Для радикала C₂ температура диссоциации соответствовала 6,2 эВ и в градусах это порядка 7300 К. Рабочий режим генерации гиперизлучения 6900±150 К. (Речь идет о вращательной температуре). Для свободного радикала CN энергия диссоциации составляет величину – 7,75 эВ. В градусах это порядка 11000 К. Во фтор углеродной плазме при атмосферном давлении мы не могли приблизиться к условиям образования экстремальных условий для образования аномалий в электронных спектрах данного радикала. Одновременно с нами работу с радикалом CN проводил Kozo Kuchitsu с соавторами [2]. Мы не будем приводить все его работы. По одному только радикалу CN он публиковал не менее 5 работ в

год. Для создания регулируемых жестких условий свободного радикала CN нужно было, прежде всего, разработать установку. Всей группой из 10 человек мы занимались разработкой схемы установки. На начальной стадии мы разработали схему бомбардировки радикала CN медленными протонами. В институте, где мы работали, были прекрасные мастерские. Их изделия превосходили заводские по качеству. Был в институте корпус со стеклодувами. Они обслуживали не только нас. Когда где-то в городе возникала проблема из их области, то всегда обращались непременно к ним. Но когда мы обратились к ним с данным проектом, их возмущению не было границ. Вобщем сошлись мы на том, что будем бомбардировать радикал CN и молекулу N₂ сфокусированным пучком отрицательно заряженных атомов углерода. Схема установки приведена на рис.2.

Суть работы состояла в том, что использовался полый катод. Внутри полого катода вставлялся углеродный стаканчик с внутренним диаметром 0,05 м. Учитывая, что углерод и изделия из него являются сильными сорбентами, мы первоначально заполняли внутренний объем установки полого катода чистым азотом (99,9%), затем откачивали воздух до давления 500 Па, включали первый цилиндрический анод (3 кВ) и в полой катоде возникал разряд. На рисунке, внутри полого катода, показана голубым цветом плазма. Разогрев полого катода, а точнее углерода, проводился 8 часов при стабильном давлении 500 Па. После этого внутрь трубки подавался чистый азот до атмосферного давления. На другой день, откачав азот до давления 500 Па, и прогрев катод в течение 1 часа с использованием первого катода, Мы включали натекатель молекулярного азота, увеличивали откачку воздуха из полого катода и подавали потенциал до 15 кВ на второй анод. Этот анод имел водяную рубашку и был охлаждаем водой, как и катод. В точке, где должно было происходить столкновение сфокусированного пучка атомов углерода с молекулами азота, находился фокус регистрирующей аппаратуры. Точка столкновения на рисунке показана фиолетовым цветом.

За время, примерно, равное 30 секундам кварцевое окно, через которое свет выходил и попадал в регистрирующую аппаратуру, становилось светонепроницаемым из-за покрывавшей его толстым слоем цианистой пленки. Мы тогда не думали о том, что это способ получения толстых цианистых пленок и на их основе можно экспериментировать с получением сверхтвердых материалов. (Ранее предполагалось, что нитрид углерода будет тверже алмаза). Поэтому мы приделали ко второму аноду лепесток, длиной примерно, 0,2 м, т.е. изменили симметрию электростатического поля после второго анода. После этого нам не приходилось постоянно очищать выходное окно от загрязнений.

Для работающих на таких установках следует учесть, что хотя температура графитовых стенок катода не превышала 600 К, температура электронного газа была порядка 30 000 К и, следовательно, катод являлся источником мощного ультрафиолетового излучения. Поэтому в помещении всегда чувствовался сильный запах озона, несмотря на интенсивную вытяжку воздуха из помещения.

Далее мы приступили к изучению спектров радикала CN. Графики строили по стандартной формуле [3] – уравнение 3.6, стр.41. Сначала мы воспроизвели все результаты Kozo Kuchitsu. В обобщенном виде они приведены на рис. 1. Ток минимален и равен 0,1 А.

Разделение графической зависимости логарифма интенсивности от произведения квантовых чисел (как показано на графике, но название не совсем точное) хорошо известно со времен Гейдона и неоднократно публиковалось в литературе. Однако лично меня эти объяснения окончательно не убедили. Та часть графика, которая имеет крутой наклон прямой имеет температуру порядка 600 К, а пологая часть графика имеет температуру 4000 К.

В работе [4] дается правило теоретического расчета факторов Хёнля-Лондона. При спиновом дублетном расщеплении (стр.61) формула для термов является функцией величины Y

$$T_{J-(1/2)}(J) = T(Y) \quad (1)$$

Где Y=A/B. Величина A носит название постоянной спин-орбитального взаимодействия. Терм считается нормальным, если A > 0, и инверсным, если A < 0. Данная формула справедлива, как указывается в работе, для промежуточных типов связи Гунда – от случая а до случая б. Обратим внимание на величину A и рассмотрим вероятные пути ее поведения [5].

Во всех процессах, где наблюдается большая плотность электронов, а эти процессы реализуются как в условиях электрической дуги (низкая поступательная температура электронов), так и в тлеющем разряде с полым катодом. (Т.е. в условиях, описанных при постановке экспериментов в данной работе), будет наблюдаться сильное влияние электронного газа на постоянную спин-орбитального взаимодействия. Это влияние будет проявляться от слабого возмущения до полного разрыва связи спин-орбитального взаимодействия. В этих условиях можно ставить вопрос о целесообразности использования стандартных моделей для описания распределения интенсивности во вращательной структуре спектра, так как естественно, что в условиях электронного удара постоянная спин-орбитального взаимодействия не может правильно описывать процесс.

Для объяснения аномалий, наблюдаемых в спектре радикала CN и касающихся различного характера заселенности отдельных групп уровней, следует отметить три причины.

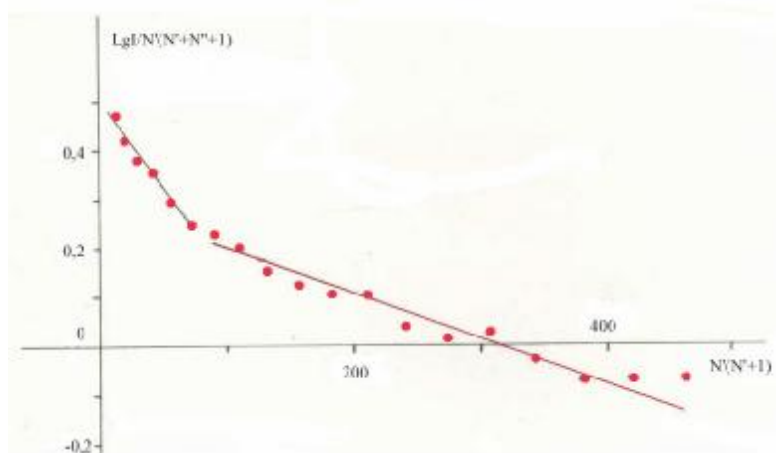


Рисунок 1. Полый катод. Радикал CN.

Во-первых, это сильная зависимость постоянной спин-орбитального взаимодействия от электронного удара.

Во-вторых, неравновесное распределение молекул по вращательным уровням основного электронного состояния. Такое распределение становится возможным при интенсивных химических реакциях. В этих условиях происходит рождение частиц, распределение которых по энергетическим уровням не соответствует бальцовскому.

В-третьих, непосредственное заселение состояния $V^2\Sigma^+$ из основного состояния $X^2\Sigma^+$ путем прямого электронного удара.

В реальных условиях существование аномалий будет объясняться совместным действием всех трех причин.

Однако все сказанное относится только к рис.1. На следующих рисунках требуется другая интерпретация. Все-таки не случайно Kozo Kuchitsu с соавторами получив график аналогичный тому, который приведен на рис.1., решил подвергнуть радикал CN бомбардировке позитронами. Мы такой возможности не имели, да импульс у атомов углерода будет побольше, чем у позитронов. Поэтому, образно выражаясь, мы пошли своим путем и сконструировали и из-

готовили уникальную установку, на которой можно было бы получить много весьма интересной информации о природе материи. Поэтому крах института и, как следствие, лаборатории для нас, конечно, было трагедией. Изготовить ее снова потребуются очень большое время и хорошие специалисты конструкторы и мастера по изготовлению прецизионной аппаратуры.

На рис.2. приведена установка с полым катодом, описанная ранее.

Если в первом случае мы не использовали второй анод с потенциалом 15 кВ, то два следующих графика были получены с использованием этого анода, играющего двойную роль: во-первых он играет роль фокусирующей электростатической линзы, а во-вторых, он играет роль ускорителя заряженных частиц. При этом независимо от характера заряженной частицы, он придает ей для лабораторных условий очень большую кинетическую энергию и, следовательно, придает большой импульс. Следует отметить, что Kozo Kuchitsu с соавторами не получили тех результатов, которые получили мы. Хотя я склонен считать, что они их не опубликовали по причинам, о которых мы можем только догадываться.

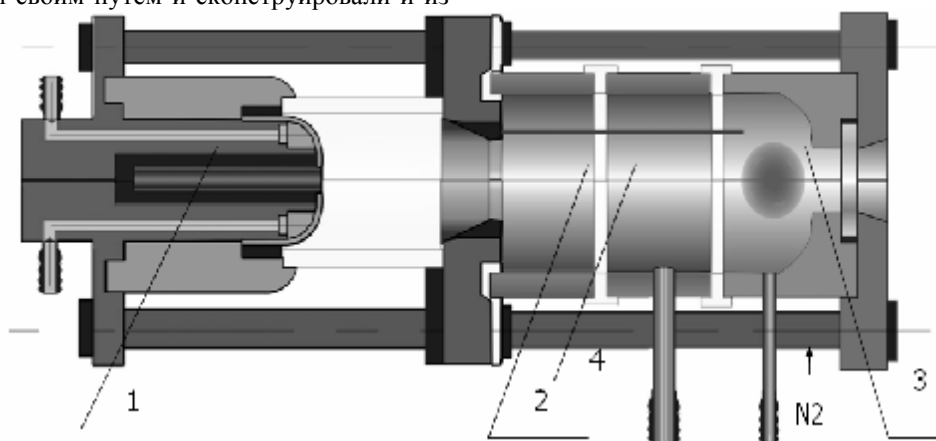


Рисунок 2. Разряд в полым катодом. 1 – полый охлаждаемый катод из железа, с футеровкой из графита. Красным цветом помечены нагретые стенки графитового катода (600 К), синим цветом отмечен электронный газ 30 000 К; 2 и далее – два алюминиевых катода, разделенные фторопластовыми вкладышами; N₂ – натекаль азота в трубку; 3 – точка, в которой осуществляется бомбардировка молекул азота или радикалов CN отрицательно заряженными атомами углерода. Желтым цветом отмечен кварцевый вкладыш между первым анодом и полым катодом. 4 – фторопластовые изоляторы между анодами и полым катодом

Ранее я писал, что мы создали опытно-промышленную установку для генерации гиперполя общей мощностью 120 кВт и испытали ее в действии и хотя результат, которого мы ожидали, не был получен, т.к. мы не предусмотрели интенсивное охлаждение некоторых узлов установки и она через 20 секунд превратилась грудой расплавленных составляющих ее

частей. Но, тем не менее, поставленный эксперимент показал, что установка работоспособна.

При увеличении тока, протекающего через второй анод, менялась и картина графиков. На рис.3. показан график, когда ток разряда через второй анод приблизился к 0,5 А, характер графика резко изменился.

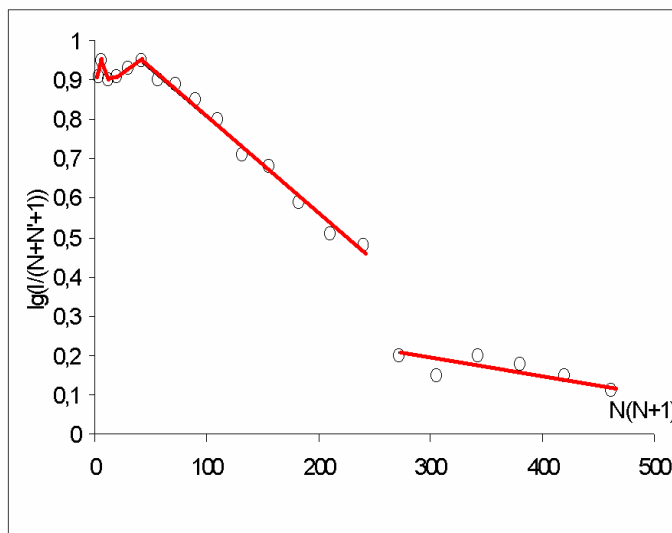


Рисунок 3. Разрыв 2-го рода в зависимости радикала CN

Разделение кривой на горячую и холодную зону давно известно и подробно описано в литературе. В частности, в трудах ФИАН СССР. Однако, приведенный на рис.3 график публикуется впервые. Если обозначить величину разрыва графика по оси ординат на рис.3 за величину p , то она в точности совпадет с величиной p рис.3 стр.19 работы [6]. Мы взяли молекулу CN для исследования ее молекулярной структуры в экстремальных условиях. Что ж получили желаемый результат. И хотя результаты эксперимента совершенно разные, следует напомнить, что и молекулярная оболочка свободных радикалов C_2 и CN также сильно отличается. В первом случае мы имели дело с триплетной структурой спектра, а во втором случае с дублетной структурой, когда свободный радикал имел всего 1 оптический электрон.

Однако некоторые параллели можно провести. Во-первых, это постоянство параметра p – в том и другом случае величина параметра является одинаковой, что не может быть случайным. На наш взгляд, это мировая константа, связанная с природой пространства-времени. Такая же константа, как константа Больцмана, Планка и т.п. Естественно возникает вопрос: а что она означает и почему мы с ней ранее не сталкивались. Ответ прост, мы с ней не сталкивались, потому что не стремились создать этой молекуле, лежащей в основе ЖИЗНИ, так же как водород, кисло-

род и углерод, экстремальных условий. Во-вторых, это характеристика иного Мира, построение которого мы попытаемся сделать на основе работ профессора Н.А. Козырева [7], собственных экспериментов, анализа и обобщения имеющихся результатов.

По аналогии с молекулой карбена мы провели опыты с фотопленкой, аналогично тем, что опубликованы в работе [8,9]. При включенном генераторе почернение от радиоактивного элемента на фотопленке отличалось от почернения при выключенном генераторе на 17%. Прежде чем говорить, что это измерение находится в пределах ошибки измерения, следует учесть два фактора. Во-первых, давление в низкотемпературной плазме составляло 500 Па, что в 200 раз меньше, чем в опытах с радикалом C_2 и, во-вторых, это личностный фактор. Я столько раз принимал за ошибку эксперимента его результаты, которые спустя несколько лет становились реальным фактом. Естественно точность измерений требует подтверждения. Но, решив, что эффект на второй молекуле получен, мы в дальнейшем сосредоточились на конструировании и экспериментах опытно-промышленной установки, мощностью в излучении гиперполя в 20000 раз больше лабораторного. Мы торопились успеть, так это была зима начала 1991 год.

На заключительном этапе данной работы следует обсудить еще один график. Он приведен на рис.4.

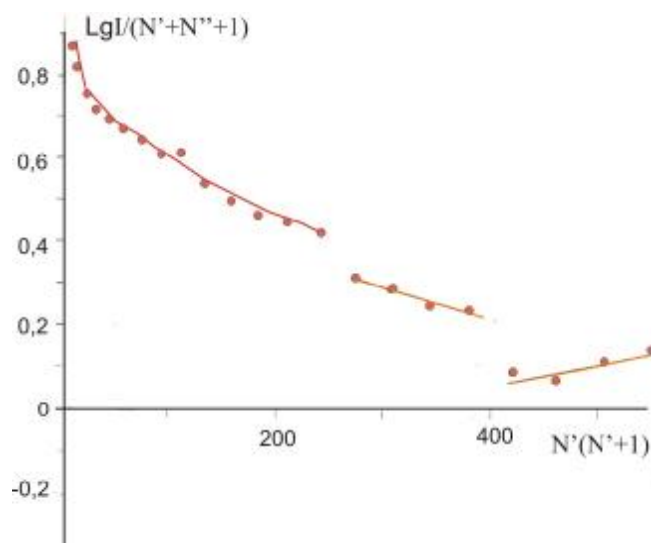


Рисунок 4. Полный катод. Радикал CN. Ток 1А.

При увеличении тока в 2 раза, т.е. до 1 А, наблюдался еще один разрыв второго рода но уже для высоких квантовых чисел. Следует напомнить, что все графики в разных экспериментах хорошо воспроизводились и точки разрыва второго рода происходили при одних и тех же значениях квантовых чисел.

Обращает на себя внимание последняя часть графика. (Поскольку графики хорошо воспроизводились, мы не прибегали к экстраполяции). В последней части графика угол наклона резко изменился и тангенс угла наклона последнего отрезка имеет положительное значение, а логарифм интенсивности отрицательное. Данное обстоятельство можно интерпретировать следующим образом. До этого, при отрицательном тангенсе угла наклона, система поглощала энергию нашего Мира, а при смене знака, она стала ее излучать. Интерпретация этого графика будет дана в следующей статье, так как ранее в природе такое явление не наблюдалось. На этот вопрос есть пока только гипотетический ответ [6,8]. Следует только отметить, что все данные хорошо согласуются друг с другом. Строго говоря, эти предположения в любом случае требуют экспериментальной проверки, ибо при их подтверждении они означают возможность получения дешевой и доступной в любой точке планеты энергии в любых объемах. Отсутствие запрета на величину получаемой энергии требует большой осторожности при постановке экспериментов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. W. Heisenberg.
2. Andrew J. Yencha and Yasushi Ozaki, Tomotsu Kondow and Kozo Kuchitsu//Analysis of Anomalous Vibrational and Rotational Distribution in the CN ($B^2\Sigma^+$) State Produced in the Reactions of Ar ($^3P_{0,2}$) Metastables with BrCN//J. Chem. Phys.- 1980- v.51.-p.343-352.
3. Халтурин В.Г. Спектроскопическое исследование химически активных сред при утилизации супертоксикантов, Пермь: УрО РАН, 84 с.
4. Istwan Kovas. Rotational Structure in the Spectra of Diatomic Molecules/- BUDAPEST: ACADEMIAI KIADO, 1969, 320 p.
5. Халтурин В.Г. Аномалии во вращательной структуре спектров радикалов C_2 и CN //Оптика и спектроскопия.- Л.: Гл. изд-во ф.-м. литературы, 1990.- с.1291-1294.
6. Халтурин В.Г. Структура гиперплазмона. //Современные наукоемкие технологии. – М.: Академия Естественных наук, 2005. -№ 7.-13-20.
7. Козырев Н.А. Избранные труды. Ленинград: Издательство Ленинградского университета, 328 с.
8. Khalturin V.G.. Whether Probably to change a half-life period of radioactive elements? //« Modern high technology technologies », М.: Academy of Natural sciences, 2005.-№ 5.- P. 84-87 (English and Russian).
9. Khalturin. V.G. Whether Probably to change a half-life period of radioactive elements? //”Successes of modern natural sciences”, М: Academy of natural sciences, 2005.-№ 2, P.-69-70. (English and Russian).