

Ю.В.Буртаев

НУКЛИДЫ

*НАБРОСОК
ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ*

в четырех частях

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

*МОСКВА
1999*

ББК 22.382
УДК 539.1

Буртаев Ю.В. Нуклиды.
Набросок феноменологического описания. В 4 частях.
Вместо заключения
Москва. 1999.

Издается за счет автора

Охраняется законом РФ об авторском праве
Воспроизведение данной книги или любого его переиздания невозможно
без письменного разрешения автора.
Любые попытки нарушения закона будут преследоваться
в судебном порядке.

© Ю.В.Буртаев, текст, 1999

© Ю.В.Буртаев, иллюстрации, 1999

Вместо заключения
О ТОМ, ЧТО ЕЩЕ НУЖНО ОПИСАТЬ

“Мы видели также, как теоретики, в связи с необходимостью истолкования богатой жатвы экспериментальных фактов, колебались между образными представлениями этих явлений в рамках пространства и времени и более абстрактными представлениями, в которых реальность физического мира как бы исчезает за строгим фасадом чистого математического формализма”.

Л. де Бройль

Мечте о путеводной звезде, о тотальном чуде абсолютных математических символов, о безграничной силе и неотвратимости следствий из абстрактных уравнений с переменными из потустороннего мира, не посчитавшись с честолюбием пророков, обреченных на врожденное несоответствие своих заклинаний с реальностью, вопреки вере в божественную непогрешимость истых проповедников безапелляционных схоластических догматов, которая неизбежно сопутствует бессмысленному блужданию в бесплодной пустыне, населенной только сказочными химерами, или управлению курсом корабля в известной картине Брейгеля; желанию погрузиться в наркотическое состояние, овладеть иррациональной способностью аномального мышления, воспаленным воображением очутиться в плену астральных видений, – всему этому мы предпочли в качестве нити Ариадны нудное, кропотливое, систематическое и последовательное изучение, анализ, систематизацию и классификацию объективных и достоверных экспериментальных данных. Мы поостереглись довериться “безумным” домыслам и напору теоретиков, а предпочли сугубо рациональный, подчас наивно-простецкий стиль рассуждений и обоснований, основываясь только на планомерной, всеобъемлющей, изощренной работе экспериментаторов, опираясь исключительно на те ответы, которая природа выдала на вопросы в ходе экспериментов.

Если модели и описания фундаментальных структур материи, представленные в двух книгах автора на основе сугубо феноменологического подхода, на порядок более объективны и достоверны, чем общепринятые сейчас “стандартные” модели, то очевидно, что и в чисто научной сфере, и в сфере технического, а также, в первую очередь, естественнонаучного образования необходим незамедлительный пересмотр, мучительная переоценка подходов, канонов, методов и способов изучения “неосоздаваемого” и “невидимого”.

Однако, все ли так непогрешимо в представленных моделях и описаниях, нет ли в них ошибок, неточностей, недомолвок, попросту выдумок? Необходимо признаться, что у автора к самому себе осталось немало вопросов.

Вместо заключения автор должен поделиться своей неудовлетворенностью тем, что налицо явная неполнота рассмотренных явлений и взаимодействий нуклидов друг с другом и другими объектами материи. Он обязан конспективно перечислить хотя бы основные направления для еще полностью не завершенного анализа, представления и обсуждения давным-давно намеченной совокупности феноменов, фундаментальных объектов и их параметров.

Взаимодействия нуклидов (часть 5 книги “Нуклиды”)

“Физик предпочитает забыть путь, который привел его к открытию. Он шел по извилистой дороге, сворачивая иногда на ложные тропы, – об этом не хочется теперь даже вспоминать. Ему, может быть, даже стыдно, он разочарован в себе из-за того, что так долго возился. “Сколько времени я потерял, пойдя по такому пути, – говорит он сам себе. – Я же должен был сразу понять, что эта дорога никуда не ведет”. Когда открытие уже сделано, оно обычно кажется таким очевидным, что остается лишь удивляться, что никто не додумался до этого раньше”.

П.А.М.Дирак

Общая характеристика взаимодействий нуклидных структур
γ-переходы из возбужденных состояний и классификация их спектров
β-переходы, ε-захваты нуклидов и их параметры
α-распады нуклидов и их закономерности
Деление нуклидов и спектры осколков деления
Излучение одиночных нуклонов нуклидами
Излучение кластеров нуклидами
Реакции срыва и подхвата при различных снарядах и мишенях
Захват нуклидами нейтронов с разной энергией
Реакции рассеяния электронов, нуклонов, α-частиц
Вероятность возбуждения состояний в разных реакциях
Реакции синтеза нуклидов при их бомбардировке
Угловое распределение и поляризация в реакциях с нуклидами

Конечно, нужно провести гораздо более полный и детальный анализ и последующую систематику взаимодействий нуклидов с бомбардирующими частицами. Предстоит рассмотреть особенности и кинематические параметры реакций нуклидов с такими снарядами как нейтрино, фотоны, электроны, протоны, нейтроны, дейтроны, тритоны, α-частицы (^4He), к-кластеры (^{12}C) и т.д.

При этом возникает необходимость учета обстоятельств и условий таких своеобразных реакций, как упругое и неупругое рассеяние частиц-снарядов, как поглощение снарядов, как выбивание из мишени p, n, d, t, α и т. д.

Предстоит сформулировать четкие критерии, отличающие реакции “испарения” нуклонов и кластеров и связанные с изменением структуры остова нуклидов (“составное ядро”) от реакций подхвата или срыва, происходящих в основном на периферии кластеров и z-полюсах нуклидов.

Достаточно интересна и проблема систематизации по различным признакам, аргументам, снарядам и мишеням таких физических величин, как различные виды сечений, угловые распределения и поляризации, вероятности тех или иных каналов возбуждения (заселения тех или иных состояний) и т.п.

Безусловно, в таком рассмотрении не последнее место должен занять анализ и обсуждение многочисленных признаков и аспектов проявления в этих реакциях тех или иных свойств и параметров нуклидов, обусловленных структурой их F-остова, G-упаковки, H-макушки и N^m-каркаса.

С другой стороны, необходима систематизация и классификация различных реакций “разрядки” возбужденных состояний и преобразования негармоничных структур. К ним относятся β -переходы и ε -захваты (без изменения массового числа $A = Z + N = 2Z + D$), α -распады, излучение протонов и нейтронов, а также деление нуклонов на два и более осколков. Необходима систематизация таких реакций, их временных параметров (периодов полураспада), вероятностей различных каналов, их зависимости от кинематических параметров начальных и конечных состояний нуклидов и т.п.

Предстоит под разными ракурсами пересмотр энергетических спектров электронов при β -переходах, вероятностей вылета конверсионных электронов из различных оболочек атомов и связанных с ними некоторых аспектов.

Наконец, в глубоком переосмыслении нуждается сама парадигма физической модели γ -излучения и ее математического сопровождения. Необходим критический анализ основных понятий, которыми по общему согласию описывается γ -излучение: определение “электрических” и “магнитных” γ -переходов, их мультипольности и связи с разностью кинематических параметров начальных и конечных состояний нуклидов. В связи с этим нуждается в изучении, анализе и систематизации огромный массив экспериментальных данных, связанных с γ -излучением: черты различия и подобия энергетических спектров γ -квантов, их мультипольность и поляризация, ширина γ -резонансов или постоянная времени γ -переходов из возбужденных состояний, вероятность различных каналов γ -разрядки и т.п. С проблемой γ -переходов тесно переплетаются и фактически являются ее отдельными аспектами концепции “изомерных” возбужденных состояний или, например, “ротационных” полос возбуждения нуклидов.

Есть необходимость прокомментировать общепринятое и широко используемое для описания таких процессов математическое сопровождение: линейные графики Кюри для β -переходов, закон Гейгера-Неттола для α -распадов и т.п.

Далеко не полный перечень некоторых (важных, с точки зрения автора) аспектов взаимодействий нуклидов, приведенный выше, в основном был ограничен стремлением убедительно обосновать и доказательно аргументировать концепцию модели нуклидов и периодический характер изменения их структуры.

Напомним, что изучение реакций с нуклидами, анализ параметров этих реакций создали многочисленные предпосылки для их объективного описания.

Повторим, что для нуклидов накоплен огромный массив экспериментальных данных о ядерных реакциях. Так, для нуклида ^{12}C систематизированы экспериментальные данные о 81 варианте реакций срыва и подхвата, для нуклида ^{14}N – о 66 вариантах таких реакций. Еще большее число реакций срыва и подхвата исследовано для нуклида ^{16}O . Для этих реакций получены энергетические спектры (энергии, ширины, параметры интенсивности резонансных состояний), угловые распределения, поляризации рассеянных снарядов и т.п.

Систематизация и классификация всей уже исследованной совокупности реакций, несомненно, вызывает не только свой и целиком оправданный интерес, но и дает разнообразную, достоверную и доказательную информацию, как об исходной, так и о трансформированной структуре нуклида-мишени.

Атомы

“Вместо электронов мы вводим гипотетические волны... и ничто не мешает нам вычислить, что атомное ядро должно вызвать дифракцию этих волн. Мы получим, что размеры области возмущения, окружающей ядро, тесно связаны с величиной длины волны и будут одного порядка с последней. Теперь мы должны проделать решающий шаг: мы отождествляем область возмущения, или арену дифракции, с атомом; мы утверждаем, что атом в действительности является ничем иным, как дифракционным явлением электронных волн, так сказать, пойманных атомным ядром. Тот факт, что величина атома и длина волны будут одного порядка, не является уже больше случайностью, но представляется очевидным”.

Э.Шредингер

Общая характеристика ядерно-электронных структур и их параметров

Атом водорода и его возбужденные состояния

Атом и ион гелия

Состояния электронов в атомах и параметры этих состояний

Ключевые, решающие эксперименты в атомной физике

Рентгеновские спектры атомов

Энергия ионизации атомов и сродство атомов к электрону

Пространственная конфигурация электронных оболочек атомов

Оптические спектры атомов. Диаграммы Гротриана

Синглетность, дуплетность и триплетность линий излучения атомов

Эффекты Штарка и Зеемана, мультиплетность спектров

Периодическое изменение структуры валенто атомов

Периодика изменения физических свойств атомов

Периодика изменения химических свойств атомов

В соответствии с логикой описания структур материи, в срочном порядке предстоит работа по всестороннему анализу экспериментальных данных, связанных со свойствами и параметрами атомов, а на ее основе и в связи с ней формулировка концепции описания (моделей) атомных структур и ее обоснование.

“Атомная физика” как самостоятельный и очень важный раздел науки оформился на рубеже 20 века, поначалу в небезуспешной попытке объяснить проблемы, традиционно относимые к химии, но, исходя из чисто физических подходов и методов и опираясь на пионерские эксперименты Дж.Дж.Томсона, Э.Резерфорда и его сотрудников (Х.Гейгера, Э.Марсдена, Г.Мозли, Дж.Чедвика, Ф.Содди и др.). Первоначальные, чисто интуитивные, “планетарные” модели атомов Ж.Перрена, Э.Резерфорда, Н.Бора, А.Зоммерфельда, по большому счету, были сданы в архив почти сразу после публикации шумевших работ Э.Шредингера, В.Гейзенберга, В.Паули, М.Борна...

С тех пор, на основе этих “безумных” теорий “сумасшедших” теоретиков были сформулированы основные концепты, постулаты, аксиомы и математический аппарат “квантовой механики”, для которой свойства и параметры избранных атомных структур (атом водорода, атомы инертных газов и т.п.) стали лишь одним из некоторых иллюстративных примеров глобальной теории.

За сто лет по атомной физике опубликовано огромное число работ, как экспериментального характера, так и чисто теоретических. Для наглядности приведем далеко не полный список из сотни книг, посвященных физике атомов и смежным проблемам, только на русском языке.

1. Аглицкий Е.В., Сафронова У.И., Спектроскопия автоионизационных состояний атомных систем, Энергоатомиздат, 1985.
2. Ансельм А.И., Очерки развития физической теории в первой трети XX века, Физмат, 1986.
3. Ахиезер А. И., Атомная физика, спр. пособие, Наукова думка, 1988.
4. Берестецкий В.Б., Лифшиц Е.М., Питаевский Л.П., т. IV, Квантовая электродинамика, Физмат, 1989.
5. Бете Г., Солпитер Э., Квантовая механика атомов с одним и двумя электронами, Физмат, 1960.
6. Блохин М.А., Швейцер И.Г., Рентгеноскопический справочник, Физмат, 1982.
7. Блохин М.А., Физика рентгеновских лучей, Гостехиздат, 1957.
8. Бойко В.А. и др., Рентгеновская спектроскопия многозарядных ионов, Энергоатомиздат, 1988.
9. Бойко В.А. и др., Спектроскопические константы атомов, Изд. стандартов, 1987.
10. Бор Н., Три статьи о спектрах и строении атомов, ГИЗ, 1923.
11. Борн М., Атомная физика, Мир, 1970.
12. Браун М.А. и др., Релятивистская теория атома, Физмат, 1984.
13. Буреева Д.А., Лисица В.С., Возмущенный атом, ИздАТ, 1997.
14. Вайнштейн Л.А., Собельман И.И., Юков Е.А., Сечения возбуждения атомов и ионов электронами, Наука, 1973.
15. Вайнштейн Л.А., Собельман И.И., Юков Е.А., Возбуждение атомов и уширение спектральных линий, Наука, 1979.
16. Веселов М.Г., Лабзовский Л.Н., Теория атома: строение электронных оболочек, Физмат, 1986.
17. Вигнер Е., Теория групп и ее применение к квантово-механической теории атомных спектров, ИЛ, 1961.
18. Вонсовский С.В., Магнетизм, Физмат, 1984.
19. Гайсинский М., Адлов Ж., Радиохимический словарь элементов, Атомиздат, 1968.
20. Гайтлер Г., Квантовая теория излучения, ИЛ, 1956.
21. Галицкий В.М., Никитин Е.Е., Смирнов Б.М., Теория столкновения атомных частиц, Наука, 1981.
22. Герцберг Г., Атомные спектры и строение атомов, ИЛ, 1948.
23. Гольданский В.И., Новые элементы в периодической системе Д.И.Менделеева, Атомиздат, 1964.
24. Гомбаш П., Статистическая теория атома и ее применение, ИЛ, 1951.
25. Гурвич Л.В. Карачевцев Г.В. Кондратьев В.Н. и др., Энергии разрыва химических связей. Потенциалы ионизации и сродство к электрону, Наука, 1974.
26. Давыдов А.С., Атомы. Ядра. Частицы, Наукова думка, 1971.
27. Делоне И.Б., Крайнов В.П., Атом в сильном световом поле, Энергоатомиздат, 1984.
28. Джадд Б., Вторичное квантование и атомная спектроскопия, Мир, 1970.
29. Джадд Б., Вайнборн Бр., Теория сложных атомных спектров, Мир, 1973.
30. Ельяшевич М.А., Атомная и молекулярная спектроскопия, Физмат, 1962.
31. Ельяшевич М.А., Периодический закон и строение атомов, Атомиздат, 1971.
32. Ельяшевич М.А., Спектры редких земель, Гостехиздат, 1953.
33. Зайдель А.Н. и др., Таблицы спектральных линий, Наука, 1977.
34. Запрягаев С.А. и др., Теория многозарядных ионов с одним и двумя электронами, Энергоатомиздат, 1985.
35. Зигбан К. и др., Электронная спектроскопия, Мир, 1971.
36. Зоммерфельд А., Строение атомов и спектры, т.1, т.2, Гостехиздат, 1956.
37. Каплан И.Г., Симметрия многоэлектронных систем, Наука, 1969.
38. Карлсон Т.А., Фотоэлектронная и оже-спектроскопия, Машиностроение, 1981.
39. Квливидзе В.А., Красильников С.С., Введение в физику атомных столкновений, изд. МГУ, 1985.
40. Кедров Б.М., Трифионов Д.Н., Закон периодичности и химические элементы. Открытия и хронология, Наука, 1969.
41. Кедров Б.М., Трифионов Д.Н., О современных проблемах периодической системы, 1974.

42. Кедров Б.М., Развитие понятия элемента от Менделеева до наших дней, ОГИЗ, 1948.
43. Клечковский В.М., Распределение атомных электронов и правило последовательного заполнения $(n + l)$ -групп, Атомиздат, 1968.
44. Кондиленко И.И., Коротков П.А., Введение в атомную спектроскопию, Вища школа, 1976.
45. Кондон Е., Шортли Г., Теория атомных спектров, ИЛ, 1949.
46. Кондратьев В.Н., Структура атомов и молекул, Физматгиз, 1959.
47. Корлисс Ч., Бозман У., Вероятности переходов и силы осцилляторов 70 элементов, Мир, 1968.
48. Коулсон Ч., Валентность, Мир, 1965.
49. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М., т.111, Квантовая механика. Нерелятивистская теория, Физмат, 1989.
50. Макареня А.А., Д.И.Менделеев и физико-химические науки, Энергоиздат, 1982.
51. Мельников В.П., Дмитриев И.С., Дополнительные виды периодичности в периодической системе Д.И.Менделеева, Наука, 1982.
52. Мельников В.П., История открытия химических элементов методами спектрального анализа, Наука, 1995.
53. Менделеев Д.И., Периодический закон. Основные статьи, изд. АН СССР, 1958.
54. Менделеев Д.И., Попытка химического понимания мирового эфира, СПб, 1905.
55. Месси Г., Отрицательные ионы, Мир, 1979.
56. Мотт Н., Месси Г., Теория атомных столкновений, Мир, 1969.
57. Никитин А.А., Рудзикас З.Б., Основы теории спектров атомов и ионов, Наука, 1983.
58. Ноддак-Такке И., Сто лет периодического закона химических элементов, Наука, 1969.
59. О систематике частиц, Атомы. Ядра. Элементарные частицы, Атомиздат, 1969.
60. Периодический закон и строение атома, сб. ст., Атомиздат, 1971.
61. Перрен Ж., Атомы, ГНТИ, 1924.
62. Популярная библиотека химических элементов, под ред. И.В.Петрянова-Соколова, кн.1, кн.2, Наука, 1983.
63. Прогнозирование в учении о периодичности, Наука, 1976.
64. Радциг А.А., Смирнов Б.М., Параметры атомов и атомных ионов, Энергоатомиздат, 1986.
65. Рапопорт Л.П. и др., Теория многофотонных процессов в атомах, Атомиздат, 1978.
66. Раутиан С.Г. и др., Нелинейные резонансы в спектрах атомов и молекул, Наука, 1979.
67. Рентгеновские лучи, сб. статей, ИЛ, 1960.
68. Ридберговские состояния атомов и молекул, под ред. Б.Даннинга и Р.М.Стеббинга, Мир, 1985.
69. Романовская Т.Б., История квантово-механической интерпретации периодичности, Наука, 1986.
70. Сафронова У.И., Сенашенко В.С., Теория спектров многозарядных ионов, Энергоатомиздат, 1983.
71. Свиридов Д.Т., Смирнов Ю.Ф., Теория оптических спектров ионов переходных металлов, Наука, 1977.
72. Сдвиг уровней атомных электронов, ИЛ, 1950.
73. Слэтер Дж., Диэлектрики, полупроводники, металлы, Мир, 1969.
74. Смирнов Б.М., Асимптотические методы в теории атомных столкновений, Атомиздат, 1976.
75. Смирнов Б.М., Возбужденные атомы, Энергоиздат, 1982.
76. Смирнов Б.М., Яценко А.С., Димеры, Новосибирск, Наука, 1997.
77. Смирнов Б.М., Отрицательные ионы, Атомиздат, 1978.
78. Смирнов Б.М., Физика атома и иона, Энергоатомиздат, 1986.
79. Собельман И.И., Введение в теорию атомных спектров, Наука, 1977.
80. 100 лет периодического закона химических элементов, сб. ст., Наука, 1969.
81. Стриганов А.Р., Одинцова Г.А., Таблицы спектральных линий атомов и ионов, Энергоатомиздат, 1982.
82. Таунс Ч., Шавлов А., Радиоспектроскопия, ИЛ, 1959.
83. Томсон Дж., Корпускулярная теория вещества, СПб, 1910.
84. Трифонов Д.Н., Трифонов В.Д., Как были открыты химические элементы, Просвещение, 1980.
85. Трифонов Д.Н., О количественной интерпретации периодичности, Наука, 1971.
86. Трифонов Д.Н., Структура и границы периодической системы, Атомиздат, 1969.
87. Трифонов Д.Н., Редкоземельные элементы и их место в периодической системе, Наука, 1966.
88. Учение о периодичности. История и современность, Наука, 1981.
89. Фано У., Фано Л., Физика атомов и молекул, Наука, 1980.
90. Ферми Э., Лекции по атомной физике, ИЛ, 1952.
91. Фигуровский Н.А., Открытие химических элементов и происхождение их названий, Наука, 1970.

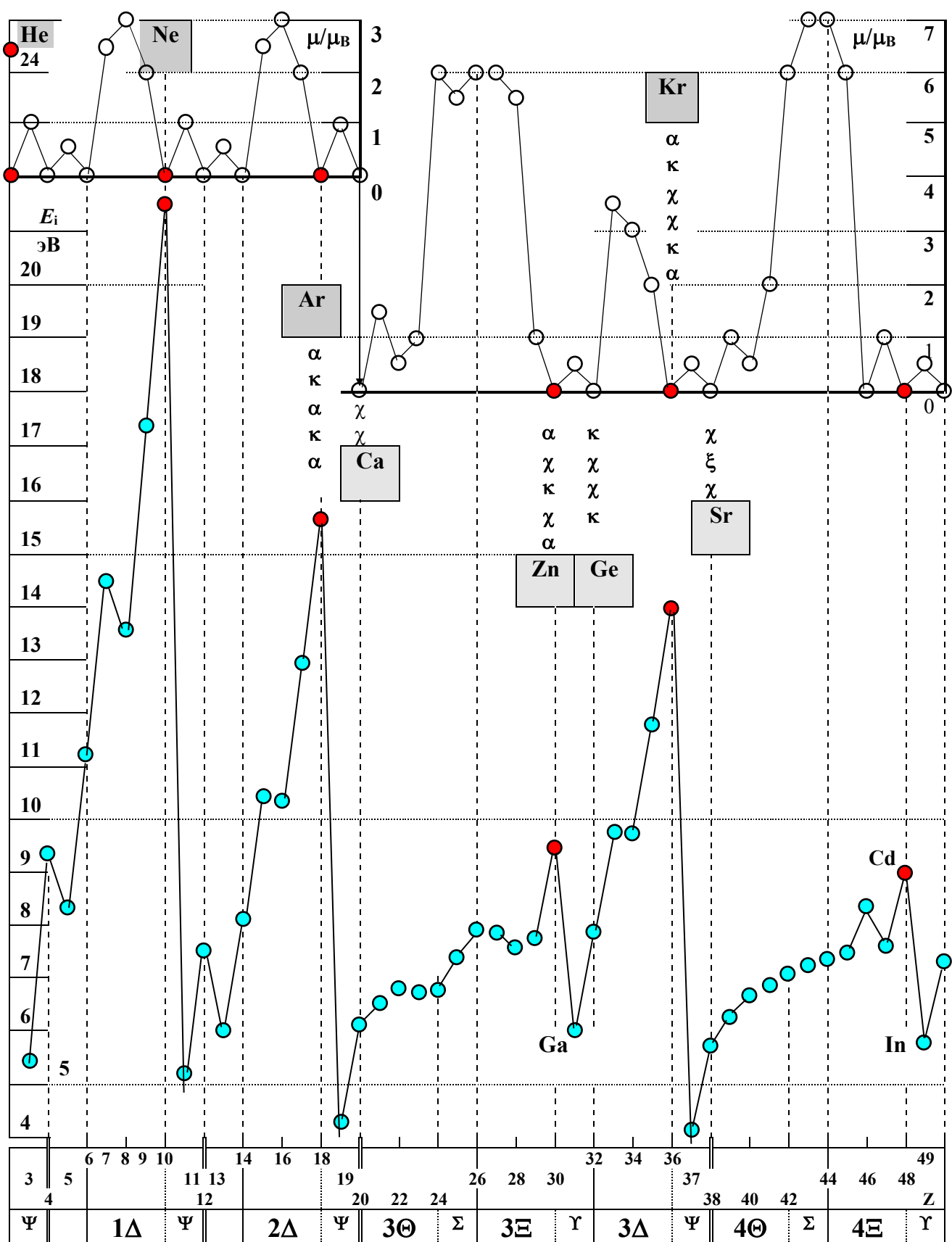
92. Фриш С.Э., Оптические спектры атомов, Физмат, 1963.
93. Хартри Д., Расчеты атомных структур, Ил, 1960.
94. Химия и периодическая таблица, под ред. Сайто, Мир, 1982.
95. Хриплович И.Б., Несохранение четности в атомных явлениях, Наука, 1987.
96. Хунд Ф., История квантовой теории, Наукова думка, 1980.
97. Шпольский Э.В. Атомная физика, т.1, т.2, Физмат, 1974.
98. Эмсли Дж., Элементы, Мир, 1993.
99. Юцис А.П., Савукина А.Ю., Математические основы теории атома, Минтис, 1973.
100. Яценко А.С., Диаграммы Гротриана нейтральных атомов, Новосибирск, Наука, 1993.
101. Яценко А.С., Диаграммы Гротриана однократных ионов, Новосибирск, Наука, 1996.
102. Физические величины, Спр., под ред. И.С.Григорьева и др., Энергоатомиздат, 1991.
103. Куликов И.С., Изотопы и свойства элементов, Справочник, Металлургия, 1990.
104. Periodic table of elements/ USA NSRDS, Sargent – Welch Scientific Co, Illinois, 1980.

Однако к концу 20 века становится все более ясно, что теоретические подходы и описания объектов атомного субконтинуума во многих важных аспектах и деталях неадекватны экспериментальным данным, а, следовательно, назрела необходимость коренного пересмотра концепций “атомной физики”.

Даже сугубо предварительный, поверхностный анализ параметров, характеризующих атомы, показывает, что все они (без исключения!) явно и отчетливо находятся в функциональной зависимости от вышерассмотренных структур ядер атомов. Как показывает рассмотрение физических величин атомов и простейших структур из атомов (молекул газов или жидкостей, кристаллов), все они периодически изменяются практически абсолютно синхронно с изменением структуры F-остова и H-макушки семейств нуклидов, представленных в табл.4.5.1.

Приведем некоторые примеры. На рис.А.1 представлена зависимость энергии однократной ионизации нейтральных атомов (E_i) и максимальных проекций полных магнитных моментов атомов в магнетонах Бора (μ/μ_B). Сопоставление хрестоматийной и широко известной зависимости $E_i(Z)$ с табл.4.5.1 настолько убедительно, что практически не требует никаких комментариев. (Кроме естественного заключения, что общепринятая парадигма на основе “принципа запрета Паули” и “квантовых чисел n, l, m, s ” к периодичности свойств атомов никакого отношения не имеет, а потому использование самого “принципа запрета” и фигурирующих в нем “квантовых чисел l, m ” к описанию реальности – смысла не имеет). Зависимость полных магнитных моментов атомов от Z , хоть и не так ярко, как $E_i(Z)$, но тоже достаточно отчетливо и достоверно отображает свойства ядер атомов, соответствует изменению их FH-структуры.

На рис.А.2 представлена такая информативная и достоверная величина, как “сродство атомов к электрону” EA {л.55, 77}. Несколько менее известная функция $EA(Z)$ не менее убедительно свидетельствует о явной зависимости этого параметра атомов от свойств пространственно-временной конфигурации их ядер.



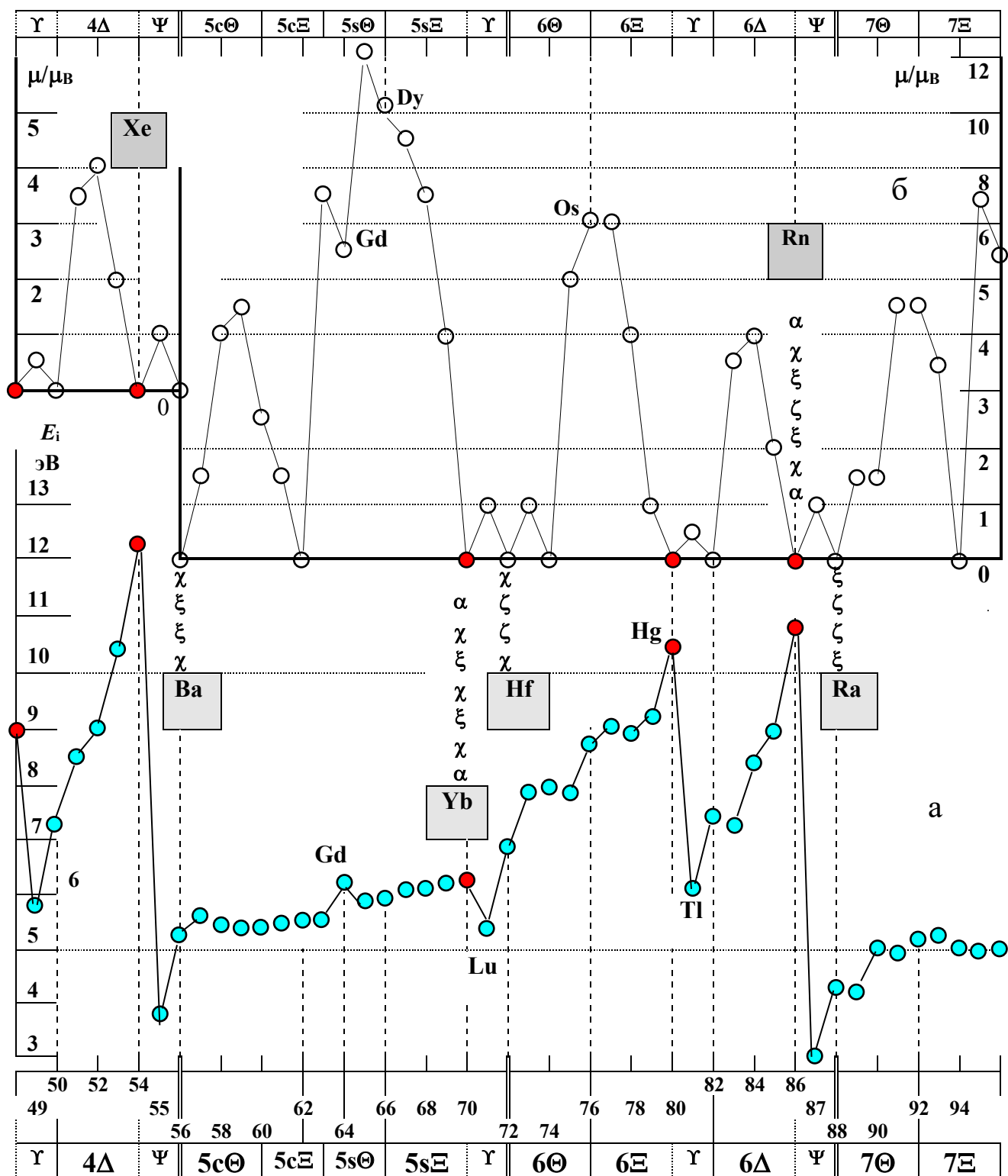


Рис.А.1. Зависимость энергии однократной ионизации атомов E_i {л.21, 25, 64, 81, 100} (а) и максимальных проекций полных магнитных моментов атомов в магнетонах Бора μ/μ_B {л.18} (б) от числа протонов Z в ядрах атомов (порядкового номера элементов)

Обратим внимание только на два аспекта этой зависимости. Во-первых, эксперименты убедительно и достоверно показали, что никакое целое число электронов (а “дробных” электронов в природе нет) не в состоянии полностью уравновесить атомные структуры, имеющие ядра с χ -несимметричной FH-структурой; ни при каком числе “штатных” электронов атомные структуры с χ -несимметричным ядром (атомы или ионы), проявляя “сродство” к лишнему электрону, не могут так или иначе не взаимодействовать с ним {л.25, 55, 77, 78}.

Напротив, атомы, имеющие ядра с χ -симметричным F-остовом, содержащим только α -целочисленные кластеры, имеют “отрицательное” сродство к электрону. Как показали эксперименты, “отрицательную” реакцию на дополнительный электрон, сверх предписанного числом протонов Z в ядре, дружно демонстрируют, во-первых, атомы, имеющие четные ядра с наибольшей этажностью в своих периодах, то есть ядра ΞIV - (Be, Zn, Cd, Hg) и ΔIV -группы (A-группы: He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn). Все они имеют максимально z -вытянутые базисы в своих периодах с двумя α -кластерами на z -полюсах своих остовов – табл.4.5.1.

Во-вторых, “отрицательную” приязнь к электрону выказывают атомы, имеющие четные ядра с наименьшей этажностью в своих периодах, то есть ядра головной в каждом периоде Θ -группы (Mg, Ca, Sr, Ba, Hf, Ra) – табл.4.5.1. Отрицательное сродство к электрону атомов этих трех групп есть следствие и достоверное отображение максимальной вытянутости или сплюснутости χ -симметричных остовов их ядер. Обусловленная этой χ -симметрией остовов ядер максимальная степень симметрии пространственной конфигурации таких электронно-ядерных структур (атомов) ярко и достоверно проявляется и в минимальных значениях энергий диссоциации $D(X_2)$ соответствующих димеров {л.76}:

для атомов A-группы – $0.02 \text{ эВ} \geq D(X_2)$;
 для атомов ΞIV -группы – $0.05 \text{ эВ} \geq D(X_2)$;
 для атомов Θ -группы – $0.15 \text{ эВ} \geq D(X_2)$.

Напротив, “нейтральные” атомы (равное число протонов и электронов) с нечетными максимально z -вытянутыми χ -несимметричными ядрами из предшествующих ΞIII - (Cu, Ag, Au) и, особенно, ΔIII -группы (F, Cl, Br, I, At) имеют максимальные значения “сродства к электрону” EA – рис.А.2(а):

для атомов ΔIII -группы – $3.6 \text{ эВ} \geq EA \geq 3 \text{ эВ}$;
 для атомов ΞIII -группы – $2.3 \text{ эВ} \geq EA \geq 1.2 \text{ эВ}$.

Три представленные зависимости (E_i , μ/μ_B , EA – рис.А.1-2) практически приводят к однозначному выводу: строение электронной оболочки атомов и ее пространственная структура, включая самые внешние электроны атомов, целиком и полностью определяется FH-структурой их ядер.

Нужно признаться, что сопоставление рис.А.1-2 с табл.4.5.1 доставило автору не только чувство глубокого удовлетворения тем, что так явно в свойствах атомов, представленных на рис.А.1-2, проявились особенности структуры их ядер, но и чувство неподдельного изумления, что это проявление столь наглядно, столь вопиюще выпукло.

Действительно, например, χ -симметричные максимально z -вытянутые ядра А-группы и Ξ IV-группы в максимальной степени симметризуют окружающую их V-область атома (“валенто” – см. рис.2.1.1 в книге “Фундаменталы”), в которой максимально симметрично упаковываются, утрамбовываются электроны всех оболочек, в том числе, и четное число самых внешних электронов. Максимальная степень симметрии V-области атомов этих двух групп обуславливает, как равенство нулю суммарного магнима четного числа антисимметричных внешних электронов, так и абсолютно максимальные значения в своих периодах энергии однократной ионизации этих атомов.

А вот, например, атомы с максимально z -сплюснутыми χ -симметричными остовами нуклидов Θ -группы при естественном нулевом значении полного магнима атомов принципиально не могут иметь больших значений энергий однократной ионизации, именно в силу конфигурации своей V-области, совместно формируемой сплюснутым ядром атомов и всеми их электронами.

Зато лишь наполовину сплюснутые, максимально χ -несимметричные, грушевидные остовы нуклидов переходной Ψ -группы (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr), завершающей периоды, формируют резко несимметричную V-область даже “нейтральных” атомов, в которой их самый внешний, нечетный, неспаренный электрон связан с атомом в минимальной степени, с наименьшей интенсивностью. Это же относится, хотя и в меньшей степени, ко всем атомам, которые имеют χ -несимметричные остовы ядер переходной Υ -группы (B, Ga, In, Lu, Tl). Несимметрия структуры всех этих ядер резко проявляется в абсолютном минимуме энергии однократной ионизации E_i для атомов Ψ -группы и во втором, локальном минимуме E_i для атомов Υ -группы в каждом периоде – рис.А.1.

Зато “недостройка”, недоформирование ядрами Δ 11- и, особенно, Δ 111-группы z -вытянутой структуры V-области своих атомов до эталона А-группы обуславливает необходимость χ -симметризации V-области этих атомов “хотя бы посредством” лишнего, дополнительного электрона. Это проявляется в абсолютном максимуме сродства к электрону именно для атомов Δ 111-группы, а также в большом значении EA для атомов Δ 11-группы (O, S, Se, Te, Po) – рис.А.2(а).

Является ли зависимость энергии однократной ионизации атомов от числа протонов их ядер уникальным примером “внешнего” соответствия периодическому изменению структуры их остовов? Еще более выпукло, более резко зависимость от структуры остовов ядер проявляется в зависимости энергии двукратной ионизации атомов от числа протонов их ядер {л.101} – рис.А.5. На этой диаграмме исключительно резко обозначены не только границы всех периодов (начиная с Θ -группы и завершая Ψ -группой в каждом периоде), но и отчетливо выделены границы всех кланов Θ -, Ξ -, Δ -ассоциаций (до пяти семейств в каждом полном клане), а также все семейства переходных Σ -, Υ -, Ψ -групп – табл.4.5.1.

Конечно, эрудированный читатель может возразить, что, во-первых, дискретная диаграмма потенциалов двукратной ионизации есть простое, закономерное “смещение” диаграммы однократной ионизации на один номер вправо (объясняемое только и исключительно изменением конфигурации электронной оболочки атома, ну никак не зависящей от бесструктурной “капельки” его ядра).

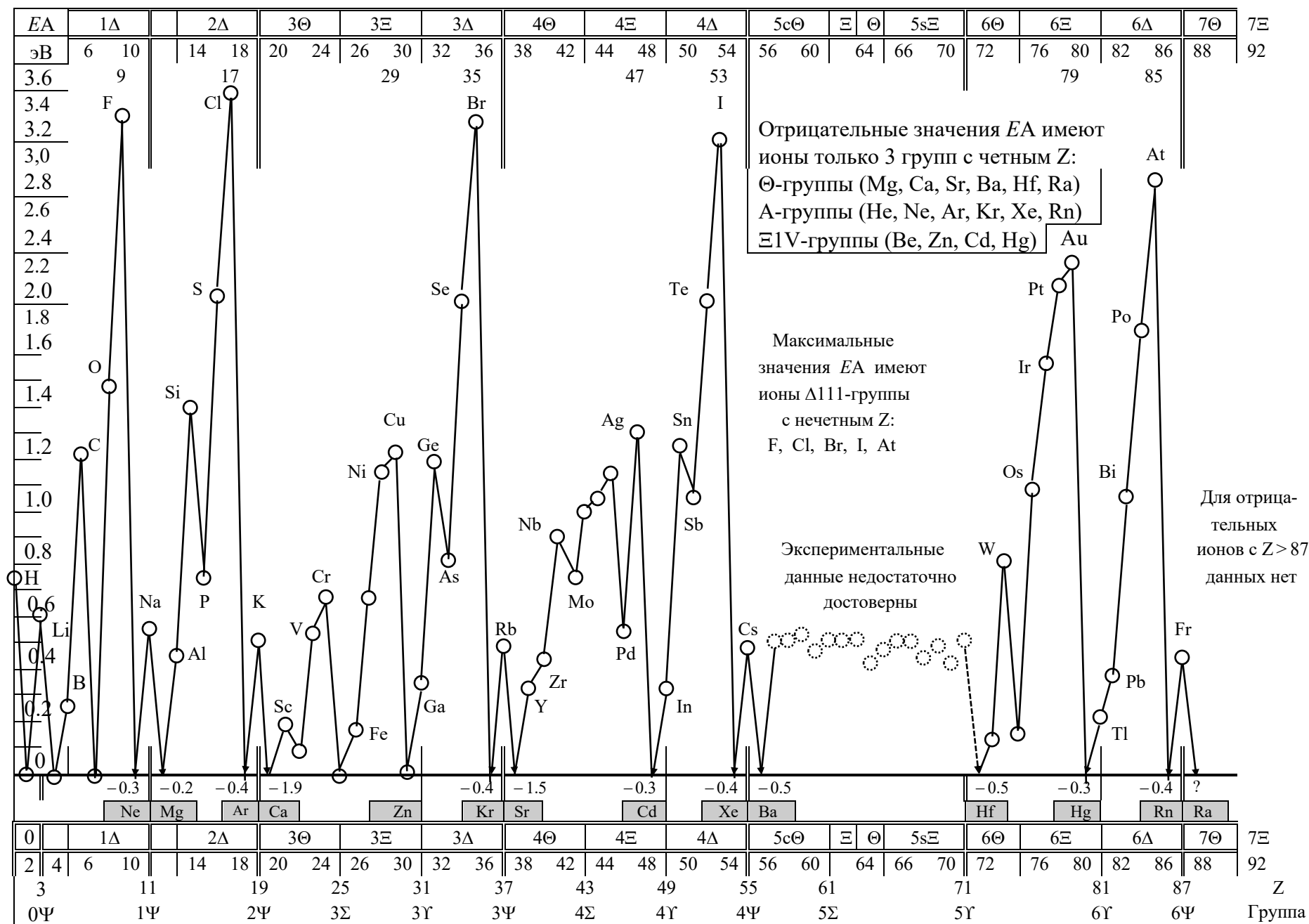
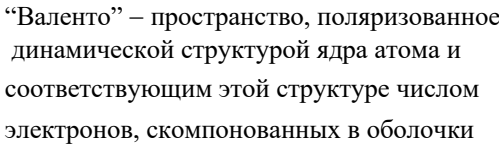


Рис.А.2. Зависимость “сродства атомов к электрону” EA отрицательных ионов от числа протонов Z в их ядрах {л.25, 55, 64, 77}(а)



Атомы являются динамическими структурами, в которых их объем “валенто” заполнен и упакован, как гармониками собственно электронов оболочек, так и соответствующими гармониками оставшейся части объема атома.

Атомы, как и их ядра, имеют z -осевую пространственную конфигурацию с той или иной степенью несимметрии относительно их экваториальной xy -плоскости и по форме своего “объема” могут быть с некоторой степенью достоверности описаны несимметричным или симметричным конусообразным “цилиндром” (вытянутым или сплюснутым “эллипсоидом”) с “комковатой” внешней поверхностью. Поэтому “атомный радиус” R является некоторой условной величиной, характеризующей динамическое состояние атома и его взаимодействия в различных атомных структурах (молекулах, кристаллах...).

Приведенные в различных изданиях значения “атомных радиусов” не совпадают, так как получены в результате неидентичной интерпретации неодинаковых взаимодействий атомов в различных динамических структурах.

Рис.А.2. Зависимость атомного радиуса R от числа протонов Z в ядрах атомов {л.103, 104} (б)

Во-вторых, он может указать на неочевидное проявление границ кланов в 5 периоде (от семейства Ba Θ -группы до семейства Lu Υ -группы).

В ответ на эти напрашивающиеся возражения можно привести очень много доказательных аргументов. Для начала попросим обосновать явную периодичность локальных максимумов и минимумов потенциалов одно- и двукратной ионизации атомов внутри каждого периода. Затем попросим объяснить выделенность шестиатомных ярких подпериодов (5 семейств в полном клане плюс переходное семейство) в каждом периоде: Θ -ассоциация (Ca-Mn, Sr-Tc), Ξ -ассоциация (Fe-Ga, Ru-In, Os-Tl), Δ -ассоциация (C-Na, Si-K, Ge-Rb, Sn-Cs, Pb-Fr). Далее попросим обосновать четкую выделенность на диаграммах (локальный максимум или минимум) именно переходных Σ - (Mn, Tc), Υ - (B, Ga, In, Lu, Tl), Ψ -групп (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) – табл.4.5.1.

На второе возражение можно для начала указать, что разделение 5 периода на два полупериода на диаграммах достоверно отмечено локальными максимумами потенциалов однократной ионизации для Gd (головное 5s Θ -семейство скандинавского полупериода), Yb (5s Ξ IV-семейство) – локальным минимумом Lu (переходное 5s Υ -семейство). Затем обратим внимание на то, что разделение 5 периода на два полупериода отчетливо видно в зависимости потенциала трехкратной ионизации атомов: максимум для Eu (завершающее 5с-полупериод семейство) и минимум для Gd. Далее можно подчеркнуть, что, также как и для атомов других периодов, локальные максимумы и минимумы потенциалов трех- (Ba-La, Yb-Lu) и четырехкратной ионизации (La-Ce, Lu-Hf) для атомов 5 периода (лантаноидов) смещены на один номер и точно соответствуют периодичности локальных экстремумов в других периодах. Наконец, можно сослаться на “уникальность” изменения структур остовов нуклидов двух полупериодов 5 периода и вызванную этим “необычность” свойств и параметров атомов-лантаноидов...

Можно и нужно много, более подробно, аргументированно и доказательно, во взаимосвязи анализировать, обсуждать, обосновывать многочисленные и показательные проявления свойств и особенностей FH-структуры ядер в значениях энергии однократной ионизации, амагнума, сродства к электрону атомов и их периодические зависимости от числа Z, их численные значения для отдельных кланов и групп. Но это уже – тема для другой книги, книги “про атомы”.

Естественно, что и сама электронная упаковка атомов, численный состав и динамика формирования ее K-, L-, M-, N-, O-оболочек, всецело обусловленные увеличением числа протонов в ядрах, пространственная конфигурация и размещение электронов в этих оболочках, а также другие аспекты строения атомов также доминантно определяются FH-структурой их ядер. Понятно, что электронная упаковка, являясь самостоятельной частью иерархической структуры атома и совместно с периферией ядра формируя пространственную конфигурацию его V-области, сама структурируется в некоторые оболочки. В свою очередь, экспериментально идентифицированные K-, L-, M-, N-, O-оболочки, состоя из четного числа электронов, формируют пространственно-симметричные подоболочки (пары, квартеты или октеты электронов). Безусловно, имеет значение взаимная ориентация спинов “спаренных” электронов в этих подоболочках.

В зависимости от числа протонов в ядре и его кластерной z -осевой структуры целиком заполненные оболочки состоят из пар z -осевых антисимметричных электронов и экваториальных (меридиальных) оброчей (4 или 8 электронов), совместно формирующих z -осевую, xy -симметричную электронную конфигурацию. Понятно, что численный состав и последовательное “заполнение” К-, L-, M-, N-, O-оболочек атомов определяются периодическим характером изменения структуры их ядер с ростом числа протонов – табл.4.5.1. Например, внутренняя К-оболочка состоит из пары z -осевых антисимметричных электронов, L-оболочка имеет $2 + 4 + 2 = 8$ электронов, M-оболочка имеет $2 + 4 + 2 + 8 + 2 = 18$ электронов (с двумя исключениями: у атомов ${}_{36}\text{Kr}$ и ${}_{54}\text{Xe}$, имеющих максимально z -вытянутую структуру своих ядер, M-оболочка имеет более “сплюснутую” конфигурацию из трех M-подоболочек: $8 + 2 + 8 = 18$ электронов) $\text{е } \delta.\text{а}.$

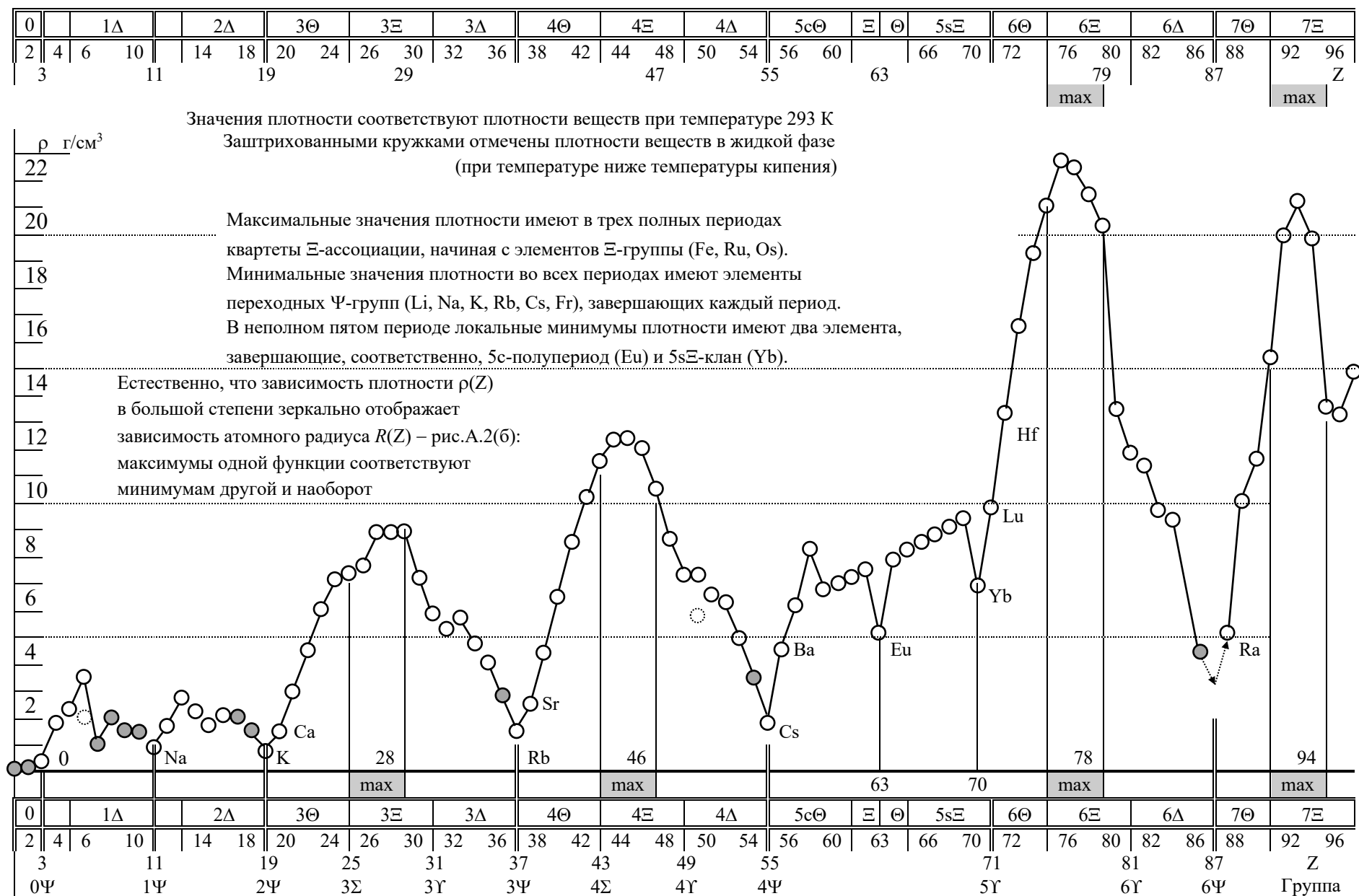
Все это также – предмет обсуждения в книге “про атомы” с формированием в итоге этого обсуждения достоверной и объективной модели структуры электронной упаковки всех атомов. Конечно, с детальной и всесторонней проверкой этой модели на соответствие экспериментальным данным, включая оптические и рентгеновские спектры, энергии многократной ионизации ионов, энергии однократной ионизации атомов из разных оболочек и т.п.

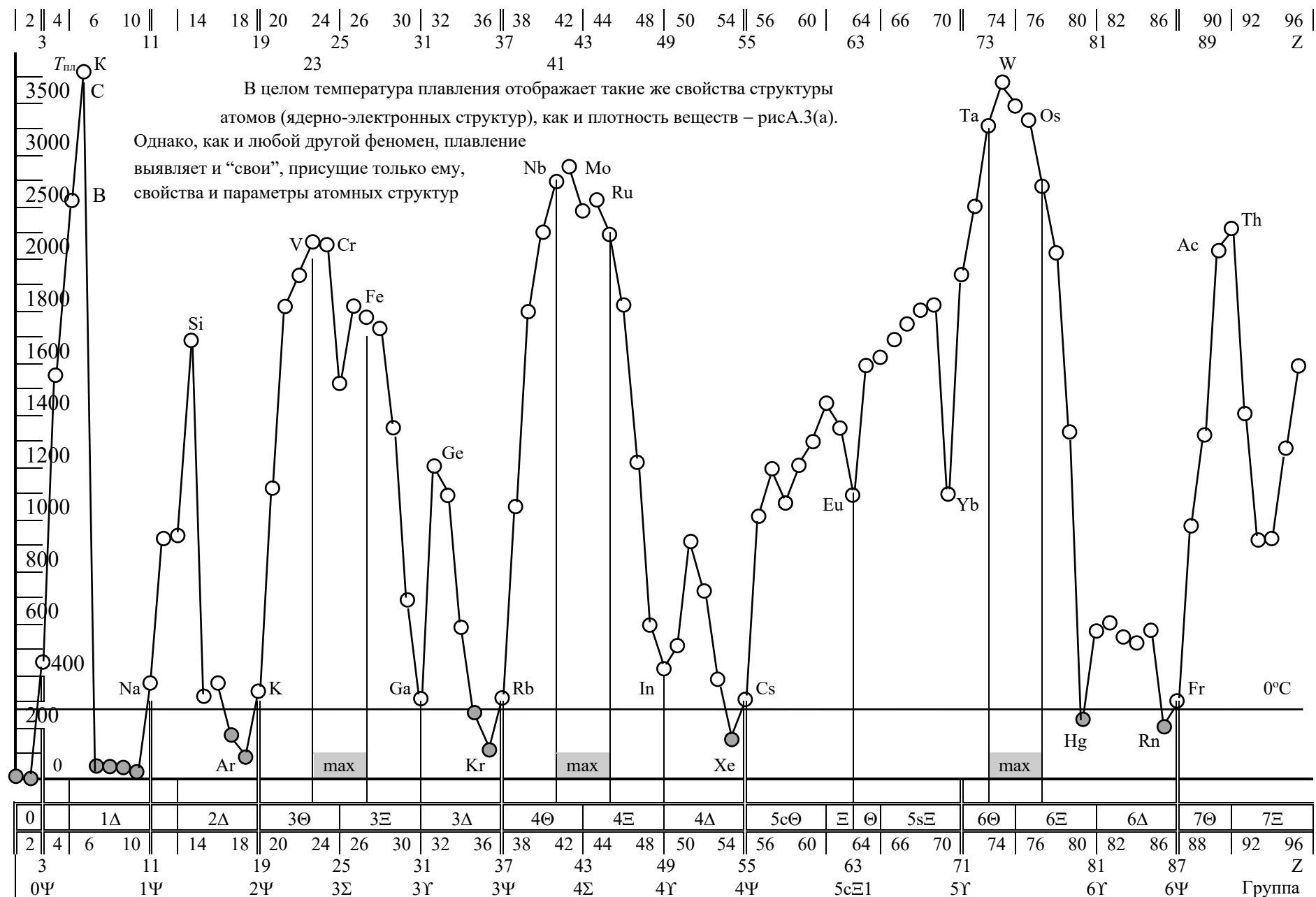
Так как в электронной оболочке атомов, в их V-области отражены, хотя и своеобразно, специфически свойства структуры их ядер, то и все физические и химические свойства атомов и разнообразных структур из атомов также в той или иной степени должны соответствовать, соотноситься с периодическим изменением FH-структуры ядер (определяемым числом протонов в ядре атомов), свойствами и особенностями каких-то групп или кланов нуклидов – табл.4.5.1.

Все эти соответствия таких величин, как (см. табл.А.1):

- энергия однократной ионизации $E_i(1)$ (отрыв одного электрона);
- сродство атома к электрону EA ;
- энергия многократной ионизации $E_i(2,...)$ (отрыв двух и более электронов);
- энергия диссоциации димеров $D(X_2)$;
- спектр возбужденных состояний атомов и ионов (диаграммы Гроттриана);
- спектр рентгеновских лучей;
- радиус атомов R ;
- поляризуемость (Пол.), коэффициент сжимаемости;
- температура плавления $T_{пл}$, энтальпия плавления;
- температура кипения, энтальпия испарения;
- теплоемкость, теплопроводность;
- плотность в твердом состоянии ρ ;
- максимальная проекция полного магнитного момента атома μ/μ_B ;
- температурный коэффициент линейного расширения;
- удельное электрическое сопротивление (У.э.с.);
- магнитная восприимчивость (М.в.);

а также многие другие физические, химические параметры и характеристики атомов и атомных структур (простейших молекул газов, жидкостей; одноэлементных кристаллов) также должны быть рассмотрены и проанализированы.



Рис.А.3. Зависимость температуры плавления одноэлементных веществ $T_{\text{пл}}$ от числа протонов Z в ядрах их атомов {л.94, 98, 102} (б)

Это рассмотрение должно быть проведено в контексте сопоставления всех физических параметров и химических свойств атомов (валентность, электроотрицательность и т.п), во-первых, с FH-структурой ядер (табл.4.5.1), а также, во-вторых, со структурой электронной упаковки атомов, которая специфически отображает FH-структуру ядра в своей структуре с ее иерархическим строением и формированием электронных оболочек в V-области атомов.

Для наглядности этот тезис проиллюстрируем несколькими примерами.

На рис.А.3 представлены такие разноплановые параметры моноэлементных веществ (точнее, структур из однородных атомов), как плотность (ρ) и температура плавления ($T_{пл}$). Рекомендуем сопоставить периодическое изменение зависимости, например, плотности $\rho(Z)$ с периодами табл.4.5.1. При этом акцентируем внимание на элементы Σ -, Ξ -, ΞI -, ΞII - и ΞIII -групп 3, 4 и 6 периодов, обладающие наибольшим значением плотности в своих периодах. В связи с этим можно противопоставить FH-структуры ядер отмеченных групп (их квазикубическую конфигурацию) с z-сплюсненной структурой ядер Θ -группы или, наоборот, с z-вытянутой конфигурацией ядер ΞIV -группы или всего Δ -клана.

Наконец, лично автору доставило большое умиротворение сопоставление минимальной плотности веществ с их принадлежностью к группам табл.4.5.1, то есть к атомам, имеющим в качестве ядер нуклиды ху-несимметричной Ψ -группы (Гермафродит), а также наиболее плоской в каждом периоде Θ -группы (Гермес) и наиболее z-вытянутой в каждом периоде A-группы (Афродита). При этом очень поучительно сопоставление плотности моноэлементных веществ (структур из атомов), ядра которых состоят в вышеуказанных, смежных A-, Ψ -, Θ -группах, с рис.А.1-2, которое поначалу не вызывает большого энтузиазма, если исходить из парадигмы обоснования физических свойств атомов только и исключительно их электронной конфигурацией (на основе “квантовых чисел n, m, l ”).

Конечно, внимательный читатель скептически укажет на элементы 5 периода: от $_{57}\text{La}$ до $_{71}\text{Lu}$. На это автор попросит не забывать о своеобразии (уникальности?) структуры пятиэтажных F-остовов нуклидов обоих 5Ξ -кланов, а также о том, что изотопы этих 5Ξ -кланов (ядра атомов) принадлежат “ротационной” области нуклидов – табл.4.5.12. Нежесткая, эластичная FG-структура нуклидов в этой области (см. критерии ротационности спектров – табл.4.5.10) имеет следствием и сравнительно нежесткую структуру V-области (валенто) электронной оболочки, что и проявляется как в значениях энергии однократной ионизации атомов от $_{57}\text{La}$ до $_{71}\text{Lu}$ – рис.А.1, так и в их плотности – рис.А.3(а).

Аналогичной интерпретации подлежит и зависимость $T_{пл}(Z)$ – рис.А.3(б). Нужно при этом указать на максимум $T_{пл}$ для элементов Δ -группы (1 и 2 периоды), а также элементов ΘII -, ΘIII -, ΘIV -, Σ -, Ξ -, ΞI -групп 3, 4 и 6 периодов.

Возникает законный вопрос: проявляются ли в физических параметрах особенности структуры 5Ξ -остовов для кланов усеченного 5 периода? Конечно, проявляются! Чтобы уловить эти проявления, достаточно только внимательно сопоставить изменение максимальных проекций полных амагнимов для Ξ -кланов 3, 4, 5s и 6 периодов – рис.А.1(б) – и учесть “уникальность” ху-несимметричных остовов ядер $5\text{с}\Xi$ -клана (Sm и Eu) и $5\text{с}\Theta$ -клана (Gd и Tb).

Дополнительные аргументы о конфигурационном сходстве V-области атомов 3 Ξ -клана и 5s Ξ -клана дает сопоставление зависимости магнитной восприимчивости веществ для этих кланов – рис.А.4 – и очень уникальные магнитные свойства не только широко известных ферромагнетиков 3 Ξ -клана (Fe, Co, Ni), но и элементов 5s Θ -клана (Gd, Tb) и 5s Ξ -клана (Dy, Ho, Er).

Естественно, что электронная оболочка в каких-то аспектах поведения атомов проявляет себя как бы независимо от структуры своих ядер, как бы только вследствие своей причуды. Например, в качестве как бы самостоятельного проявления электронной оболочки атомов, укажем на явный экстремизм Al, Cu, Ag, Au (Ξ 111-группа) в такой функции, как зависимость удельного электрического сопротивления от Z – рис.А.4 или, скажем, “полупроводниковые” свойства Ge, Se.

Такие “индивидуальные” проявления свойств электронных конфигураций, V-области атомов и степень их зависимости от ФН-структур их ядер, причинно-следственные связи, лежащие в основе этой проблемы, также необходимо всесторонне и аргументированно проанализировать и описать.

Безусловно, автор, как, наверное, и Вы, читатель, не избежал неизбежного возбуждения от поражающего воображение впечатления (особенно на фоне подспудного ожидания неясности, размытости, замаскированности) при сопоставлении такой характеристики, как “атомный радиус”, зависимость которого $R(Z)$ представлена на рис.А.2(б), с таблицей периодического изменения структуры нуклидов – табл.4.5.1. Зависимость “радиуса атомов” $R(Z)$ так выпукло и отчетливо проявляет характерные особенности и черты ФН-структуры своих ядер и V-области вокруг них, что, пожалуй, подробный, достоверный и доказательный комментарий к рис.А.2(б) на основе табл.4.5.1 сможет дать любой читатель, внимательно прочитавший 1, 3 и 4 части книги.

Не отнимая у читателя удовольствие от самостоятельной интерпретации и объяснения зависимости $R(Z)$, укажем лишь на наиболее яркие вехи.

Конечно, в зависимости $R(Z)$ резко выражены границы периодов табл.4.5.1. Пограничными столбами служат завершающие период пары атомов: А-группы и Ψ -группы. Минимальный в периоде радиус имеют атомы А-группы, завершающие каждый Δ -клан и непосредственно предшествующие атомным структурам Ψ -группы. Максимальное в периоде значение $R(Z)$ имеют атомы Ψ -группы, которая является переходной от Δ -клана к Θ -клану следующего периода.

Безусловно, в полных 3, 4, 6 периодах локальными экстремумами выделяются радиусы атомов Υ -группы (Ga, In, Tl), что позволяет безошибочно выделить в каждом периоде начало завершающего период Δ -клана – табл.4.5.1.

Наконец, даже не очень внимательный читатель на графике $R(Z)$, ничуть не сомневаясь, установит границы 4 Θ -, 4 Ξ -, 4 Δ -кланов, то есть всех кланов 4 периода, и точно укажет все атомы из переходных групп (Σ , Υ , Ψ) этого периода.

В качестве помощи (возможно, что эта подсказка является лишней) при рассмотрении дискретной функции $R(Z)$ для 3 периода напомним, что ядро ^{55}Mn может иметь $\alpha\chi^9\text{kt}$ -структуру, которая достаточно гармонична и, конечно, слабо проявляет себя на диаграмме $R(Z)$ в диапазоне от ^{20}Ca до ^{30}Zn , как несимметричная ядерная структура переходной Σ -группы.

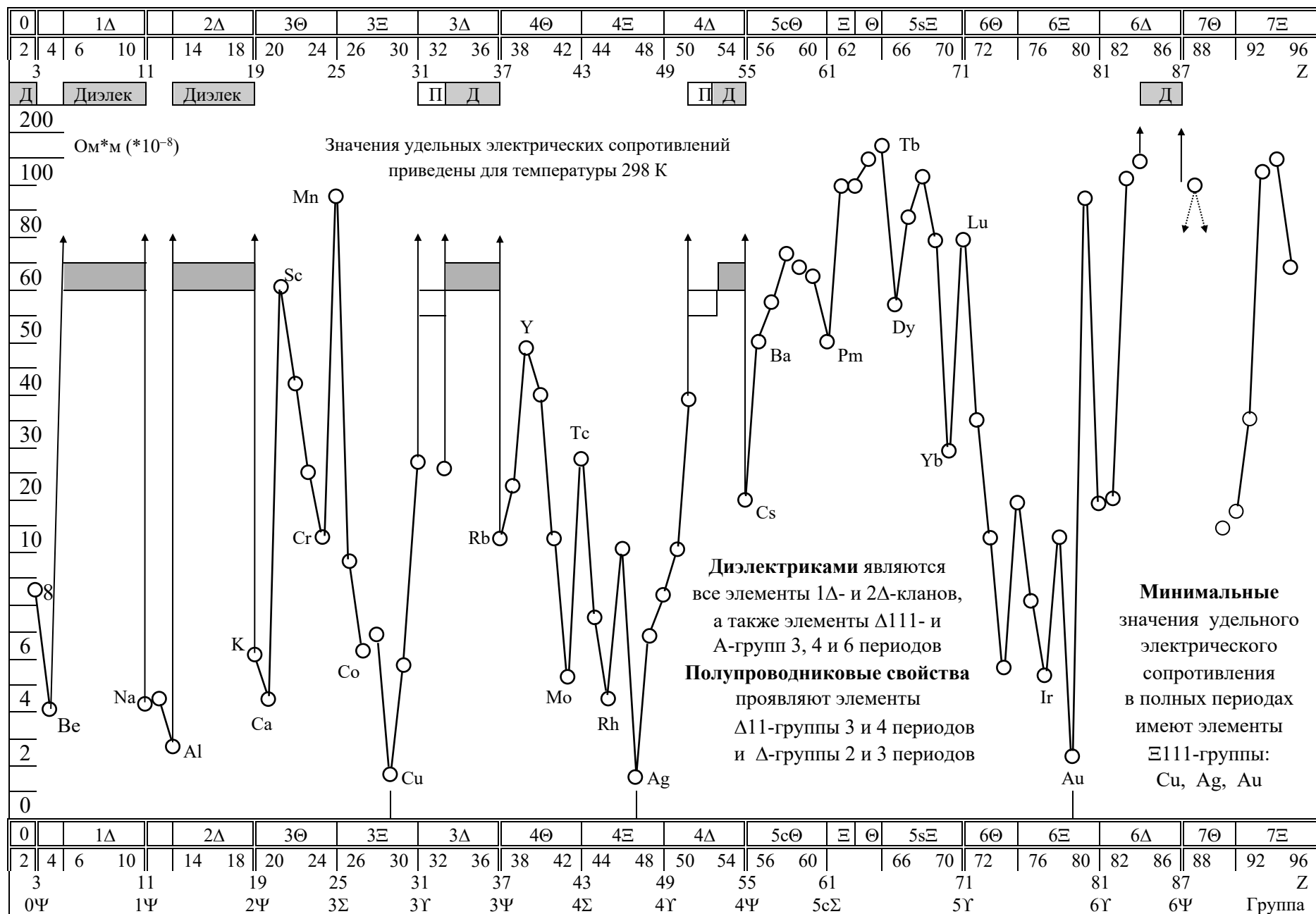


Рис.А.4. Зависимость удельного электрического сопротивления одноэлементных веществ от числа протонов Z в ядрах их атомов {л.94, 98, 102} (а)

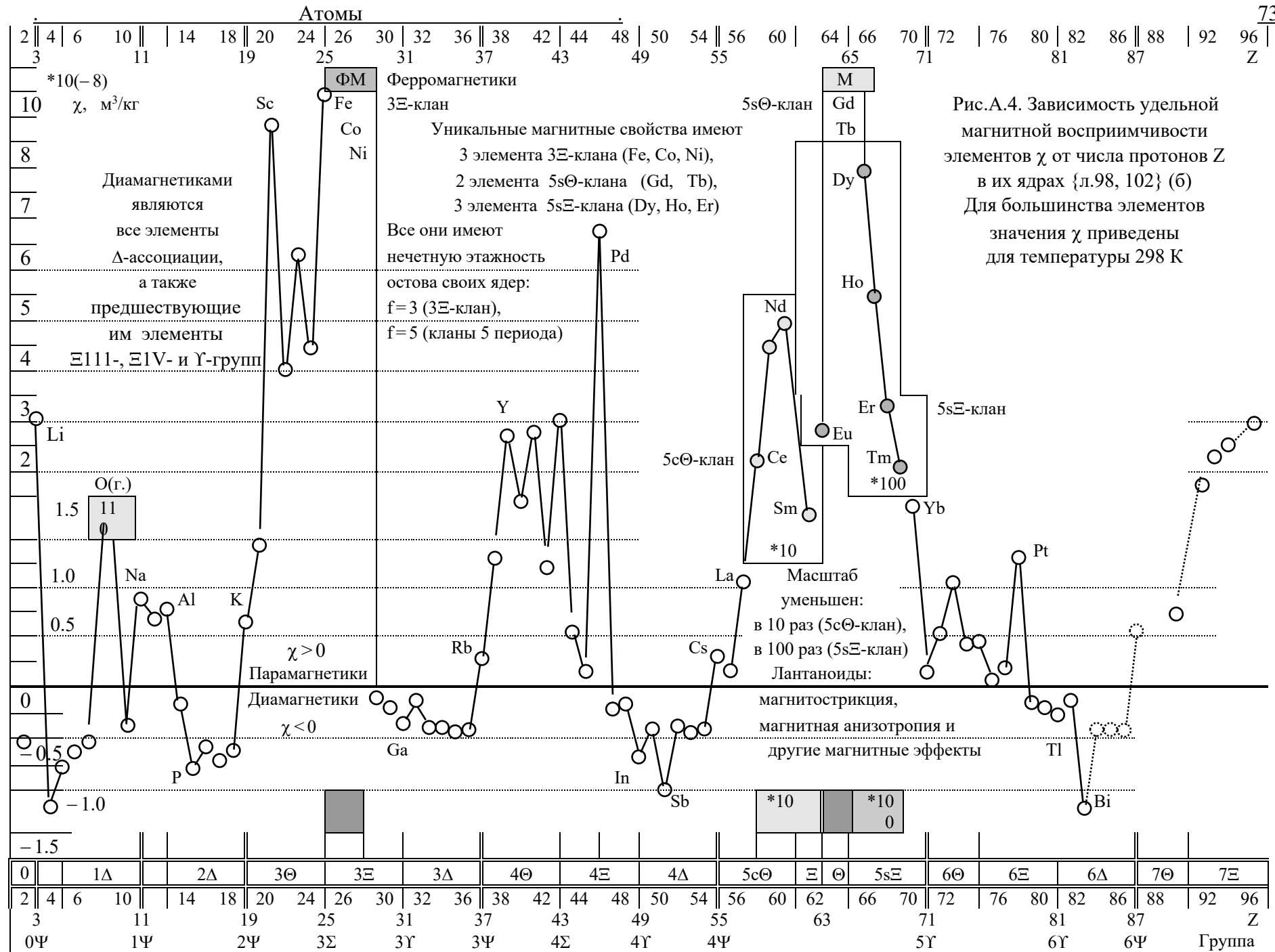


Таблица А.1. Экстремальные значения параметров атомов и ионов

	Θ	ΘIV	Σ	Ξ	1-11	ΞIII	ΞIV	Υ	Δ	1-11	ΔIII	A	Ψ
$E_i(1)$							max	min				MAX	MIN
$E_i(2)$	MIN	max	min			max	min	max	min				MAX
EA	MIN					max	min		max		MAX	min	
μ/μ_B	0						0		0	max		0	
$E_{дд}$	min					MAX	0		max			0	
R							min	max				MIN	MAX
ρ				MAX	max								MIN
Пол.				min				max					MAX
У.э.с.						MIN						Диэлектр.	
М.в.				MAX	max			Диамагнетики		MIN		Диамагн.	
$T_{пл}$		MAX			max		min		max		min	MIN	min

MAX, max – абсолютный и локальные максимумы параметра в периоде

MIN, min – абсолютный и локальные минимумы параметра в периоде

О причинах сходства внешней V-области атомов 5s- и 5s-периодов говорилось ранее, но и здесь, хотя менее выпукло и в инвертированной, перевернутой форме, но также заметна выделенность атомного радиуса $_{71}\text{Lu}$ из Υ -группы.

Нет никакого возражения, никакого сомнения в том, что свойства и параметры атомов, ионов, простейших соединений (димеров) (например, представленные на рис.А.1-5 и в табл.А.1), периодический характер их изменения с ростом числа протонов их ядер целиком и однозначно определяются пространственной конфигурацией и свойствами электронной упаковки атомов и ионов. Но вся проблема не в этом тривиальном утверждении, а в выяснении причин и закономерностей формирования именно таких электронных упаковок атомов и ионов и такого изменения их конфигураций. Как предметный концепт или конструкт для анализа, обсуждения, обоснования предложим один из вариантов распределения электронов по оболочкам и подоболочкам “нейтральных” атомов – табл.А.2.

Эта таблица составлена, в основном, в результате анализа экспериментов по измерению энергий ионизации атомов (вырывание электронов из разных оболочек), а также энергий последовательной, n-кратной ионизации ионов. При этом принимались во внимание разнообразные аспекты зависимости этих энергий от порядкового номера Z: первые и вторые разности этих дискретных функций, интервалы энергий при n-кратной ионизации ионов, характер диаграмм Гротриана, мультиплетность спектров, некоторые физические свойства элементов и др.

По глубокому убеждению автора, основанному на всей (всей!!!) совокупности достоверных экспериментальных данных, закономерности периодического изменения конфигурации электронной оболочки атомов и соответствующие изменения физических и химических свойств атомов есть прямое следствие периодического изменения структуры ядер этих атомов – табл.4.5.1.

Убедительность и доказательность такого принципиального утверждения, его обоснования и объективность, безусловно, должны быть подвержены жесточайшей проверке, поиску изъянов или неувязок с наблюдаемыми феноменами...

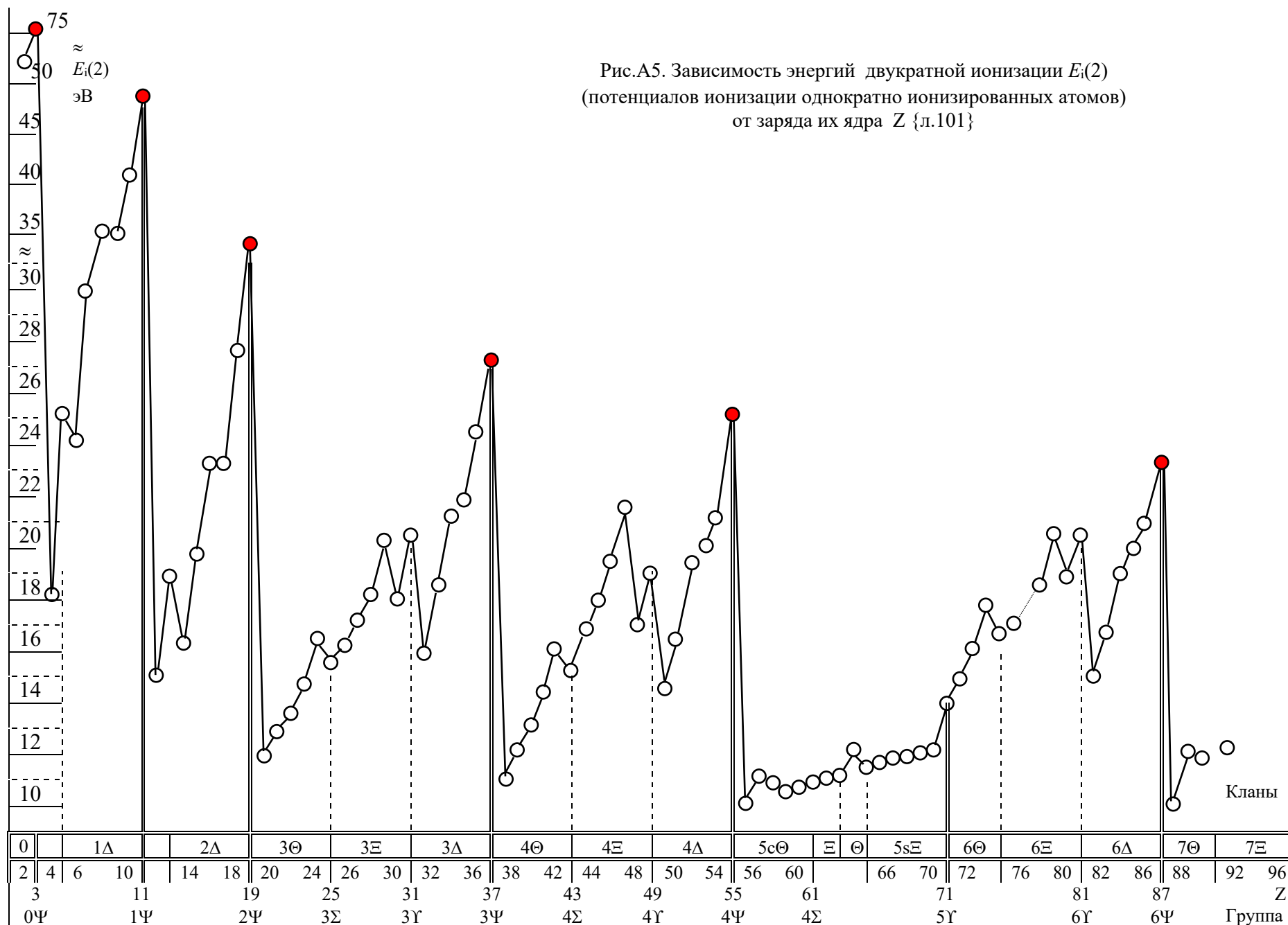


Таблица А.2

Распределение электронов по оболочкам и подоболочкам атомов

Ar	18	2	8	4	4	A				2	2				He	A													
K	19	K	L	4	4	Ψ				2	1				3	Li	Ψ												
Ca	20	↓	↓	4	4	Θ				2	2				ΞIV														
Sc	21			2	8	1				2	2	1	5				B	Υ											
Ti	22			2	8	11				2	4				6				C	Δ									
V	23			4	8	111				2	5				7				N	1									
Cr	24			4	8	IV				2	4	2	8				O	11											
Mn	25			4	8	Σ				2	2	4	1	9				F	111										
Fe	26			4	8	Ξ				2	2	4	2	10				Ne	A										
Co	27			4	8	1				K	2	4	2	1				11	Na	Ψ									
Ni	28			4	8	11				↓	2	4	2	2				12				Mg	Θ						
Cu	29			2	8	1	8	111				2				4	2	13				Al	1						
Zn	30			4	8	IV				L				2	2	14				Si	Δ								
Ga	31			2	8	2	8	Υ				1	1	2	3	4	1	15				P	1						
Ge	32			2	8	2	8	Δ				2	↓				↓	↓	4	2	16				S				
As	33			2	8	4	8					1					2	4	1	17				Cl					
Se	34			2	8	4	8					2					4	4					Ar	A					
Br	35			2	4	2	8	2	2	4	1					4	4	1				K	Ψ						
Kr	36				8	2	8					4	4					4	4	2				Ca	Θ				
Rb	37			2	4	2	8	2	4	4					1	Ψ					Sc	1							
Sr	38			2	4	2	8	2	4	4					2	Θ					Ti								
Y	39			2	4	2	8	2	2	8					1	1													
Zr	40			M								2	8					2	11										
Nb	41			1	2	3	4	5	4	8					1	111													
Mo	42			↓	↓	↓	↓	↓	4	8					2	IV													
Tc	43											4	8					3	Σ										
Ru	44											4	8					4											
Rh	45											4	8					5											
Pd	46											4	8					6											
Ag	47											2	8	1	8														
Cd	48											4	8					8											
In	49											4	8					8											
Sn	50											4	8					8											
Sb	51											4	8					8	2	1									
Te	52											4	8					8	2	2									
I	53			2	4	2	8	2	2	8					8	2	4	1											
Xe	54				8	2	8					8	2	8					4	4									
Cs	55			2	4	2	8	2	2	4	2	8	2	2	4	2	1												
Ba	56	2	8	18 электронов								2	4	2	8	2	2	4	2	2									
La	57	K	L	M								N								1									
Ce	58	1	3	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7					4									

Сопоставление табл.А.2 с “общепринятой в XX веке” парадигмой, пожалуй, вызовет апелляцию к авторитету КЛАССИКОВ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ

Без комментариев приведем несколько мнений этих авторитетов...

“Более того, можно предположить, что в изолированном атоме конфигурация электронной оболочки должна зависеть почти полностью от заряда ядра и очень незначительно от его массы, которая так велика по сравнению с массой электрона, что движением ядра в первом приближении можно пренебречь”.

Н.Бор

“Что именно колеблется в пространстве, окружающем ядро атома водорода? Не следует ли представить себе, что это пространство заполнено какой-то вибрирующей материальной средой, вроде прежнего светового эфира? Эта точка зрения, выдвигаемая, в частности, одним из последних могикиан старой классической школы физиков – Дж.Дж.Томсоном, не имеет, однако, решительно никаких оснований, кроме укоренившейся привычки нашего ума связывать всякое колебание с движением. Если световые колебания мы представляем в настоящее время не как колебательное движение, но как колебание электрических и магнитных сил в пустом пространстве, то аналогичным образом следует представлять и те колебания, которые символически связаны с движением электронов. Эти колебания сами по себе нематериальны, так сказать, “бесплотны” и воплощаются в материю только путем символического соответствия между образуемыми ими волнами и частицами”.

А.Зоммерфельд

“Эта ситуация представлялась мне неудовлетворительной в одном отношении. Уже в своей первоначальной работе я подчеркивал то обстоятельство, что мне не удалось обосновать принцип запрета логически или вывести его из общих предположений; я всегда чувствовал и чувствую теперь, что это – недостаток теории. Вначале я, разумеется, надеялся на то, что новая квантовая механика, позволившая обосновать так много полуэмпирических, формальных правил, применявшихся в то время, обеспечит и строгий вывод принципа запрета. Но вместо этого для электронов все еще оставался запрет: исключаются не только некоторые особые состояния, но и целые классы состояний, а именно – все классы, отличающиеся от антисимметричного класса. По-моему, трудно избежать впечатления, что на блестящие достижения новой квантовой механики здесь падает тень некой незавершенности”.

В.Паули

“Возвратимся к моим студенческим годам, когда в 1927-1928 г.г. я изучал квантовую механику. Тогда выходило много статей, и мне ничего не оставалось, как их читать, очень много читать. Теория Шредингера имела понятную интерпретацию и позволяла легко производить разные расчеты, поэтому созданная им волновая механика (нынешняя квантовая механика) стала очень популярной. Трудная статья Гейзенберга, конечно, была правильна, но ее понимали очень немногие. Что бы ни говорили теперь на разных научных заседаниях, но людей, понимавших эту статью, тогда почти не было. Ввиду понятности уравнения Шредингера все как-то сразу покорились ему, и оно получило самое широкое признание. Это, конечно, тоже парадоксально”.

Х.Юкава

Осталось высказать надежду, что общая методология, изложение, формы и способы аргументации при введении, формировании моделей электронной упаковки (совокупности “электронных оболочек”) всех атомов, их обосновании и проверке на соответствие “объективной реальности”, то есть содержание еще одной будущей книги (книги “про атомы”), предельно ясны.

Эта надежда позволяет поделиться еще одним замыслом.

Физические величины

"Извините и простите меня старого старикашку и нелепую душу человеческую за то, что осмеливаюсь Вас беспокоить своим жалким письменным лепетом. Давно искал я случая, потому что наука в некотором роде мать наша родная, все одно как и цивилизация и потому что сердечно уважаю тех людей, знаменитое имя и звание которых увенчанное ореолом популярной славы, лаврами, кимвалами, орденами, лентами и аттестатами гремит как гром и молния по всем частям вселенного мира сего видимого и невидимого т.е. подлунного. Я пламенно люблю астрономов, поэтов, метафизиков, приват-доцентов, химиков и других жрецов науки, к которым Вы себя причисляете чрез свои умные факты и отрасли наук, т.е. продукты и плоды.

Я живу и питаюсь одной только наукой, которое провидение дало роду человеческому для вырytyя из мира видимого и невидимого драгоценных металлов, металлоидов и бриллиантов, но все-таки простите меня, насекомого еле видимого, если я осмелюсь опровергнуть некоторые Ваши идеи касательно естества природы.

Извините меня неуча за то, что мешаюсь в ваши ученые дела и толкую по-своему и навязываю вам свои дикообразные и какие-то аляповатые идеи, которые у ученых и цивилизованных людей скорей помещаются в животе, чем в голове. Не могу умолчать и не терплю когда ученые неправильно мыслят в уме своем и не могу не возразить Вам".

А.П. Чехов

Достоверность и объективность описания физической реальности
Физические величины как инструмент описания физической реальности
Фундаментальные константы материи
Фундаментальные структуры и фундаментальные константы
Фундаментальные взаимодействия
Систематизация и классификация физических тел и структур
Систематизация и классификация физических взаимодействий
Иерархическая система физических величин и их использование
Стандарты для величин и их эталонов
Фундаментальные константы и естественные эталоны
Математическое сопровождение при описании физической реальности
Основные критерии объективности и достоверности моделей и описаний

По глубокому убеждению автора, в завершение обсуждения последовательно таких первичных структур материи, как фундаменталы, нуклиды, атомы не может не возникнуть жгучая необходимость переосмыслить, обосновать и предложить уточненную, модифицированную и более объективную интерпретацию таких основополагающих и концептуальных категорий, как физические величины.

Трудно сомневаться в том, что смысл таких первичных физических величин, как длина (м), время (с), энергия (Дж) интуитивно понятен и экспериментально обусловлен. Во-первых, эти три величины непротиворечиво вводятся как количественные меры такой первичной, субстанциальной, концептуальной триады, как пространство-время-движение (см. рис.1.1.1 в книге "Фундаменталы").

Во-вторых, материальные первичные эталоны этих величин могут быть экспериментально зафиксированы на основе достовернейшей триады количественных метрик самой природы: скорости света c (м/с), постоянной Планка h (Дж*с), безразмерных постоянных α и π , структурно формирующих фундаментальные объекты материи, – причем триады, посредством которой с поражающей воображение идентичностью и точностью природа сконструировала и создала, изготавливает и будет созидать всю крайне ограниченную совокупность фундаменталов (электронов, мюонов, пионов, нуклонов...) и несколько более обширную – фундаментальных структур (нуклидов, атомов...). Практически невозможно найти альтернативу этой общепринятой триаде первичных величин и современной концепции для реализации их метрологических эталонов (м, с, Дж).

Однако введение и определение других физических величин и их эталонов требует крайне внимательного, крайне доказательного подхода.

Понятно, что введение и определение таких величин, как импульс ($p = h/\lambda$), моимп ($h = h/2\pi$), энергия ($\varepsilon = h/T$), естественно вытекает из экспериментально установленных свойств пространства-времени (однородность и изотропность) и обеспечивает формулировку законов их сохранения.

Понятно, что введение и определение таких “пространственных” физических величин, как угол (рад), площадь (m^2), объем (m^3), жестко и однозначно обусловлено трехмерностью пространства.

Понятно, что введение и определение производных по таким аргументам, как время (м/с, м/с², Дж/с и т.п.) или пространственные величины (градиенты, погонные, поверхностные или объемные плотности и т.п.), также не вызывает какого-либо недоумения или непонимания.

Однако, на взгляд автора, нуждается в очень разностороннем и разноплановом обсуждении введение, например, таких общепринятых и широчайше используемых величин, как масса (кг), электрический заряд (элементарный заряд электрона или протона) или электрический ток (А).

Использует ли сама Природа при создании своих материальных объектов эти величины? Являются ли они ее метриками, как c , h и α ? Обходится ли материя при организации, при установлении интенсивности взаимодействия между своими объектами без использования, без привлечения таких параметров, как масса (m) или, скажем, элементарный заряд (e)? Другими словами, можно ли в принципе обойтись при описании объектов материального мира или их взаимодействий без применения понятий “массы” (кг) или “электрический заряд” (Кл)?

Это очень принципиальная и очень непростая, даже с психологической точки зрения, проблема. Действительно, само предложение усомниться в абсолютной “реальности” “массы” или “электрического заряда” (элементарного заряда электрона или протона) может быть воспринята как попытка посягнуть на “абсолютные истины” (в терминах философии) или покуситься на “священных коров” (в религиозной терминологии). Тем не менее, созрела неотложная потребность в специальном исследовании подробно, педантично и разносторонне дать критический анализ и предложить альтернативные описания объектов материи и их взаимодействий без использования понятий электрического заряда или массы.

Возьмем, например, описание взаимодействия двух электронов (двух протонов; электрона и протона) на расстояниях $R \gg r_p/\alpha = \lambda_c/\alpha^2$. Со времен Ш.О.Кулона такое взаимодействие описывается канонической формулой:

$$F = e^2 / 4\pi\epsilon_0 R^2,$$

где e – элементарный заряд электрона или протона.

Однако такое взаимодействие можно описать, используя абсолютно объективное и достоверное соотношение:

$$e^2 = \alpha \hbar^2 c^2, \quad \epsilon_0 = 1/(\mu_0 c^2), \quad \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}.$$

Тогда сила взаимодействия при $e^2/4\pi\epsilon_0 = \alpha \hbar c$ будет описана только фундаментальными метриками материи:

$$F = \alpha \hbar c / R^2.$$

Как видим, эта сила однозначно и исчерпывающе определяется триадой метрик материи (\hbar , c , α) и расстоянием между двумя взаимодействующими фундаменталами и не нуждается в привлечении никаких “электрических зарядов” (или каких-либо других “калибровочных констант”). При взаимодействии двух “точечных” тел с Z_1 неуравновешенными фундаменталами одной киральности (например, электронами) и Z_2 неуравновешенными фундаменталами той же или другой киральности (электронами или протонами) сила взаимодействия:

$$F = \alpha \hbar c * (Z_1 Z_2 / R^2).$$

Следовательно, посредством замены:

$$Q_1 / (4\pi\epsilon_0)^{1/2} = Z_1 e / (4\pi\epsilon_0)^{1/2} = Z_1 * (\alpha \hbar c)^{1/2},$$

$$Q_2 / (4\pi\epsilon_0)^{1/2} = Z_2 e / (4\pi\epsilon_0)^{1/2} = Z_2 * (\alpha \hbar c)^{1/2} -$$

можно преобразовать абсолютно все уравнения и соотношения, в которых используется “электрический заряд” и привести их к виду, где вместо заряда фигурируют только метрики материи \hbar , c , α и целое число фундаменталов.

Это простое переобозначение физических величин в элементарной, канонической формуле (на первый взгляд, примитивно-формальное), на самом деле, начисто разрушает парадигму “электрического заряда” ($e = 1.602 \cdot 10^{-19}$ Кл), а потому, в принципе, и любого другого “калибровочного заряда” (“сильного” или “слабого”, “тяжелого” или “легкого”, “flavor” or “color”, “up” or “down”...).

Неадекватность реальности всякого рода “калибровочных зарядов” и “калибровочных констант” имеет кардинальное значение и неизбежно влечет за собой далеко идущие последствия. Отсутствие в природе “калибровочных зарядов” неизбежно влечет за собой испарение из “физической реальности”, из описывающих объекты материи и их взаимодействия моделей и представлений любого рода “переносчиков” действия, кроме достоверно идентифицированных в огромном множестве разнообразных экспериментов фотонов и нейтрино (см. гл.2.1 книги “Фундаменталы”). Но что должно заменить “заряды”?

Выражение силы взаимодействия только через фундаментальные метрики h , c , α естественно выводит на модель взаимодействия двух киральных фундаменталов (электронов, протонов...) только и исключительно посредством поляризации, возбуждения окружающего их пространства; путем диффузии энергии этих фундаменталов в окружающее пространство с квантованием, которое точно определяется постоянной $\alpha = 1/137$. Другими словами, калибровку такого взаимодействия сама Природа осуществляет именно посредством метрики α , а “элементарный заряд” $e = 1.602 \cdot 10^{-19}$ Кл, как и вообще, поэтому, любой “электрический заряд” в природе не существует и природой нигде и никак не используется.

Другое дело, что это понятие “электрического заряда” (элементарного заряда) было феноменологически правдоподобно (по неосведомленности, из-за недостатка проведенных и изученных экспериментов, из желания сделать слепок с формулы Ньютона...) ввести в научно-технический язык, в его символику, в обиход фундаментальных терминов; им привычно и удобно пользоваться, оно “понятно” и наглядно в обучении, оно общепринято в расчетах и т.д., и т.п. Представляется, что сразу, в одночасье примириться с методологической дезавуацией электрического заряда психологически невозможно. Но при большом желании постепенно можно и отвыкнуть от дезинформации, даже если она сверхпопулярна, общепринята, а ее достоверность не подлежит обсуждению (*“этого не может быть, потому что этого не может быть никогда...”*).

Если в проблеме, связанной с введением и определением электрического заряда, можно вполне твердо опираться на метрики h , c , α , то концепция “массы” более многогранна и ясна в значительно меньшей степени. С одной стороны, простая замена в различных формулах и соотношениях массы m (в качестве физической величины) на абсолютно эквивалентное ей отношение полной энергии к квадрату скорости света ($m = E/c^2$), казалось бы, решает эту проблему. Действительно, такая тотальная замена автоматически, одновременно с перенормировкой коэффициентов в различных уравнениях, лишает определение и использование массы в качестве неперменного атрибута “вещества” (частиц, тел или “вещественных структур”). Эта подстановка E/c^2 вместо m в определенной степени решает и проблему эквивалентности “инертной” и “гравитационной” масс.

Дело в том, что в этих обоих случаях “инертные” и “гравитационные” свойства всех тел и частиц являются двумя аспектами взаимодействия тел и частиц с одним и тем же окружающим их пространством. Гравитация и инерция – просто два аспекта взаимодействия тела, имеющего одну и ту же полную энергию E , с одним и тем же окружающим его пространством. Поэтому оба этих аспекта одного и того же взаимодействия определяются, калибруются одним и тем же параметром – полной энергией E .

И в этой связи во весь свой рост встает проблема физической сущности, физического содержания самого “гравитационного” взаимодействия. За долгую историю экспериментального изучения гравитационного взаимодействия было несколько попыток его содержательного истолкования (*что оно есть?*). Пожалуй, правильную интерпретацию гравитационного взаимодействия, хотя и в принципиально перевернутой форме, в формулировке “от противного” дал И.Ньютон.

“То, что гравитация должна быть внутренним, неотъемлемым и существенным атрибутом материи, позволяя тем самым любому телу притягивать другое на расстоянии через вакуум, без какого-либо посредника, посредством которого и через которого действие и сила могли бы передаваться от одного тела к другому, представляется мне настолько вопиющей нелепостью, что, по моему глубокому убеждению, ни один человек, сколько-нибудь искушенный в философских материях и наделенный способностью мыслить, не согласится с ней. Гравитация, в соответствии с простейшим законом, должна осуществляться непрерывным и неотвратимым действием некоего субстанта, но представляет ли он нечто материальное или нематериальное, это я представляю на усмотрение читателей”. (И.Ньютон, письмо Р.Бентли).

Хочется верить, что именно он, И.Ньютон, если перевернуть отрицание “не” на утверждение “да”, заменить “вопиющую нелепость” на “очевидную истину”, предложил ключ к “тайне” гравитации, указал путеводную звезду к постижению этого чуда природы и его разгадке.

Многое, очень многое свидетельствует о гениальной прозорливости, изощренной простоте, проявленной И.Ньютоном в формулировке (хотя и “от противного”) концепции гравитации, в его точном указании самой ее сути. Ведь после всего, что рассмотрено в предыдущих главах о строении фундаменталов, об их полной энергии, о соотношении их полной энергии с интенсивностью замкнутого само на себя “возбуждения” их внутреннего пространства, его поляризацией, продольно-поперечным “уплотнением-растяжением” и т.д. (см. гл.1 “Фундаменталы”), кажется очень естественной и единственно правдоподобной именно гипотеза (в форме “антиотрицания”) И.Ньютона.

Исходя из гипотезы И.Ньютона, очень логично прийти к суждению, что “гравитационное взаимодействие”, скажем, двух покоящихся тел есть результирующее воздействие на эти тела окружающего их пространства, итоговая сумма давления окружающего пространства на “внешнюю” поверхность этих тел (которые, заметим, сами являются в принципе тоже пространством, но “возбужденным”, “поляризованным”, “нагретым”, выведенным из состояния “покоя” – сами подберите наиболее устраивающую вас метафору). Это итоговое, результирующее давление, воздействие окружающего пространства на два тела и создает “гравитационное” взаимодействие этих двух тел вдоль соединяющей их линии, внешне, якобы никак не связанное с самим пространством, как бы обусловленное только каким-то особыми, “гравитационными” свойствами тел.

И вот на этом месте сразу встает проблема интерпретации не только размерности, но и количественного значения “гравитационной” постоянной G_N в достоверном законе Ньютона:

$$F = G_N * m_1 m_2 / R^2 -$$

или постоянной G в другой форме этого закона:

$$F = G * (E_1 E_2 / 4\pi R^2), \text{ где } E_1 = m_1 c^2 \text{ и } E_2 = m_2 c^2 -$$

полные энергии двух “взаимодействующих, точечных” тел, а константа такого взаимодействия $G = 4\pi G_N / c^4$.

(Форма $F = G * (E_1 A_2 / 4\pi R^2)$ выбрана чисто по аналогии с

$$F = Q_1 Q_2 / 4\pi \epsilon_0 R^2 \text{ или } F = \mu_0 * [(cQ_1)(cQ_2) / 4\pi R^2].)$$

Тогда, например, поток “вектора напряженности гравитационного поля точечного тела” с энергией покоя \dot{A} :

$$\oint_s \vec{g} * d\vec{s} = \oint_s (GE / 4\pi R^2) ds = GE -$$

определяется в форме, аналогичной

$$\oint_s \vec{E} * d\vec{s} = \oint_s (Q / 4\pi \epsilon_o R^2) ds = Q / \epsilon_o .$$

Эта проблема и должна быть одной из тем предстоящих раздумий, расчетов, дискуссий, сопоставлений с экспериментами в контексте вышерассмотренных моделей и структур и концептуального согласования с ними.

Безусловно, рассмотрение физических величин потребует и постановки, и, по возможности, с той или иной степенью обоснования и экспериментального подтверждения решения таких актуальных проблем уже ушедшего 20 века как, например, численное значение $1/\alpha = 137.035989$ и его постоянство (или, наоборот его вариативность в различных квантовых структурах); значение магнима электрона $\mu/\mu_B = 1.001159652188(40)$, полученное в 1987 г. группой Ван Дика и другие естественные метрологические эталоны материи.

Материальность “невозбужденного”, “неполяризованного” пространства-времени, возможность его бесспорного взаимодействия с фундаментальными структурами материи, в том числе, конечно, и с фотонами, вызывает необходимость анализа и альтернативной интерпретации такого достоверного феномена, как “красное смещение” электромагнитных волн от далеких звезд и галактик.

Действительно, если в спектре свечения бесконечно удаленных, сверхмощно вспыхивающих космических “монстров-фейерверков” точно идентифицированы спектры излучения атома водорода, атома и иона гелия; спектры γ -излучения при последовательных β -переходах энергетически наиболее экономных нуклидных структур ($^{56}\text{Ni} \rightarrow ^{56}\text{Co} \rightarrow ^{56}\text{Fe}$) и другие достоверно интерпретируемые спектры возбужденных фундаментальных структур, то это формирует суждение об уникально точной неизменности, постоянстве свойств пространства-времени и его структур. А неизбежное взаимодействие бесконечно далеко рожденных фотонов при их движении сквозь толщу пространства-времени с этой самой толщей может привести только к неизбежному и закономерному уменьшению их энергии и, соответственно, к красному смещению “стандартных спектров”.

В простейшем предположении, начальная энергия фотонов ϵ_0 из-за взаимодействия с толщей пространства x уменьшается по экспоненциальному закону:

$$\epsilon = \epsilon_0 * \exp(-kx).$$

Естественно, что коэффициент k в показателе экспоненты может быть определен из всей совокупности экспериментальных данных, должен занять место “постоянной Хаббла” и взять на себя все объясняемые ей феномены.

Другое концептуальное следствие – суждение о стационарности “Большой Вселенной” или о квазистационарности ее отдельных образований (Галактик, Туманностей и т.п.), а, следовательно, о принципиальной невозможности таких состояний, как “Сингулярность”, “Черные дыры”; таких процессов, как “Большой Взрыв”, “Раздувающаяся Вселенная” и другие “Супер...”

Научная работа. Мифы и парадоксы.

“Активист желал бы еще, чтобы район объявил его в своем постановлении самым идеологичным во всей районной надстройке, но это желание утихло в нем без последствий, потому что он вспомнил, как после хлебозаготовок ему пришлось заявить о себе, что он умнейший человек на данном этапе села, и, услышав его, один мужик объявил себя бабой”.

Андрей Платонов

Без комментариев приведем высказывания авторитетнейших специалистов и эрудированных историков науки. Их утверждения – обращение к восприятию, пониманию сущности “научной работы” и психологии “творцов науки”.

Цели и задачи научной работы

“Законченная система теоретической физики составляется из концепций и фундаментальных законов, на которых, как предполагается, эти концепции основаны; все следствия выводятся из этих концепций дедуктивным путем...”

Структура системы является результатом логических обоснований; в следствиях этой теории должны присутствовать все эмпирические данные с их взаимной связью. В возможности подобных следствий заключена конечная ценность и оправдание всей системы, и в особенности концепций и фундаментальных принципов, лежащих в ее основе.

Эти фундаментальные концепции и постулаты, которые уже нельзя свести к меньшему числу более общих, составляют существенную часть теории, которая не может быть логически обоснована. Основная задача всех теорий – сделать такие неприводимые элементы наиболее простыми по содержанию и свести их к минимальному числу, не отказываясь, однако, от адекватного представления любого эмпирического содержания”.

А. Эйнштейн

“Характеризуя ситуацию в целом, можно сказать, что в вопросе о согласовании всех обычных свойств материи модель Резерфорда поставила перед нами задачу, напоминающую древнюю мечту философов: свести интерпретацию законов природы к рассмотрению простых чисел”.

Н. Бор

“Некоторые воображают, что мир ведет себя так, как вытекает из придуманных людьми законов. На самом деле ему дела нет до наших фантазий! Верны лишь те законы, которые подтверждаются действительностью. Как это проверить? Опытом. Надо контролировать теорию экспериментом. Без этого физика – сплошной идеализм. Ничто в наших трактовках окружающего мира не должно опираться на домыслы – только на опыт. Пример – теория относительности Эйнштейна. Она родилась из фактов. А потом начались кривотолки, словесный туман”.

Л. Яноши

“Единственное, на что мы с уверенностью можем претендовать, как на нашу собственность, высшее благо, которое у нас не может отнять никакая сила в мире и которое способно принести нам ни с чем несравнимое счастье, это сознание честно выполненного долга. Тот, кто имел счастье принимать участие в создании точной науки, обретет высшее удовлетворение и внутреннее спокойствие в сознании, что он исследовал исследуемое и спокойно уважал неисследованное”.

М. Планк

“Найти природу мира – это не совсем то, что найти монету. Ученый делает обычно значительно большее, чем просто натывается на что-то”.

Данэм

Особенности научной работы и ее отличие от любой другой деятельности

“Итак, начинать нужно с фактов, систематически повторяющихся; но коль скоро правило установлено и установлено настолько прочно, что никакого сомнения не вызывает, то те факты, которые вполне с ними согласуются, не представляют уже для нас никакого интереса, так как они уже не учат ничему новому. Таким образом, интерес представляет лишь исключение. Мы вынуждены прекратить изучение сходства, чтобы сосредоточить свое внимание прежде всего на возможных здесь различиях, а из числа последних нужно выбрать прежде всего наиболее резкие, и притом не только потому, что они более всего бросаются в глаза, но и потому, что они более поучительны.

Однако мы должны сосредоточить свое внимание главным образом не столько на сходствах и различиях, сколько на тех аналогиях, которые часто скрываются в кажущихся различиях. Отдельные правила кажутся вначале совершенно расходящимися, но, присматриваясь к ним поближе, мы обыкновенно убеждаемся, что они имеют сходство”.

А. Пуанкаре

“Индуктивное рассуждение значительно сложнее для определения и анализа. Опираясь на аналогию и интуицию, вызывая скорее к уму проницательному, чем к уму, так сказать, геометрическому, оно стремится *угадать* то, что еще не известно, так, чтобы установить новые принципы, которые могут служить основой для новых дедукций. Отсюда видно, насколько индуктивное рассуждение смелее и рискованнее, чем дедуктивное рассуждение; дедукция – это безопасность, по крайней мере, с первого взгляда; индукция – это риск. Но риск – необходимое условие любого подвига, и поэтому индукция, поскольку она стремится избежать уже проторенных путей, поскольку она неустранимо пытается раздвинуть уже существующие границы мысли, является истинным источником действительно научного процесса”.

Л. де Бройль

“В отличие от чисто эмпирической точки зрения, согласно которой законы природы практически с достоверностью могут быть извлечены из одних лишь данных опыта, многие физики в последнее время стали подчеркивать ту роль, которую играют направленность внимания и интуиция в идеях и понятиях, как правило, далеко выходящих за рамки чистого опыта и необходимых для построения системы законов природы, т.е. естественнонаучной теории. При таком не чисто эмпирическом подходе, к которому присоединимся и мы, возникает вопрос: каким должен быть мост, устанавливающий вообще хоть какую-нибудь связь между чувственным восприятием, с одной стороны, и логическими понятиями – с другой. Все последовательные мыслители приходят к выводу, что чистая логика принципиально не в состоянии установить эту связь”.

В. Паули

“Возможны самые разные стили и уровни духовной и познавательной активности, образа жизни, занятий наукой. Но истинно мудрым можно назвать лишь человека, органически совмещающего способность к предельной концентрации внимания с широтой всестороннего охвата действительности. Того, кто владеет лишь одним из этих качеств, подлинно мудрым не назовешь. Чересчур сосредоточенный и точный человек, не замечающий «отлогого склона подошвы горы», мало чем отличается от того, кто смутно видит все, но не способен сосредоточиться ни на чем конкретно. Я убежден, что вы правильно меня поймете”.

Х. Юкава

“Вы можете подумать, что хороший исследователь оценивает полученный результат совершенно спокойно, без малейшего волнения, рассуждая вполне логично и развивая дальше свою мысль вполне рациональным путем. Это далеко не так. Исследователь – только человек, и если он питает великие надежды, то он испытывает и великие страхи”.

П.А.М. Дирак

Предрасположенность и предубежденность к научной работе

“Как человек, пытающийся описать мир, не зависящий от актов восприятия, он (ученый) кажется *реалистом*. Как человек, считающий понятия и теории свободными (не выводимыми логическим путем из эмпирических данных) творениями человеческого разума, он кажется *идеалистом*. Как человек, считающий свои понятия и теории обоснованными *лишь* в той степени, в которой они позволяют логически интерпретировать соотношения между чувственными восприятиями, он является *позитивистом*. Он может показаться точно так же и *платоником*, и *пифагорейцем*, ибо он считает логическую простоту непреложным и эффективным средством своих исследований”.

А. Эйнштейн

“Итак, на одном полюсе – художественная интеллигенция, на другом – ученые, и как наиболее яркие представители этой группы – физики. Их разделяет стена непонимания, а иногда – особенно среди молодежи – даже антипатии и вражды. Но главное, конечно, непонимание. У обеих групп странное, извращенное представление друг о друге. Они настолько по-разному относятся к одним и тем же вещам, что не могут найти общего языка даже в плане эмоций.

Если кто-нибудь захочет совершить путешествие в мир интеллигенции, проделав путь от физиков к писателям, он встретит множество различных мнений и чувств. Но я думаю, что полюс абсолютного непонимания науки не может не влиять на всю сферу своего притяжения. Абсолютное непонимание, распространенное гораздо шире, чем мы думаем – в силу привычки мы просто этого не замечаем, – придает привкус ненаучности всей “традиционной” культуре, и часто – чаще, чем мы предполагаем, – эта ненаучность едва не переходит на грань антинаучности. Устремления одного полюса порождают на другом своих антиподов. Если ученые несут будущее в своей крови, то представители “традиционной” культуры стремятся к тому, чтобы будущего вообще не существовало. Ученые и художественная интеллигенция до такой степени перестали понимать друг друга, что это стало навязшим в зубах анекдотом.

...Ее потери даже серьезнее, потому что ее представители более тщеславны. Они все еще претендуют на то, что традиционной культура – это и есть вся культура, как будто существующее положение вещей на самом деле не существует. Как будто современная научная модель физического мира по своей интеллектуальной глубине, сложности и гармоничности не является наиболее прекрасным и удивительным творением, созданным коллективными усилиями человеческого разума! А ведь большая часть художественной интеллигенции не имеет об этом творении ни малейшего представления. И не может иметь, даже если бы захотела. Создается впечатление, что в результате огромного числа последовательно проводимых экспериментов отсеялась целая группа людей, не воспринимающих какие-то определенные звуки. Разница только в том, что эта частичная глухота не врожденный дефект, а результат обучения. Что же касается самих полуглухих, то они просто не понимают чего они лишены. Между тем их собственное невежество и узость их специализации ничуть не менее страшны. Получается, что величественное здание современной физики устремляется ввысь, а для большей части проницательных людей западного мира оно так же непостижимо, как и для их предков эпохи неолита”.

Ч.П. Сноу

“Необходим был Клерк Максвелл – другой человек, столь же глубокий и своеобразный в своих воззрениях, – чтобы возвести в общепринятых формах систематического мышления то великое здание, план которого Фарадей начертил в своем уме, которое он так ясно представлял себе и которое он старался вызвать перед глазами своих современников”.

Г. Гельмгольц

Социальная и индивидуальная мотивация научной работы

“Кто не способен однажды надеть себе, так сказать, шоры на глаза и проникнуться мыслью, что вся его судьба зависит от того, правильно ли он делает вот это предположение в этом месте рукописи, то пусть не касается науки. Он никогда не испытает того, что называют увлечение наукой. Без странного упоения, вызывающего улыбку у всякого постороннего человека, без страсти и убежденности в том, что ”должны были пройти тысячелетия, прежде чем появился ты, и другие тысячелетия молчаливо ждут, удастся ли тебе твоя догадка”, – без этого человек не имеет призвания к науке, и пусть он занимается чем-нибудь другим. Ибо для человека не имеет никакой цены то, что он не может делать со страстью”.

М. Вебер

“Однако слово “любопытность” несколько упрощает тот внутренний мотив, которым руководствуется человек. В более высоком смысле слово “любопытность” означает стремление разума понять выделенные опытом факты. Оно означает нежелание довольствоваться простым набором фактов или привычной рутинной. Первый шаг в науке и философии был сделан тогда, когда осознали, что каждый привычный процесс служит проявлением некоторого принципа, который может быть выражен абстрактно, без его обращения к частным проявлениям. Любопытность, которая с древнейших времен является движущей силой цивилизации, как раз и представляет собой стремление к установлению абстрактных принципов. Эта любопытность отличается какой-то беспощадностью, способной внушить беспокойство”.

А.Н. Уайтхед

Внедрение научных достижений, их реализация и ее последствия

“Честности ради надо также сказать, что ученые-теоретики всегда проявляли и проявляют до сих пор глубокую невежественность во всем, что касается промышленного производства. Совершенно естественно, что физиков-теоретиков и специалистов в области технической физики объединяют единые рамки общей научной культуры. Но расстояние между этими двумя группами все же очень велико. Настолько велико, что теоретики и инженеры часто совсем не понимают друг друга. У тех, кто работает в области чистой науки, сложилось совершенно превратное мнение об инженерах и техниках. Инстинкт, обостренный чисто английским снобизмом – если не удастся найти реальный повод стать снобом, англичанину ничего не стоит его выдумать, – говорит им, что практика – удел второсортных умов, и они считают, что это само собой разумеется”.

Ч.П. Сноу

“Попытаюсь объяснить, как на меня повлияло инженерное образование. Раньше я видел смысл только в точных уравнениях. Мне казалось, что если пользоваться приближенными методами, то результат становится невыносимо уродливым, а мне страстно хотелось сохранить математическую красоту. Инженерное образование, которое я получил, как раз научило меня смиряться с приближенными методами. Я оказался вполне подготовленным к тому, что все наши уравнения надо рассматривать, как приближения, отражающие существующий уровень знаний, и воспринимать их как объекты для попыток их усовершенствования.

...Нам хотелось найти уравнения, которые описывали бы Природу, и лучшими оказывались обычно приближенные уравнения. Приходилось смиряться с отсутствием стро-

гой логики и ограничивать себя придумыванием уравнений, которые были бы способны описывать Природу”.

П.А.М. Дирак

Этика и психология научной работы

“Генрих Герц обеспечил себе своими открытиями долгую славу в науке. Но память о нем будет долго жить не только благодаря его работам, но и благодаря его личным достоинствам: его постоянной скромности, радостной готовности признать чужие заслуги, неизменной благодарности, которую он сохранил по отношению к своим учителям. Он сам жаждал только истины, которой он следовал с высочайшей серьезностью и с полной отдачей сил. Никогда не было в его душе и тени тщеславия или личного интереса. Даже там, где он имел бесспорное право воспользоваться открытиями, он был склонен молча отойти в сторону”.

Г. Гельмгольц

“Я здесь говорю, конечно, не о той красоте, которая бросается в глаза, не о красоте качества и видимых свойств; и притом не потому, что я такой красоты не признаю, отнюдь нет, а потому, что она не имеет ничего общего с наукой. Я имею в виду ту более глубокую красоту, которая кроется в гармонии частей и которая постигается только чистым разумом. Это она создает почву, создает, так сказать, остов для игры видимых красот, ласкающих наши чувства, и без этой поддержки красота мимолетных впечатлений была бы весьма несовершенной, как все неотчетливое и преходящее. Напротив, красота интеллектуальная дает удовлетворение сама по себе, и, быть может, больше ради нее, чем ради будущего блага рода человеческого, ученый обрекает себя на долгие и тяжкие труды. Так вот именно эта особая красота, чувство гармонии мира, руководит нами в выборе тех фактов, которые наиболее способны усиливать эту гармонию; и нечего опасаться, что это бессознательное, инстинктивно предвзятое отношение отвлечет ученого от поисков истины. Можно мечтать о мире, полном гармонии, но как далеко его все же оставит действительный мир!

Мы видим, таким образом, что поиски прекрасного приводят нас к тому же выбору, что и поиски полезного; и совершенно таким же образом экономия мысли и экономия труда, к которым, по мнению Маха, сводятся все стремления науки, являются источниками, как красоты, так и практической пользы”.

А. Пуанкаре

“Сомнение не только разрешено исследователю, оно является его первой заповедью. Пиетет же противопоказан его искусству”.

В. Оствальд

“Рассматривая историю науки, в частности ядерной физики, как результат деятельности человека, в том числе его мыслительной деятельности, можно выделить две формы (или две ступени) деятельности человеческого сознания: одна из них именуется разумом, другая – рассудком. Остановимся только на одной важной особенности разума в его противопоставлении рассудку: разум видит в каждом крупном достижении научного познания, в каждом великом научном открытии, в каждом сколь угодно большом шаге науки вперед по пути к раскрытию все новых и новых истин и овладению ими очередной ступени на бесконечной лестнице познания лишь новую веху на безграничном пути человеческого познания.

В противоположность такому взгляду на процесс познания материи человеческий рассудок имеет тенденцию задерживаться на достигнутой ступени познания, с которой он уже успел освоиться и которая стала для него чем-то привычным, почти обыденным. Соответственно этому он стремится переоценивать долю познанного по сравнению с общим (бесконечным) объемом всего предмета познания. При этом обнаруживается специфическая, парадоксальная ситуация: чем меньше знает человек, тем легче и охотнее он склоняется признать, что он познал все до конца, что он овладел абсолютной истиной или близок к ней, что имеющиеся в его распоряжении знания позволяют ему составить исчерпывающую

картину мира”.

Б.М. Кедров

“Если мы собираемся сохранить эти проклятые квантовые скачки, то я жалею, что вообще имел дело с квантовой теорией”.

Э. Шредингер

“История проникновения квантов в наши научные построения является любопытнейшим явлением в истории мысли, ибо ни сам творец этого представления, М.Планк, ни все увеличивающиеся в числе принимающие кванты ученые не могли и не могут дать ему ясное выражение в образах нашего понимания мира. Создание символа квантов без возможности выразить его в ясном, логически непрекаемом геометрическом образе и, особенно, его победоносное шествие в современном научном творчестве есть одно из интереснейших событий в истории научной мысли, изучение которого, может быть, позволит приблизиться к выявлению законов так называемой научной интуиции”.

В.И. Вернадский

“...Часто необратимый процесс постижения происходит через установление ошибки. Доказав однажды ошибочность того или иного положения, мы к нему не возвращаемся, так как извлекли урок. Прогресс в науке неизбежен. Прогресс равнозначен самому существованию науки. Прогресс в познании природы коренным образом изменил не только наши представления о ней, но и некоторые наши представления о самих себе как об исследователях. Прогресс такого рода возможен лишь потому, что он сочетает в себе две противоречивые черты. Одна из них характеризуется огромной тягой к приключениям. Она побуждает ученого искать новые явления и новые обстоятельства, делать множество вещей, которые уводят его от привычного человеческого опыта. Такова одна черта.

Другая черта – приверженность к установившемуся порядку, нежелание отказаться от достигнутой как будто бы ясности, словом, своего рода консерватизм. Хотя ученый вполне сознает, что все ранее сделанное в области физики – лишь частичная истина, он неистово отстаивает эту частичную истину. Ученый силен традицией, он придерживается традиции в описании нового опыта, придерживается до тех пор, пока, наконец, это станет невозможным, и лишь тогда он решительно порывает с ней.

Многие из тех, кто способствовал переворотам в науке, впоследствии тяжело переживали то, что они вынуждены были совершить. Такие изменения навязываются физикам в какой-то степени вопреки их собственной воле потому, что они, как все приверженцы определенных традиций, консервативны, и потому, что они в какой-то мере слишком авантюристичны. В течение нашей жизни мы не раз наблюдали ломку установившихся понятий и опыта, В таких случаях применяется ходячее выражение “пережить революцию во взглядах”, но это не совсем верно, так как наши взгляды и опыт углублялись и изменялись, но полностью не отвергались”.

Р. Оппенгеймер

“Для занятий историей науки имеются также и другие причины. Науку, например квантовую теорию, изучают теперь по учебникам, привыкают к ее понятиям, осваивают ее приборы или вычислительные методы и приходят к определенной схеме, в которой уже не сомневаются. Путь, позволяющий смягчить этот в значительной степени неизбежный процесс, – обращение к истории науки. В большинстве случаев научные понятия основательно анализируются только при их возникновении, в особенности, если они не вписываются в принятую схему мышления. И после создания квантовой теории развитие физики как науки еще не было завершено. Складывается впечатление, что в области физики высоких энергий и элементарных частиц мы еще не знаем самого основного. Возможно, наши схемы мышления должны быть снова изменены. Для этого следует заострить внимание на становлении принятой в настоящее время схемы мышления, а именно на принципах квантовой механики”.

Ф.Хунд

Восприятие обществом научной работы и ее результатов

Из бесконечного спектра всевозможных аспектов реакции различных слоев общества на научный прогресс и научные проблемы выделим только два.

“Но в то же время научное невежество и даже презрение к науке пугающе распространено среди людей с гуманитарным образованием. Уж очень многие люди с чисто гуманитарным образованием, которые встречались мне, не проявляли даже признаков склонности к действительно научному мышлению. Зачастую им были известны научные факты, иногда настолько специальные, что я сам о них едва слышал, но люди эти в корне не признавали научного метода рассуждения, который я формулировал выше. Они были, по-видимому, неспособны ухватить суть научного метода. Мне представляется, что искусное и фундаментальное научное мышление – это некий дар, который нельзя компенсировать обучением и который достается лишь ничтожному меньшинству.

Хотя я влюблен в науку, меня не покидает чувство, что ход развития естественных наук настолько противостоит всей истории и традициям человечества, что наша цивилизация просто не в состоянии сжиться с этим процессом”.

М. Борн

“Научный опыт состоит в ударе головой о скалу, после чего мозг осознает, что голова действительно ударилась обо что-то твердое; подобный опыт весьма трудно передавать другим путем популяризации, обучения или рассказа. Рассказать, на что похоже открытие чего-то нового, касающегося нашего мира, почти так же трудно, как описать мистический опыт человеку, не верящему в мистику”.

Р. Оппенгеймер

М. Рузе, автор книги о Р. Оппенгеймере, комментируя его лекции о больших событиях в истории физики, писал: “Невежество ученого в тех областях, в которых он не является специалистом, это одна проблема. Другая проблема – это невежество людей вообще в вопросах прогресса науки и прежде всего в вопросах общечеловеческого значения научного опыта”.

Второй аспект касается общепринятых способов отбора научных материалов (статей, отчетов, монографий) для печати или содержания и тем научных докладов на конференциях, симпозиумах...

“Один из китов, на которых зиждется вся система публикаций научных исследований, – рецензирование. Считается, что оно обеспечивает объективную оценку качества работы исследователя и преграждает путь на страницы журналов малопродуктивным или недостаточно проверенным материалам.

Однако рецензенты – тоже люди, и им свойственно ошибаться. Об этом свидетельствует эксперимент, который провели над самими рецензентами. Отобрав дюжину статей, уже опубликованных в научных журналах, два исследователя... снова представили их для публикации в те же самые журналы, подвергнув “косметическому редактированию” – сделав несущественные изменения в цифровых данных и подписав вымышленными фамилиями. А самое главное, – что, по-видимому, сыграло решающую роль, – были изменены места работы авторов: вместо авторитетных научных учреждений были указаны никому не известные (например, Гарвардский университет был заменен на некий Центр в городке Три-Вэлл, которого даже нет в обычных атласах).

Результат, вероятно, удивил даже самих экспериментаторов. Только три редакции распознали в представленных статьях свои же собственные публикации. А из остальных девяти статей восемь были отвергнуты как не отвечающие требованиям. При этом одним из главных аргументов были обнаруженные рецензентами “серьезные методические погрешности”. Надо полагать, что этот несколько скандальный случай прольет целительный бальзам на израненные души великого множества авторов, пострадавших от отрицательных рецензий на свои статьи”.

А. Дмитриев

Исторические аспекты развития физики и технических наук

“В самом начале человечество с любопытством, вниманием и иногда с беспокойством наблюдало окружающую среду: оно пыталось выяснить причины и связи наблюдаемых явлений. Но в начале своего развития человечество часто верило, что находит в мифах, иногда поэтических, но всегда обманчивых, объяснение (в действительности не имеющее большой ценности) фактов, которые оно пыталось понять. Затем через несколько веков человечество освободилось от своих первоначальных заблуждений. Поскольку его любопытство могло отныне опираться на более твердый разум и на более острый критический ум, оно могло продолжать исследование явлений с помощью более надежных и более строгих методов.

Так родилась современная наука, дочь удивления и любопытства, которые всегда являются ее скрытыми движущими силами, обеспечивающими ее непрерывное развитие”.

Л. де Бройль

“Начиная с середины XIX века развитие физических теорий приняло ярко выраженный формальный характер. Многие выдающиеся умы начали тогда думать, что существенным содержанием физических теорий являются не более или менее наивные образы, которые могут служить иллюстративным целям, а только уравнения, которые выражают абстрактные отношения между ними. Некоторые даже дошли до того, что начали рассматривать каждый образ как иллюзорный и опасный и хотели свести физическую теорию к чистому формализму, позволяющему правильно предсказывать наблюдаемые явления. Так или иначе, но в течение столетия физика была ареной борьбы теорий, которые допускают возможность образного описания, по крайней мере, в некоторой степени, физической реальности в рамках пространства и времени, и формальных и абстрактных теорий позитивистского толка”.

Л. де Бройль

“Короче говоря, единственный урок истории состоит в том, что из нее нельзя извлечь никакого урока. Да и вообще, что представляет собой эта история, особенно история научной или технической мысли? Кладбище ошибок, коллекцию чудищ, выброшенных на свалку и пригодных разве что для фабрики вторсырья? “Кладбище забытых теорий” или же главу “Истории человеческой глупости”? Такое отношение к прошлому вполне нормально, хотя не столь уж неотвратимо и, менее того, оправданно. Оно вполне нормально для человека, оценивающего прошлое, давно прошедшие времена с точки зрения настоящего или будущего. И действительно, обращая вспять течение времени, он сталкивается со старыми теориями в канун их смерти – с одряхлевшими, высохшими, закостенелыми. Только историк обнаруживает каждую из них в момент ее цветущей молодости, в расцвете красоты; лишь он, реконструируя развитие науки, схватывает теории прошлого при их рождении и видит создающий их порыв творческой мысли”.

А. Койре

Языковые и национальные аспекты развития фундаментальных наук

Одним из парадоксальных (не исключено, что, с чьей-то точки зрения, вполне закономерных) аспектов истории некоторых разделов физики является доминирование некоторых групп исследователей, как бы случайно объединенных или одним языком, или национальностью, или родственными узами. Роль субъективных факторов в развитии науки и огромна, и логически необъяснима.

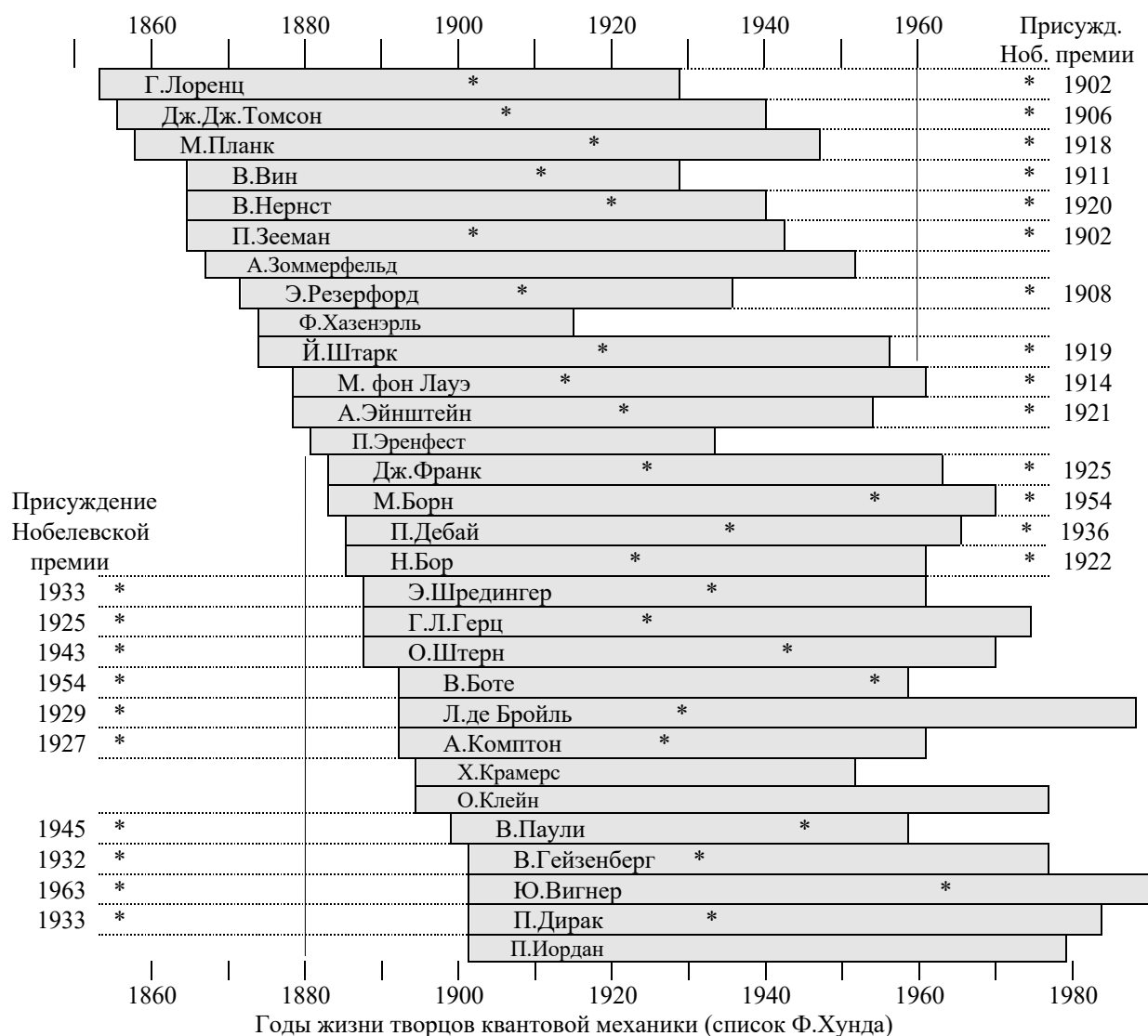
Сопроводим этот тезис некоторыми примерами.

Анализируя историографию и оригинальные работы в период создания квантовой теории (1900-1927 г.г.), А.Б.Кожевников и Т.Б.Романовская отмечают:

“Квантовая механика и вообще квантовая теория возникли преимущественно в Германии. Если выразиться точнее, то в Германии и окружающих ее странах центральной Европы (Австрия, Швейцария, Голландия, Дания), образовавших единое научное сообщество, члены

которого общались преимущественно на немецком языке, печатались в германских журналах, учились и замещали профессорские должности в университетах, не слишком беспокоясь о государственных границах.

Нисколько не принижая выдающиеся научные достижения ученых других стран, можно уверенно локализовать центр мирового физического сообщества в Германии. Именно там находилось, выражаясь социологическим языком, референтное научное сообщество, задававшее уровень, направление развития, критерии оценки работ. Основные центры развития квантовой теории – Берлин, Мюнхен, Цюрих, Геттинген, с 1920 г. Копенгаген – объединили прежде всего людей, говоривших по-немецки. Из общего числа в 164 работы 1900-14 г.г., процитированных Куном в его книге, издано на немецком языке 109 (66%), а из 203 работ по квантовой механике с июля 1925 по февраль 1927 г. в Германии издано 109 (59%). Значение Германии возрастет еще более, если учитывать качественные характеристики работ – важность содержания, степень влияния – отраженные, например, в частоте цитирования. В составленном Ф.Хундом списке главных создателей КТ только 3 англичанина, 1 француз и 1 американец”.



Вследствие расовых репрессий в Германии после 1933 г. и вынужденной эмиграции евреев-физиков из стран центральной Европы в Америку и Англию, “референтное научное сообщество” переместилось в Америку: Лос-Аламос, Принстон, Кембридж, Чикаго, Беркли, Брукхейвен... Для послевоенного периода можно почти дословно повторить вышеприведенное суждение: “Нисколько не принижая выдающиеся научные достижения ученых других национальностей, можно уверенно идентифицировать единую национальность обоймы наиболее инициативных, плодотворных специалистов в мировом физическом сообществе”. Чтобы общественность не вводил в заблуждение английский язык подавляющего числа научных публикаций, в США издан для разъяснения специальный справочник “Евреи в физике”.

Для конкретики – задание. Просматривая литературу по квантовой механике, физике элементарных частиц, ядерной физике, а также по смежным разделам физики, определите суммарный вклад в развитие упомянутых разделов физики авторов, фамилии которых своими корнями восходят либо к эталону природной изысканности, либо к вожакам мечте фанатиков корысти.

Gold E., Gold L., Gold T., Gold W.	Rose B., Rose D.	Гольданский В.И.
Goldberg A., Goldberg E.	Rose H.J., Rose M.E.	Гольдбаум Я.С.
Goldberg D.A., Goldberg G.	Rosen B., Rosen J.	Гольдберг В.З.
Goldberg H., Goldberg L.	Rosen N., Rosen S.P.	Гольденблат И.И.
Goldberg N., Goldberg M.D.	Rosenbaum P.E.	Гольдгаммер Д.А.
Goldberg S., Goldberger M.L.	Rosenberg L.	Гольдин Л.Л.
Goldburg W.G., Golden D.E., Golden S.	Rosenberger F.	Гольдман А.Г.
Goldenberg A., Goldenberg H.	Rosenblatt G.	Гольдман И.И.
Goldfarb L.J.B., Goldfarb T.	Rosenblum E.S., Rosenblum S.	Гольдман М.Л.
Goldflam R., Goldhaber A.S.,	Rosenbluth M.	Гольдфайн И.А.
Goldhaber G., Goldhaber I.,	Rosenfeld L., Rosenfeld A.H.	Гольдфарб Н.И.
Goldhammer P., Goldhaber S.	Rosenfelder R.	Гольдфарб Я.Л.
Goldhoorn P.B., Goldring G.	Rosengard U.	Гольдшмидт В.М.
Goldman M., Goldman D., Goldman R.	Rosengren J.W., Rosenhead	Гольдштейн В.А.
Goldsack S.J., Goldsborough J.	Rosenhauer A., Rosenhain W.	Гольдштейн Л.Д.
Goldschmidt A., Goldschmidt Y.	Rosenkilde C.E.	Гольдштейн С.П.
Goldschmidt V.M., Goldsmith H.H.	Rosenson L., Rosensteel G.	Розенберг Г.В.
Goldstein E., Goldstein G.	Rosental J., Rosenthal A.	Розенталь И.Л.
Goldstein H., Goldstein S.	Rosenthal S., Rosenthal W.J.	Розенфельд Б.А.
Goldstone J., Goldwasser L., Goldzahl...	Rosenzweig N., Rosenzweig R.	Розенцвейг Л.Н...

Для сопоставления, в той же области “теоретической физики” (КМ, КХД, теории калибровочных полей...) определите вклад специалистов, по беспамятству получивших фамилию: Иванов, Иванин... Впрочем, список можно дополнить не менее знаковыми фамилиями: Сидоров, Павлов, Огурцов, Козлов... Любопытные могут составить список “героев” и “антигероев” по книге А.С.Сони́на:

Герои:	А.И.Френкель, А.Ф.Иоффе, М.П.Бронштейн, Л.Д.Ландау, М.А.Марков, А.А.Витт...
Антигерои:	А.К.Тимирязев, В.Ф.Миткевич, Д.Д.Иваненко, А.С.Предводителей, А.А.Власов...

Анализируя наиболее существенные и значимые результаты по квантовой механике, физике элементарных частиц, ядерной физике, а также по смежным разделам физики, определите суммарный вклад в их развитие представительниц прекрасного пола и сопоставьте этот вклад с количеством женщин, угробивших свою женскую натуру на столь неблагодарном поприще.

Оцените продуктивность семейных достижений в физике XX века (отцов и их детей, мамы и ее дочери, дяди и племянника – табл.) хотя бы по присуждению семейным дуэтам Нобелевских премий.

<i>Женщины-физики XX века</i>		<i>Отцы и дети в физике XX века</i>	
Ajzenberg-Selove F.		Bacquerel A.H. - Bacquerel A.C.	Н. п. 1903 г
Alston M.		Bohr N. - Bohr A.	Н. п. 1922 - 1975
Goepfert-Mayer M.	Ноб. премия 1963 г	Cowan C.L. - Cowan C.L.	
Joliot-Curie I.	Ноб. премия 1935 г	Bragg G. - Bragg W.L.	Н. п. 1915 - 1915
Meitner L.		Hertz H. - Hertz G.	Н. п. - 1925
Noether E.		Kohlrausch F. - Kohlrausch R.	
Scharff-Goldhaber G.		Neumann F. - Neumann C.	
Skłodowska-Curie M.	Ноб. п. 1903, 1911 г	Perrin J. - Perrin F.	Н. п. 1926
Tacke-Noddack I.		Siegbahn M. - Siegbahn K.	Н. п. 1924 - 1981
Wu C.S.		Thomson J.J. - Thomson G.	Н. п. 1906 - 1937

ЛИТЕРАТУРА

- Абрагам А., Время вспять, или физик, физик, где ты был, Наука, 1991.
- Алексеев И.С. и др., Методология обоснования квантовой теории, Наука, 1984.
- Андерсон Д., Открытие электрона, Атомиздат, 1968.
- Антипенко Л.Г., Проблема физической реальности, Наука, 1973.
- Аристотель, Сочинения, т.1-4, Мысль, 1981.
- Барашенков В.С., Проблемы субатомного пространства и времени, М., 1979.
- Блохинцев Д.И., Пространство и время в микромире, Физмат, 1982.
- Бор Н., Атомная физика и человеческое познание, ИЛ, 1965.
- Бор Н., Избранные научные труды, т.1-2, М., 1970.
- Борн М., Моя жизнь и взгляды, Прогресс, 1973.
- Борн М., Физика в жизни моего поколения, ИЛ, 1963.
- Де Бройль Л., По тропам науки, ИЛ, 1962.
- Де Бройль Л., Революция в физике (Новая физика и кванты), Атомиздат, 1965.
- Де Бройль Л., Соотношение неопределенностей Гейзенберга и вероятностная интерпретация волновой механики, Мир, 1986.
- Брон О.Б., Электромагнитное поле как вид материи, Энергоиздат, 1962.
- Бунге М., Философия физики, Прогресс, 1975.
- Вайскопф В.Ф., Наука и удивительное. Как человек понимает природу, Наука, 1965.
- Вайскопф В.Ф., Физика в двадцатом столетии, Атомиздат, 1977.
- Вебер М., Наука как призвание и профессия // Избранные произведения, М., 1990.
- Вейль Г., Математическое мышление, Физмат, 1989.
- Вейль Г., Пространство, время, материя, М., Янус, 1996.
- Вернадский В.И., Мысли о современном значении истории знаний, Л., 1927.
- Вигнер Ю., Этюды о симметрии, Мир, 1971.
- Гегель Г., Наука логики.
- Гейзенберг В., Физика и философия. Часть и целое, Физмат, 1990.
- Гейзенберг В., Шаги за горизонт, Прогресс, 1987.
- Гернек Ф., Пионеры атомного века. Великие исследователи от Максвелла до Гейзенберга, Прогресс, 1974.
- Гернек Ф., Альберт Эйнштейн, Мир, 1979.
- Голин Г.М., Филонович С.Р., Классики физической науки, Высшая школа, 1989.
- Грюнбаум А., Философские проблемы пространства и времени, Прогресс, 1969.
- Девис П., Суперсила. Поиски единой теории природы, Мир, 1989.
- Декарт Р., Правила для руководства ума;
– Рассуждения о методе с приложениями.
- Джеммер М., Эволюция понятий квантовой механики, Наука, 1985.
- Джеммер М., Понятие массы в классической и современной физике, Прогресс, 1967.
- Дирак П.М.А., Воспоминания о необычайной эпохе, Физмат, 1990.
- П.Дирак и физика XX века. Сборник научных трудов, под ред. Б.В.Медведева, Наука, 1990.

- Дмитриев А., Как обманули рецензентов, Химия и жизнь, 1984, № 4.
- Дорфман Я.Г., Всемирная история физики с древнейших времен до конца XVIIII века, Наука, 1974.
- Дорфман Я.Г., Всемирная история физики с начала XIX до середины XX века, Наука, 1979.
- Дюгем П., Физическая теория. Ее цель и строение, СПб, Образование, 1910.
- Зельдович Я.Б., Хлопов М.Ю., Драма идей в познании природы, Наука, 1988.
- Зоммерфельд А., Пути познания в физике, Наука, 1973.
- Иоффе А.Ф., Основные представления современной физики, Гостехтеориздат, 1949.
- Карнап Р., Философские основания физики, Прогресс, 1971.
- Кедров Б.М., Три аспекта атомистики, в 3-х кн., Наука, 1969.
- Клайн Б., В поисках. Физики и квантовая теория, Атомиздат, 1971.
- Клайн М., Математика. Поиск истины, Мир, 1988.
- Клайн М., Математика. Утрата определенности, Мир, 1984.
- Кляус Е.М., Франкфурт У.И., Макс Планк, Наука, 1980.
- Кляус Е.М., Франкфурт У.И., Френк А.М., Нильс Бор, Наука, 1977.
- Койре А., Очерки из истории философии, М., 1985.
- Коттон Э., Семья Кюри и радиоактивность, Атомиздат, 1964.
- Кудрявцев П.М., История физики, т.1-3, Учпедгиз, 1956-1971.
- Кузнецов Б.Г., Пути физической мысли, Наука, 1968.
- Кун Т., Структура научных революций, Прогресс, 1975.
- Кюри Е., Мария Кюри, Атомиздат, 1977.
- Лауэ М., История физики, Гостехтеориздат, 1956.
- Липсон Г., Великие эксперименты в физике, Мир, 1972.
- Лоренц Г.А., Старые и новые проблемы физики, Наука, 1970.
- Льоцци М., История физики, Мир, 1970.
- Максвелл Дж.К., Трактат об электричестве и магнетизме, в 2 томах, Наука, 1989.
- Максвелл Дж.К., Статьи и речи, Наука, 1968.
- Мандельштам Л.И., Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике, Наука, 1972.
- Манолов К., Тютюник В., Биография атома. Атом от Кембриджа до Хиросимы, Мир, 1984.
- Марков М.А., Размышляя о физике, Наука, 1988.
- Месси Г., Новая эра в физике, Атомиздат, 1965.
- Мигдал А.Б., Как рождаются физические теории, Педагогика, 1984.
- Миткевич В.Ф., Основные физические воззрения, изд. АН СССР, 1939.
- Молчанов Ю.Б., Четыре концепции времени в философии и физике, М., 1977.
- Мур Р., Нильс Бор – человек и ученый, Мир, 1969.
- Нильс Бор, Жизнь и творчество, сб. статей, Наука, 1967.
- Ньютон И., Математические начала натуральной философии, Наука, 1989.
- Оппенгеймер Р., Летающая трапеция: Три кризиса в физике, Атомиздат, 1967.
- Пайерлс Р.Е., Законы природы, Физмат, 1958.
- Пайс А., Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна, Физмат, 1989.
- Панченко А.И., Логико-гносеологические основы квантовой физики, Наука, 1981.
- Паули В., Труды по квантовой теории, т.1-2, Наука, 1975-77.
- Паули В., Физические очерки, Наука, 1971.
- Пенроуз Р., Структура пространства-времени, Мир, 1972.
- Планк М., Избранные труды, Наука, 1975.
- Планк М., Единство физической картины мира, Наука, 1966.
- Пономарев Л.И., Под знаком кванта, Физмат, 1989.
- Пространство, время, энергия, сб. статей, М., 1971.
- Пуанкаре А., О науке, Физмат, 1990.
- 50 лет современной ядерной физике, сб. статей, Энергоатомиздат, 1982.
- Розенбергер Ф., История физики, Ч.1-3, ОНТИ, 1934-37.
- Рузе М., Роберт Оппенгеймер и атомная бомба, Атомиздат, 1965.
- Сегре Э., Энрико Ферми, физик, Мир, 1990.
- Сноу Ч.П., Портреты и размышления, М., 1985.
- Содди Ф., История атомной энергии, Атомиздат, 1979.

- Сонин А.С., “Физический идеализм”. История одной идеологической кампании, Физмат, 1994.
- Спасский Б.И., История физики, ч.1-2, Высшая школа, 1977.
- Старосельская-Никитина О.А., История радиоактивности и возникновение ядерной физики, изд. АН СССР, 1963.
- Структура и развитие науки (Из Бостонских исследований по философии науки), Прогресс, 1978.
- Теоретическая физика 20 века, Памяти В.Паули, ИЛ, 1962.
- Томсон Дж.Дж., Начала математической теории электричества и магнетизма, СПб, 1901.
- Тригг Дж., Решающие эксперименты в современной физике, Мир, 1974.
- Тригг Дж., Физика XX века. Ключевые эксперименты, Мир, 1978.
- Трифонов Д.Н., Кривомазов Ю.И., Лисневский Ю.И., Химические элементы и нуклиды. Специфика открытий, Атомиздат, 1980.
- Уайтхед А.Н., Избранные работы по философии, М., 1990.
- Уемов А.И., Вещи, свойства, отношения, М., 1963.
- Фарадей М., Экспериментальные исследования по электричеству, т.1-3, Изд. АН СССР, 1947-59.
- Фейнберг Дж., Из чего сделан мир, Мир, 1980.
- Фейнман Р., Характер физических законов, Физмат, 1987.
- Физика XIX-XX вв. в общенаучном и социологическом контекстах: Физика XIX века, Наука, 1995.
- Физика XX века и ее связь с другими разделами естествознания, М., Янус-К, 1997.
- Физическая наука и философия, Наука, 1973.
- Философские вопросы квантовой физики, Наука, 1970.
- Фок В.А., Квантовая физика и философские проблемы, М., 1970.
- Франкфурт У.И., Френк А.М., У истоков квантовой теории, Наука, 1975.
- Френкель В.Я., Пауль Эренфест, Атомиздат, 1977.
- Фритш Г., Основа нашего мира, Энергоатомиздат, 1985.
- Фундаментальная структура материи, под ред. Дж.Малви, Мир, 1984.
- Хазен А.М., О возможном и невозможном в науке, Наука, 1988.
- Храмов Ю.А., Биография физики. Хронологический справочник, Киев, Наукова думка, 1987.
- Храмов Ю.А., Научные школы в физике, Киев, Наукова думка, 1987.
- Храмов Ю.А., Физики: Биографический справочник, Наука, 1983.
- Хунд Ф., История квантовой теории, Киев, Наукова думка, 1980.
- Челноков М.Б., Научное творчество и некоторые проблемы физики, Ростов, изд.РУ, 1992.
- Чолаков В., Нобелевские премии. Ученые и открытия, Мир, 1986.
- Шварц К., Гольдфарб Т., Поиски закономерностей в физическом мире, Мир, 1977.
- Шредингер Э., Новые пути в физике, Наука, 1971.
- Шредингер Э., Избранные труды по квантовой механике, Наука, 1976.
- Эйнштейн А., Собрание научных трудов, т.1-4, М., 1965-67.
- Эйнштейн А., Инфельд Л., Эволюция физики, Физмат, 1965.
- Эйнштейн и философские проблемы физики XX века, сборник статей, М., 1979.
- Юкава Х., Лекции по физике, Энергоиздат, 1981.
- Юз Д., История нейтрона, Атомиздат, 1964.
- Юм Г., Трактат о человеческой природе. кн.1 О познании, М., 1995.
- Янг Ч., Элементарные частицы. Краткая история некоторых открытий в атомной физике, Атомиздат, 1963.
- Берклевский курс физики, т.1-V, Наука, 1983.
- Фейнмановские лекции по физике, в.1-9, Мир, 1977.
- Физические величины, Справочник, под ред. И.С.Григорьева и др., Энергоатомиздат, 1991.
- Energy Levels of Light Nuclei A = 3-44.
- Nuclear Data Sheets for A = 45-260, Nucl. D. Sh.

Постскриптум

Чем только не занимаются люди!

В большом мире изобретен дизель-мотор, написаны “Мертвые души”, построена Днепровская гидростанция и совершен перелет вокруг света. В маленьком мире изобретен кричащий пузырь “уйди-уйди”, написана песенка “Кирпичики”, построены брюки фасона “полпред”... и дамские пробковые подмышники “Любовь пчел трудовых”.

И.Ильф и Е.Петров

Для кого написана и опубликована эта книга? Прочитает ли ее кто-либо от корки до корки? Какие чувства она вызовет у читателя? Какое (или какие?) научное учреждение в лице его квалифицированных специалистов первым сформулирует свое компетентное мнение по содержанию этой книги (неважно, положительное или отрицательное; важно, чтобы это мнение было сформулировано и, по возможности, обосновано и аргументировано)? Какие суждения будут высказаны по поводу этой книги в устной или письменной форме? Какие аргументы будут использованы для опорочивания методов и способов описания физических объектов, использованных в книге? Какие доказательства и силлогизмы будут привлечены для опровержения представленных в книге моделей и описаний? Да, и вообще, есть ли в этой книге хоть капелька того, что еще не было бы описано в других книгах или статьях, хоть крупинка такого, на что ранее не было бы прямого указания или хотя бы косвенного намека?

Окажет ли эта книга хоть какое-либо воздействие на формирование научных представлений о фундаментальных структурах материи и их взаимодействиях уже в 21 веке? Повлияет ли она хоть в какой-то мере на изменение и коррекцию планируемых и проводимых экспериментов в крупнейших и важнейших лабораториях и научных центрах? Поможет ли она избавиться от поисков потусторонних химер и фантомов, хотя бы при изучении фундаментальных структур?

Какова будет роль этой книги в области образования и просвещения? Встретит ли широкая педагогическая общественность модели и описания, сформированные и сформулированные в этой книге, в штыки? Как она воспримет необходимость изменить в программах и учебниках хоть самую малость (исключить явную чушь и внести минимум крайне необходимого)? Какова будет степень ее неприятия “неутвержденных” точек зрения и сопротивления хоть малейшему изменению установившихся и привычных взглядов и подходов?

Да, и в принципе, нужно ли в России заниматься такой совершенно непрактичной деятельностью? В конец какой сотни видов занятий (профессий), согласно критерию “престижности” и “полезности”, заткнет общественность эту работу автора? Нужно ли размышлять об устройстве фундаментальных структур, анализировать соответствие установившейся научной парадигмы физической реальности? Хорошо ли сомневаться в том, что предписали “гении”, “мэтры” и “авторитеты”? Допустимо ли не только молча не верить бездоказательным утверждениям и схоластическим догмам, но и, страшно подумать, сделать попытку “с нуля” высказать “другую” точку зрения, и, по возможности, обосновать и доказать ее? Да и прочтет ли кто-нибудь в этой книге хоть несколько страниц?

ОГЛАВЛЕНИЕ

Часть 1. ЛЕГКИЕ НУКЛИДЫ С $21 \geq Z$

Последствие	3
Пуповина	5
Гл.1.1 Основные принципы описания атомных и ядерных структур . .	7
Гл.1.2 Структура легчайших нуклидов	31
Гл.1.3 Линейно-осевые α -структуры с $A = 6-9$	49
Гл.1.4 Тетра- и пентадейтриксы.	63
Гл.1.5 Углерод и к-газы	73
Гл.1.6 Нуклиды с к-остовом	89
Гл.1.7 Нуклиды с кк-битригелом	113
Гл.1.8 Нуклиды с α -талией	132
Гл.1.9 Стройная Афродита	143
Гл.1.10 Плоский Гермес	155

Часть 2. СИСТЕМАТИКА СТРУКТУР И ПАРАМЕТРОВ НУКЛИДОВ С $21 \geq Z$

Гл.2.1 Гармония структур, их устойчивость и распространенность. . .	175
Гл.2.2 Динамические параметры состояния нуклидов	193
Гл.2.3 β -переходы нуклидов и их изомерных состояний.	213
Гл.2.4 Реакции соударения и структура нуклидов	235
Гл.2.5 Систематика структур нуклидов с $A = 4-11$	252
Гл.2.6 Систематика структур нуклидов с $A = 12-17$	268
Гл.2.7 Систематика структур нуклидов с $A = 18-24$	285
Гл.2.8 Периодика изменения структур нуклидов и их параметров . . .	299

Часть 3. СРЕДНИЕ НУКЛИДЫ С $56 \geq Z \geq 21$

Гл.3.1 Пояс Афродиты	321
Гл.3.2 Дельта-клан с четырехэтажным остовом ($37 \geq Z \geq 32$)	353
Гл.3.3 Второй длинный тета-клан ($43 \geq Z \geq 38$).	383
Гл.3.4 Дзета-клан с неказистым остовом ($49 \geq Z \geq 44$)	406
Гл.3.5 Рекордсмены по числу изотопов ($56 \geq Z \geq 50$)	436
Гл.3.6 Систематика структур и параметров нуклидов с $56 \geq Z \geq 21$. . .	464

Часть 4. ТЯЖЕЛЫЕ НУКЛИДЫ С $Z \geq 56$

Гл.4.1 Ядра лантаноидов ($71 \geq Z \geq 57$).	509
Гл.4.2 Ядра самых плотных атомов ($81 \geq Z \geq 72$).	555
Гл.4.3 Дельта-клан с пятиэтажным остовом ($87 \geq Z \geq 82$)	588
Гл.4.4 Уран и его римские родственники ($Z \geq 88$)	618
Гл.4.5 Систематика свойств и параметров нуклидов.	653

Вместо заключения

Вместо заключения. О том, что еще нужно описать	713
(Взаимодействия нуклидов. Атомы. Физические величины...)	

Уважаемый читатель!

Ваше мнение о содержании книги и ее концептуальной методологии,
Ваши пожелания и рекомендации к стилю изложения и аргументации,
Ваши замечания о качестве текста и иллюстраций, а также
ВСЕ ДРУГИЕ (ЛЮБЫЕ!) ВОПРОСЫ К АВТОРУ

просим присылать по адресу

129805, Москва, ул.Павла Корчагина, 22, МГОУ

Тел. (095) 286-8475, Факс (095) 283-8071

Научное издание

Юрий Васильевич Буртаев

НУКЛИДЫ

Набросок феноменологического описания

В четырех частях

Часть 2. СИСТЕМАТИКА СТРУКТУР И ПАРАМЕТРОВ НУКЛИДОВ С $21 \geq Z$

Оригинал-макет подготовлен на компьютере Ю.В.Буртаевым

Редактирование и корректирование текста выполнены Ю.В.Буртаевым

Оригинальные иллюстрации и их компьютерный вариант

разработаны и исполнены Ю.В.Буртаевым

Подписано к печати .03. 99 г.

Формат 60*84 1/8

Бумага офсетная

Гарнитура SchoolDL

Усл. печ. л.

Тираж 500

Цена – договорная

burtaev.org

Типография АО “Информдинамо”,
125167, Москва, Ленинградский пр. 36