

### ГЛАВА 3 (НЕЙТРОННАЯ ХИМИЯ). ОСНОВНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВНУТРЕННЕМ СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВ.

Современные астрофизические теории по устройству Вселенной, галактик, звездных систем и планет исходят из того, что химэлементы в основном стабильны и для строительства, например, планет они должны поступить в данную точку пространства в готовом виде. Другого как бы ни дано.

Нейтронная астрофизика исходит из того, что строителем химэлементов является гравитационный поток. Именно он определяет правила их формирования.

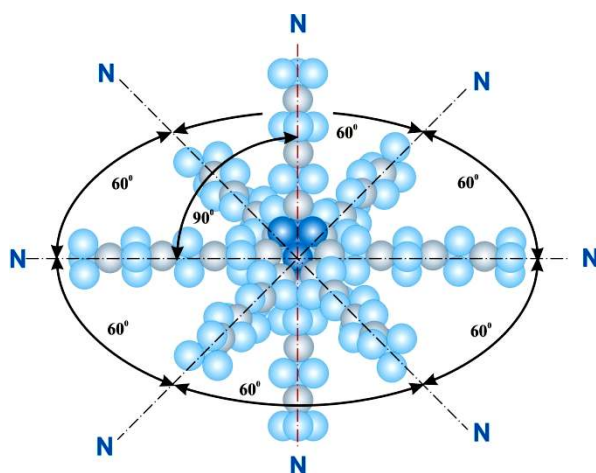
Основная масса химэлементов планет формируется из нейтронов солнечного света в следующей последовательности: иголки и веревки света разрушаются на поверхности остатка звездного нейтрино – газопылевого облака – будущей планеты, становясь тепловыми нейтронами, или что то же самое, – идеальным газом, который создает поток из зоны более высокой плотности в более низкую с формированием элементов.

Облако – будущее тело планеты не имеет в начальный момент строительства собственного гравитационного потока. Однако оно находится в гравитационном потоке Звезды, в нашем случае Солнца. Поток идеального газа также создает собственный гравитационный поток, который является направленной силой. Гравитационный поток Солнца также является направленной силой. Силы складываются, как в механике, и мы получаем равнодействующую по правилу параллелограмма. В направлении этой равнодействующей гравитационных сил и будут формироваться химэлементы, начиная с водорода, т.е. с самых низких температур, так как идеальный газ является тепловым носителем.

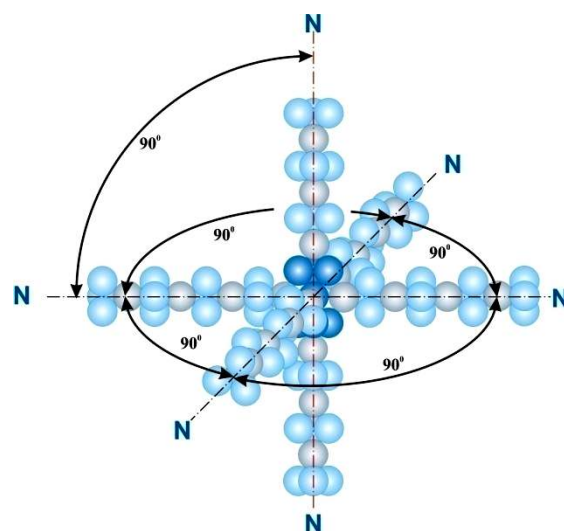
Все химэлементы в разных агрегатных состояниях занимают в гравитационном потоке определенную ориентацию. Очень часто такое положение мешает образованию химического соединения. Чтобы преодолеть это препятствие, необходимо создать искусственные гравитационные потоки встряхиванием, вращением, нагреванием и т.д.

Выделим главный момент при превращениях элементов – это наличие свободных тепловых нейтронов при росте иголок «ежей» и их отвод из зоны, в которой иголки «ежей» уменьшаются. Другими словами, строительным материалом «ежей» химэлементов являются нейтроны (они же идеальный газ), из которых состоят веревки и иголки солнечного света. Таким образом, планета Земля и другие наращивают свою массу при помощи света за счет потери массы звезды Солнца.

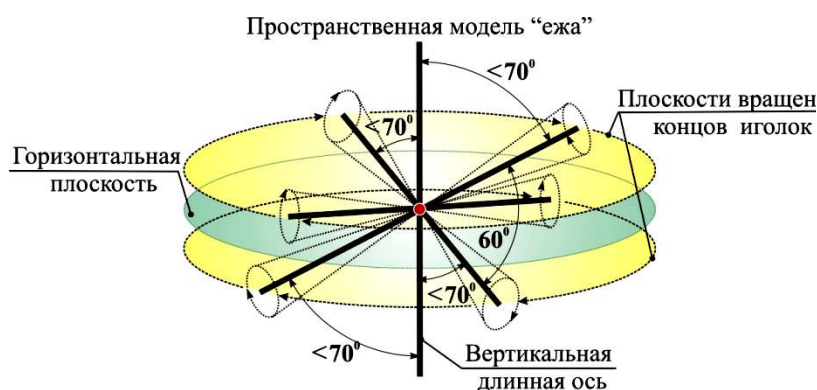
Каждому химическому элементу соответствует определенный вид «ежа» с шестью или восьмью иголками. Иголки у «ежей» формируются из первичных энергоносителей – «четверок» или «пятерок» нейтронов – структурных единиц (СЕ) (см. *табл.2.1*). С иголками на основе СЕ формируются как шестиконечные «ежи» (*рис.3.1б и 3.1г*), так и восьмиконечные (*рис.3.1а и 3.1в*), которые сведены соответственно в таблицы превращений №1, 2 и №3, 4.



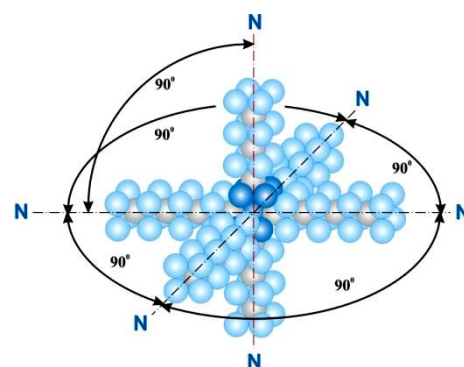
**а) восьмиконечный «еж» на основе «четверок»**  
(Таблица превращений №1)



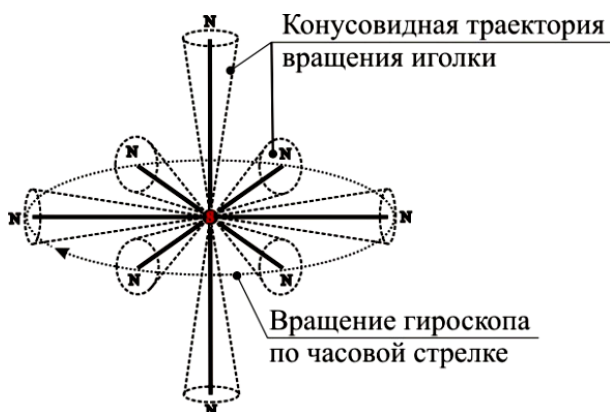
**б) шестиконечный «еж» на основе «четверок»**  
(Таблица превращений №2)



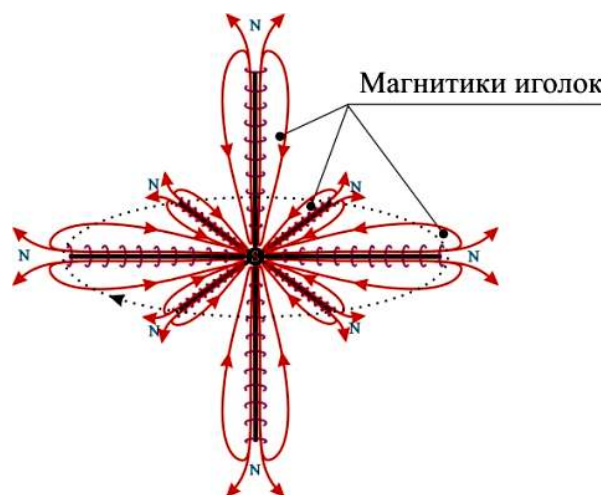
**в) восьмиконечный «еж» на основе «пятерок»**  
(Таблица превращений №3)



**г) шестиконечный «еж» на основе «пятерок»**  
(Таблица превращений №4)



**д) траектория движения иголок «ежа»**



**е) магнетики иголок «ежа»**

**Рис.3.1**

Каждая иголка имеет магнетик из нейтринных силовых магнитных линий с северным полюсом на конце. Каждая СЕ в иголке может вращаться. Вращается и

каждая иголка в целом вокруг центрального нейтрона протоводорода (южный полюс). Свободные концы иголок описывают окружности. Если смотреть сбоку на вращающуюся иголку, мы будем видеть конус с вершиной в центре «ежа» (рис.3.1д, е).

Таким образом, нейтронные науки опираются в своих выводах на четыре таблицы превращений химэлементов, в которых часть элементов уже открыта, и которые указывают, где искать еще не открытые химэлементы. Таблицы превращений химэлементов показывают, как последовательно можно получить очередной химэлемент или как вернуться к предыдущему.

Химэлементы в этих четырех таблицах различаются конструктивно как по формирующим иголки «ежей» «пятеркам и «четверкам» (СЕ), так и по количеству иголок (рис.3.1а, б, в, г), а визитной карточкой любого химэлемента является количество СЕ (слоев) в одной иголке в твердом состоянии (ТС). Например, вещество ртуть  $Hg$  состоит из четырех химэлементов ртуть  $Hg^1, Hg^2, Hg^3, Hg^4$  (ТС) и вещество бром  $Br$  также состоит из  $Br^1, Br^2, Br^3, Br^4$  (ТС). Оба вещества состоят из различных «ежей» (8 и 6-ти конечных) с разными СЕ (СЕ-4 и СЕ-5), но каждый элемент в ТС имеет в своей иголке постоянное количество СЕ (слоев)  $Hg - 59CE$ ,  $Br - 17CE$ . В переходных формах, т.е. газовых или жидких состояний количество СЕ в иголках возрастает по одной СЕ и изменение их количества будет идти для ртути от 58СЕ (гафний-ТС) до ртути-ТС с иголкой содержащей 59СЕ, для брома от 16СЕ (барий-ТС) до брома-ТС – 17СЕ. Плотность в таблицах превращений (т/п) для газов, жидкостей, твердых тел указана, когда они все находятся в твердом состоянии независимо от температуры и давления.

В СХ не знали, что химэлемент имеет четыре отдельных равноценных вида, например, как ртуть и бром. Поэтому очень часто они давали разные названия отдельным видам, у которых одинаковое количество СЕ в ТС. В таблицах превращений такое совпадение расписано в две или три строки. Например, радий  $Ra$  и селен  $Se$  имеют в иголке в ТС по 21 СЕ – это значит, что мы имеем два вида одного химэлемента по НХ. С точки зрения НХ в таких случаях необходимо оставить какое-либо самое раннее название химэлемента, а остальные вписать в строку как его виды.

В таблицах в каждой клетке химэлемента видно, что он трижды для шести-конечных «ежей» и четырежды для восьмиконечных становится газом, соответственно на единицу меньше раз – жидкостью и только один раз переходит в твердое состояние, когда все иголки «ежа» имеют одинаковую длину. Последнее твердое состояние определяет самую устойчивую форму существования данного химэлемента.

Состояние химэлемента в твердом, жидком или газообразном виде определяется различной длиной иголок, следовательно, разной массой, конструкцией, наличием уравновешенных или неуравновешенных сил и пространственным положением в вертикальном гравитационном потоке Земли.

Учитывая всю гамму состояний химэлементов из четырех различающихся таблиц, их конструктивные различия, пространственное положение и неуравновешенные силы, становится понятным, что их химические соединения должны происходить в каких-то взаимосогласованных условиях, о которых и будет идти речь.

Вещества, состоящие из одинаковых химэлементов, относятся к простым.

Устойчивые соединения из химэлементов называются молекулой. Вещества из сложных молекул также являются сложными.

Главным теоретическим инструментом в нейтронных науках для изучения веществ и их взаимодействий является гравитационный поток – самый «тонкий» и точный инструмент в природе.

В середине 18-го века ученые считали, что воздух, вода, огонь являются неделимыми элементами природы. Дальнейшее развитие наук химии и физики породило новые инструменты для изучения окружающего мира, что привело к современным достижениям. Однако работа ученых принципиально не изменилась. Они как вели поиски новых веществ опытным путем или, как говорят в народе, методом «тыка пальцем в небо», так и продолжают это делать сегодня. Казалось бы, достаточно взять периодическую систему элементов Д.И.Менделеева, атомное устройство химэлемента с его нейтронами, протонами и электронами, присоединить сюда все суперисследования на супероборудовании, и через короткое время готова технология нового запланированного вещества.

Увы, не получается!

А раз так, то стоит задуматься над правильностью направления, в котором движется наука в целом.

Нейтронные науки, показывают другой путь развития, где главным инструментом исследования становится гравитационный поток.

Достаточно задать простой вопрос: «Чем отличается химэлемент - газ от химэлемента - жидкость?»

Атомная модель с электронами сразу становится в тупик, хотя она получила полное развитие и ей в дальнейшем нечего добавить к имеющимся представлениям.

Что же получается? Имеем теорию на пике развития, а ответить на элементарные вопросы не можем. Атомная модель не различает агрегатные состояния элементов и никогда не сможет сделать это, так как является ложной до смешной очевидности. Отсюда невозможность создания запланированных новых веществ.

Рассмотрим клетки из четырех таблиц превращений химэлементов.

Газ-2 (агрегатное состояние элемента)	
5 (порядковый номер элемента)	
$N_{r2}^4$ (обозначение) <b>Азот</b> (наименование)	<b>134</b> (истинное количество нейтронов в элементе)
	<b>-1</b> (дефицит нейтронов в протогазе)
<b>1026</b> (рентгеновская плотность в твердом состоянии, кг/м <sup>3</sup> )	<b>135</b> (теоретическое число нейтронов)
<b>1022</b> (гравитационная плотность в твердом состоянии, кг/м <sup>3</sup> )	<b>4 3/6</b> (число слоев структурных единиц (СЕ) в иголках «ежа»)
<b>13,4</b> (относительная нейтронная масса М)	<b>27</b> (число СЕ - «пятерок» без дефицита нейтрона)



Фрагмент т/п №4(6х5). **АЗОТ**.

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		ТВ. СОСТОЯНИЕ	
5											
$K^4_{z1}$	124	$K^4_{ж1}$	129	$N^4_{r2}$	134	$K^4_{ж2}$	139	$K^4_{z3}$	144	$K^4_{тс}$ <i>Калий</i>	149
	-1		-1	<i>Азот</i>	-1		-1		-1		-1
	125		130	1026	135		140		145		150
946	4 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	984	4 <sup>2</sup> / <sub>6</sub>	1022	4 <sup>3</sup> / <sub>6</sub>	1061	4 <sup>4</sup> / <sub>6</sub>	1099	4 <sup>5</sup> / <sub>6</sub>	1137	5
12,4	25	12,9	26	13,4	27	13,9	28	14,4	29	14,9	30

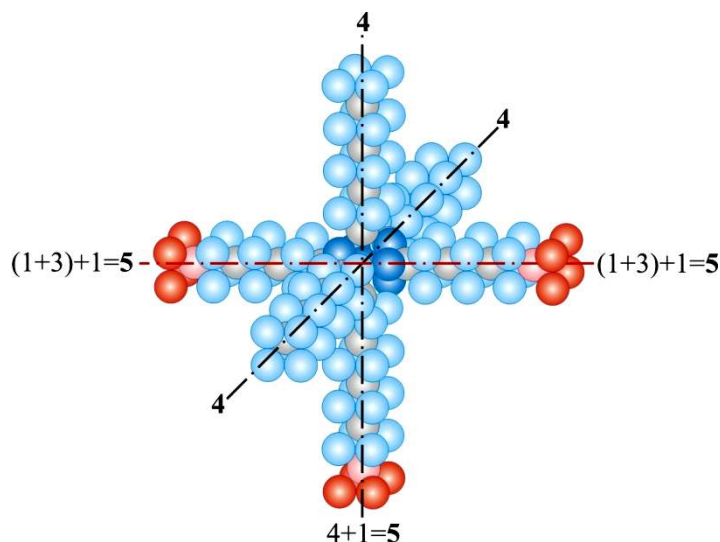


Рис.3.2. Шестиконечный «еж» с иголками на основе «пятерок». Азот – «газ-2».

Фрагмент т/п №3(8х5). **ФОСФОР**.

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		жидкость-3		газ-4		тв. состояние	
6															
$P_{\text{б}}^3 \text{ }_{\text{з1}}$	204	$P_{\text{б}}^3 \text{ }_{\text{ж1}}$	209	$P_{\text{б}}^3 \text{ }_{\text{з2}}$	214	$P_{\text{б}}^3 \text{ }_{\text{ж2}}$	219	$P_{\text{б}}^3 \text{ }_{\text{з3}}$	224	$P_{\text{б}}^3 \text{ }_{\text{ж3}}$	229	$P_{\text{б}}^3 \text{ }_{\text{з4}}$	234	$P_{\text{б}}^3 \text{ }_{\text{тс}}$ Фосфор бел	239
	-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1
	205		210		215		220		225		230		235		240
1541	5 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	1579	5 <sup>2</sup> / <sub>8</sub>	1617	5 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	1656	5 <sup>4</sup> / <sub>8</sub>	1694	5 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1732	5 <sup>6</sup> / <sub>8</sub>	1770	5 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	1808	6
20.4	41	20.9	42	21.4	43	21.9	44	22.4	45	22.9	46	23.4	47	23.9	48

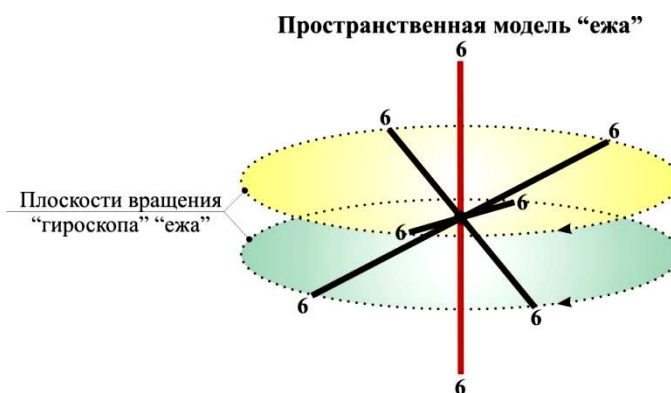


Рис.3.3. Восьмиконечный «еж» на основе «пятерок». Фосфор белый - «твердое состояние».

Фрагмент т/п №2(6х4). **ЛИТИЙ.**

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		ТВ. СОСТОЯНИЕ	
3											
$Li^2_{z1}$	51	$Li^2_{ж1}$	55	$Li^2_{z2}$	59	$Li^2_{ж2}$	63	$Li^2_{z3}$	67	$Li^2_{тс}$ <i>Литий</i>	71
	-1		-1		-1		-1		-1		-1
	52		56		60		64		68	<b>534</b>	72
<b>389</b>	$2^{1/6}$	<b>420</b>	$2^{2/6}$	<b>450</b>	$2^{3/6}$	<b>481</b>	$2^{4/6}$	<b>511</b>	$2^{5/6}$	<b>542</b>	3
5,1	13	5,5	14	5,9	15	6,3	16	6,7	17	7,1	18

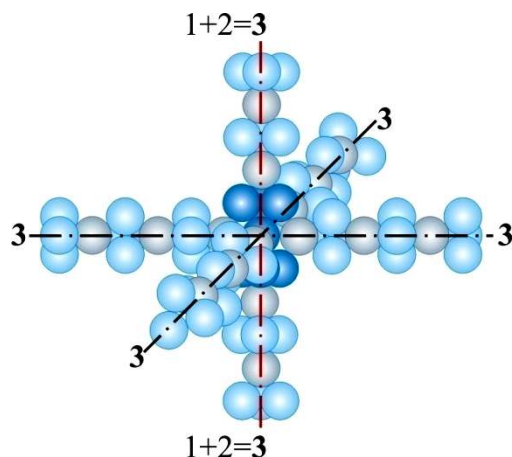
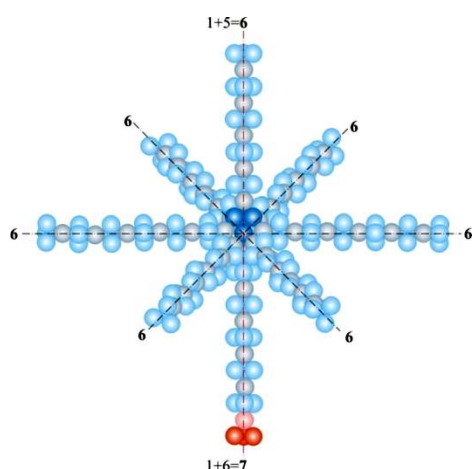


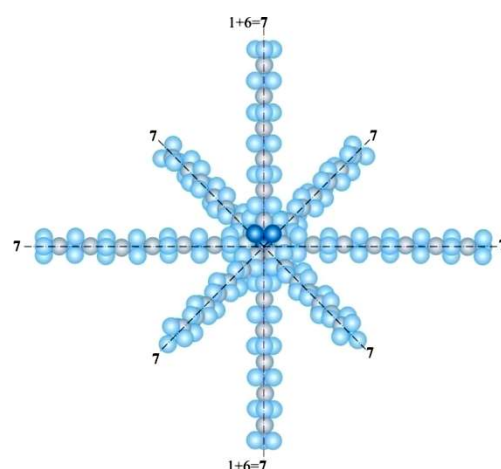
Рис.3.4. Шестиконечный «еж» с иголками на основе «четверок». Литий – «твердое состояние».

Фрагмент т/п №1(8х4). **КИСЛОРОД И МАГНИЙ.**

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		жидкость-3		газ-4		тв. состояние	
7															
$O^I_{z1}$ Кислород	195	$Mg^I_{ж1}$	199	$Mg^I_{z2}$	203	$Mg^I_{ж2}$	207	$Mg^I_{z3}$	211	$Mg^I_{ж3}$	215	$Mg^I_{z4}$	219	$Mg^I_{тс}$ Магний	223
	-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1		
	1469		196		200		204		208		212		216		220
1488	$6^{1/8}$	1518	$6^{2/8}$	1549	$6^{3/8}$	1579	$6^{4/8}$	1610	$6^{5/8}$	1640	$6^{6/8}$	1671	$6^{7/8}$	1701	7
19.5	49	19.9	50	20.3	51	20.7	52	21.1	53	21.5	54	21.9	55	22.3	56



а) Кислород – «газ-1»



б) Магний – «твердое состояние»

Рис.3.5. Восьмиконечный «еж» с иголками на основе «четверок».

Из них видно, что каждый химэлемент может стать газом и жидкостью не-

сколько раз, при этом относительные массы газов и жидкостей будут различаться. В твердом, самом устойчивом состоянии, химэлемент бывает только один раз.

Клетка №7 табл.№1 содержит кислород в двух агрегатных состояниях – «газ-1» и «твердое состояние», которое ученые определили в естественном виде как металл магний. Из таблиц наглядно видно, как много состояний химэлементов и самих элементов не открыто или на эти открытия не обращали внимания.

### СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПРЕВРАЩЕНИЙ ХИМЭЛЕМЕНТОВ №5.

СЛОИ СЕ	Таблица №1(8x4)		Таблица №2(6x4)		Таблица №3(8x5)		Таблица №4(6x5)		ρ <sub>ренг</sub>	Обо- зна- чение	Наименование
	n <sup>0</sup>	ρ <sub>гр</sub>	n <sup>0</sup>	ρ <sub>гр</sub>	n <sup>0</sup>	ρ <sub>гр</sub>	n <sup>0</sup>	ρ <sub>гр</sub>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1/2	11	84	11	84	14	107	14	107	90	H	Водород ▲
1 1/8(6)	27	206	27	206	34	259	34	259	206	He	Гелий ▲
3	95	725	71	542	119	908	89	679	534	Li	Литий
4	127	969	95	725	159	1213	119	908	971	Na	Натрий
4 3/6(8)	139	1061	107	816	174	1328	134	1022	1026	N	Азот ▲
5	159	1213	119	908	199	1518	149	1137	862	K	Калий
6	191	1457	143	1091					1550	Ca	Кальций
6					239	1823	179	1366	1830	P <sub>бел</sub>	Фосфор белый ▲
6 1/6(8)					244	1862	184	1404	1444	Ne	Неон ▲
6 1/8(6)	195	1488	147	1122					1469	O	Кислород ▲
7	223	1738	167	1274					1738	Mg	Магний
7					279	2129	209	1595	1532	Rb	Рубидий
7 1/6			171	1305			214	1633	1656	Ar	Аргон ▲
8	255	1946	191	1457					1959	Cs	Цезий
8					319	2434	239	1823	1848	Be	Бериллий
8 3/8(6)	267	2037	195	1488	334	2548	254	1938	2040	Cl	Хлор ▲
8 7/8(6)	283	2159	211	1610	354	2701	264	2014	2120	F	Фтор ▲
9	287	2190	215	1640					2265	C <sub>гр</sub>	Углерод (графит) ▲
9					359	2739	269	2052	2702	P <sub>чер</sub>	Фосфор черный ▲
10	319	2434	239	1823					2314	B	Бор ▲
10					399	3044	299	2281	2223	P <sub>кр</sub>	Фосфор красный ▲
11	351	2678	263	2007	439	3349	329	2510	2698	Al	Алюминий
12	383	2922	287	2190					2085	S <sub>1</sub>	Сера -1 ▲
12					479	3655	359	2739	3513	C <sub>алм</sub>	Углерод (алмаз) ▲
13	415	3166	239	2373					2332	Si <sub>1</sub>	Кремний-1 ▲
13					519	3960	389	2968	2988	Sc	Скандий
13 1/6			315	2403			394	3006	3004	Kr	Криптон ▲
15	479	3655	359	2739	599	4570	449	3426	2630	Sr	Стронций
15 3/6			371	2831			464	3540	3571	Xe	Ксенон ▲
16	511	3899	383	2922	639	4875	479	3655	3594	Ba	Барий
17	543	4143	407	3105	679	5181	509	3883	4073	Br <sub>ж</sub>	Бром (ж-ть) ▲
18 1/8(6)	579	4418	435	3319	724	5524	544	4151	4400	Rn <sub>г</sub>	Радон (газ) ??
20	639	4875	479	3655	799	6096	599	4570	4504	Ti	Титан
21	671	5119	503	3838					5000	Ra <sub>1</sub>	Радий-1
21					839	6401	629	4799	4808	Se <sub>1</sub>	Селен ▲

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22	703	5364	527	4021	879	6706	659	5028	6694	Sb	Сурьма
23	735	5608	551	4204	919	7012	689	5257	6977	Yb	Иттербий
23 1/6(8)	739	5638	555	4234	924	7050	694	5295*	5245	Eu	Европий
24	767	5852	575	4387	959	7317	719	5486	7194	Cr	Хром
25	799	6096	599	4570					6000	Ra <sub>2</sub>	Радий-2
25	799	6096	599	4570					4472	Y	Иттрий
25	799	6096	599	4570	999	7622	749	5715	5780	As <sub>1</sub>	Мышьяк-1 ▲
26	831	6340	623	4753	1039	7927	779	5943	5907	Ga	Гадолиний
27	863	6584	647	4936					4934	I	Йод ▲
27					1079	8232	809	6172	6162	La <sub>1</sub>	Лантан-1
28	895	6829	671	5119	1119	8538	839	6401	6769	Pr <sub>1</sub>	Празеодим-1
29	927	7073	695	5303					7007	Nd	Неодим-1
29	927	7073	695	5303					5323	Ge <sub>1</sub>	Германий-1
29					1159	8843	869	6630	8790	Co	Кобальт
30	959	7317	719	5486	1199	9148	899	6859	7260	Pm	Прометий
31	991	7561	743	5669	1239	9453	929	7088	7286	In	Индий
32	1023	7805	767	5852	1279	9758	959	7317	5769	Sn <sub>1</sub>	Олово-1
33	1055	8049	791	6035	1319	10063	989	7546	6110	V	Ванадий
34	1087	8293	815	6218	1359	10369	1019	7775	6272	Te	Теллур ▲
36	1151	8782	863	6584					6531	Zr	Цирконий
36					1439	10979	1079	8232	8230	Ce <sub>1</sub>	Селен-1
37	1183	9026	887	6767	1479	11284	1109	8461	8630	Nb	Ниобий
38	1215	9270	911	6951					9314	Po <sub>1</sub>	Полоний-1
38					1519	11589	1139	8690	8642	Cd	Кадмий
39	1247	9514	935	7134					9523	Po <sub>2</sub>	Полоний-2
39	1247	9514	935	7134					7144	Zn	Цинк
39					1559	11895	1169	8919	8902	Ni	Никель
41	1311	10002	983	7500	1639	12505	1229	9377	10062	Ac	Актиний
41 1/8(6)	1315	10033	987	7530	1644	12543	1234	9415	7536	Sm <sub>1</sub>	Самарий
42	1343	10247	1007	7683	1679	12810	1259	9606	7469	Mn	Марганец
43	1375	10491	1031	7866					7872	Fe	Железо
43					1719	13115	1289	9835*	9800	Bi	Висмут
44	1407	10735	1055	8049	1759	13421	1319	10063	7895	Gd	Гадолиний
45	1439	10979	1079	8232	1799	13726	1349	10292	8272	Tb <sub>1</sub>	Тербий-1
46					1839	14031	1379	10521	10500	Ag	Серебро
47	1503	11467	1127	8599	1879	14336	1409	10750	11563	Te	Теллур
47	1503	11467	1127	8599					8559	Dy	Диспрозий
48	1535	11711	1151	8782	1919	14641	1439	10979	11724	Th	Торий
48 1/6(8)	1539	11742	1155	8812	1924	14679	1444	11017	8799	Ho	Гольмий
49	1567	11956	1175	8965	1959	14946	1469	11208	8933	Cu	Медь
50	1183	12200	1199	9148	1999	15252	1499	11437	9062	Er	Эрбий
51	1631	12444	1223	9331	2039	15557	1529	11666	9318	Tm	Тулий
53	1695	12932	1271	9697	2119	16167	1589	12123	12038	Pd	Палладий
54	1727	13176	1295	9880					9849	Lu	Лютеций
54	2	3	4	5	2159	16472	1619	12352	12037	Rh	Рутений
59	1887	14397	1415	10796	2359	17998	1769	13497	14193	Hg	Ртуть
62	1983	15130	1487	11345	2479	18914	1859	14183	14330	Pb	Свинец
63	2015	15374	1513	11528					14330	Pa	Протактиний
63					2519	19219	1889	14412	14330	W	Вольфрам
64	2047	15618	1535	11711	2559	19524	1919	14641	14330	Au	Золото
58	1855	14153	1391	10615	2519	17893	1739	13268	13248	Hf	Гафний

65	2079	15862	1559	11895	2599	19829	1949	14870	11870	Tl	Талий
68	2175	16594	1631	12444	2719	20745	2039	15557	12423	Rh	Родий
69	2207	16839	1655	12627	2759	21050	2069	15786	21020	Re	Рений
71	2271	17327	1703	12993	2839	21661	2129	16243	21450	Pt	Платина
73	2335	17815	1751	13359	2919	22271	2189	16701	22400	Ir	Иридий
74	2367	18059	1775	13543	2959	22576	2219	16930	22590	Os	Осмий
78	2495	19036	1871	14275	3119	23797	2339	17845	18950	U	Уран
81	2591	19768	1943	14824			2429	18532	19816	Pu	Плутоний
83	2655	20257	1991	15191			2489	18990	20250	Np	Нептуний

Условные обозначения:

Кюрий	Радиоактивный элемент по СХ
Актиний	актиноид по СХ
Лантан	лантаноид по СХ
▲	неметаллы

Расчет гравитационной плотности веществ в ТС производится по формуле:

$$\frac{\rho(He)}{N(He)} = \frac{\rho_{грав}(эл - m)}{N_{ист}(эл - m)}, \text{ откуда } \rho_{грав}(эл - m) = N_{ист}(эл - m) \cdot \frac{\rho(He)}{N(He)},$$

где

$\rho_{грав}(эл - m)$  – рассчитываемая гравитационная плотность данного элемента в ТС

$N_{ист}(эл - m)$  – истинное количество нейтронов в «еже» данного элемента в ТС

$\rho(He)$  – плотность гелия в ТС, равная  $\rho=206 \text{ кг/м}^3$

$N(He)$  – количество нейтронов в «еже» гелия в ТС, равное  $N=27$

Помимо разнообразия химэлементов из таблиц превращений, которые определяются их агрегатным состоянием, количеством СЕ-4 или СЕ-5 в иголке «ежа», химические и физические свойства всех веществ зависят от устойчивой пространственной конструкции химэлемента.

С помощью нижеприведенного расчета убедимся в том, что все виды химэлементов - «ежей» могут существовать с учетом условных геометрических размеров нейтронов, их периодических контактов между собой с ковалентной химсвязью и удержанием структуры иголок с помощью их постоянных магнитов и нейтронных (ядерных) сил сжатия.

#### МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА ВОЗМОЖНОСТИ СУЩЕСТВОВАНИЯ ХИМЭЛЕМЕНТОВ В ВИДЕ «ЕЖЕЙ» $6 \times 5$ , $8 \times 4$ , $6 \times 4$ , $8 \times 5$

Нейтронное сжатие, периодические контактные химсвязи и магнитная структуризация выполняют поставленную задачу с полной очевидностью и не требуют специального доказательства.

Проверка требуется только для геометрических структур «ежей» указанных видов с произвольным размером диаметра нейтрона  $d$ .



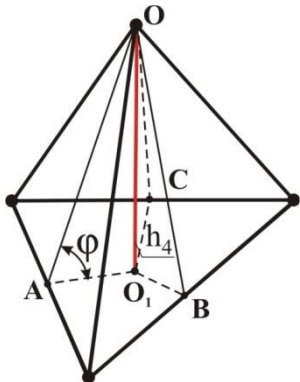
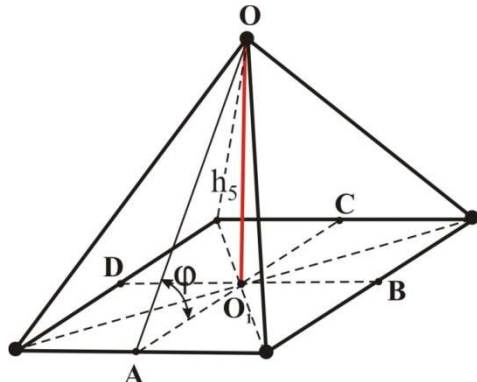
	
<p>В основании пирамиды лежит правильный треугольник, т. <math>O_1</math> – центр вписанной в треугольник окружности, радиус которой <math>O_1A = \frac{d}{2\sqrt{3}} = \frac{d\sqrt{3}}{6}</math>. Высоту боковой грани <math>OA</math> найдем как высоту равностороннего треугольника со стороной <math>d</math>:</p> $OA = d \cdot \sin 60^\circ = d \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}.$ <p><math>\triangle AO_1O</math> – прямоугольный. По теореме Пифагора</p> $O_1O^2 = OA^2 - O_1A^2;$ $O_1O^2 = d^2 \frac{3}{4} - d^2 \frac{3}{36} = \frac{2}{3} d^2;$ $h_4 = O_1O = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} d = \frac{\sqrt{6}}{3} d.$	<p>В основании пирамиды лежит квадрат, т. <math>O_1</math> – центр вписанной в квадрат окружности, радиус которой <math>O_1A = \frac{d}{2}</math>. Высоту боковой грани <math>OA</math> найдем как высоту равностороннего треугольника со стороной <math>d</math>:</p> $OA = d \cdot \sin 60^\circ = d \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}.$ <p><math>\triangle AO_1O</math> – прямоугольный. По теореме Пифагора</p> $O_1O^2 = OA^2 - O_1A^2;$ $O_1O^2 = d^2 \frac{3}{4} - d^2 \frac{1}{4} = \frac{1}{2} d^2;$ $h_5 = O_1O = \frac{d}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} d.$

Рис.3.6

Рассмотрим СЕ-4 и СЕ-5. Если соединить центры нейтронов в СЕ, то мы получим правильную пирамиду, у которой все ребра равны  $d$  – диаметру нейтрона. Если СЕ – «четверка», то в основании пирамиды лежит равносторонний треугольник, а если «пятерка» – то квадрат (см. рис.3.6).

### 1. «ЕЖ» – 6×5

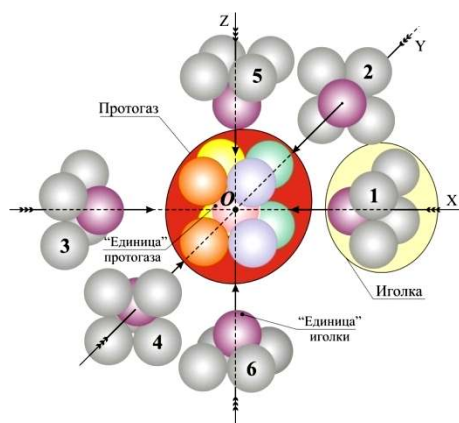


Рис.3.7

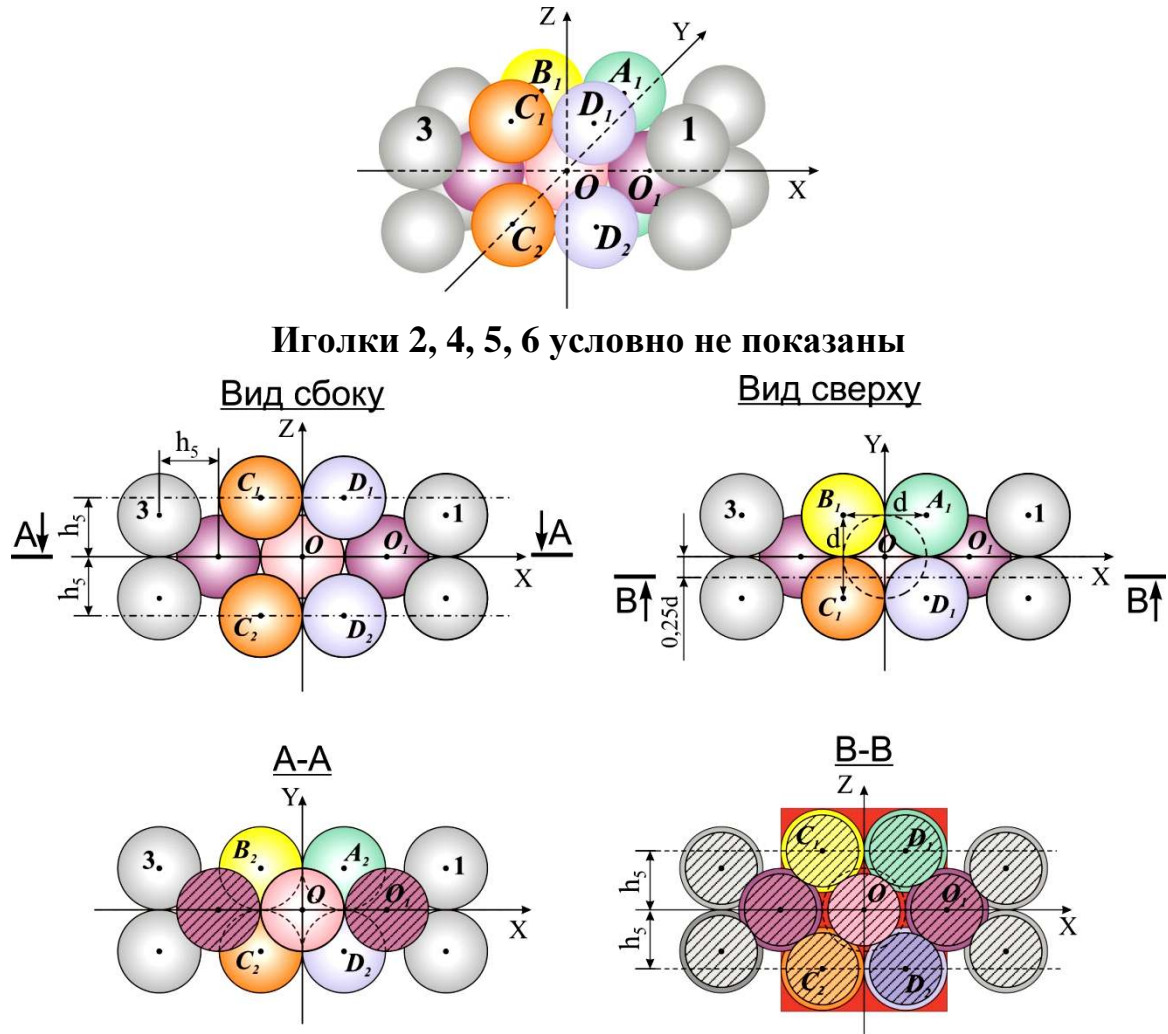
«Ежи» 6×5 образованы стыковкой шести иголок на основе СЕ-5 к протогазу – 9 (из 9-ти нейтронов) (см. рис.3.7). Предположим, что стыковка иголок к протогазу происходит по направлениям, изображенным на рис. 3.7.

Нас интересуют иголки 1, 2, 3, 4. Выясним, возможна ли стыковка этих четырех иголок к единице протогаза, и если да, то как они ориентированы по отношению к плоскости

$XOY$  (то есть лежат в ней или же расположены под некоторым углом).



Для начала проверим стыковку 1-й иглки. Смотрим на **рис.3.8**. Координаты центра «единицы» протогаза –  **$O(0;0;0)$** .



**Рис.3.8.**

Координаты центров шаров верхней и нижней «четверок» протогаза:

$$A_1 \left( \frac{d}{2}; \frac{d}{2}; h_5 \right); A_2 \left( \frac{d}{2}; \frac{d}{2}; -h_5 \right); D_1 \left( \frac{d}{2}; -\frac{d}{2}; h_5 \right); D_2 \left( \frac{d}{2}; -\frac{d}{2}; -h_5 \right).$$

Предположим, что «единица» иглки стыкуется с «единицей» протогаза, и иглка лежит в плоскости  **$XOY$** , тогда координаты центра «единицы» иглки – т. **$O_1(d; 0; 0)$** . Это возможно только при условии, что расстояния от т.  $O_1$  до точек  $A_1, A_2, D_1, D_2$  должны быть больше или равны  $d$ . Проверим эти условия.

$$\begin{aligned} O_1A_1 &= \sqrt{\left(\frac{d}{2} - d\right)^2 + \left(\frac{d}{2} - 0\right)^2 + (h_5 - 0)^2} = \sqrt{\frac{d^2}{4} + \frac{d^2}{4} + \frac{2d^2}{4}} = d; \\ O_1A_2 &= \sqrt{\left(\frac{d}{2} - d\right)^2 + \left(\frac{d}{2} - 0\right)^2 + (-h_5 - 0)^2} = \sqrt{\frac{d^2}{4} + \frac{d^2}{4} + \frac{2d^2}{4}} = d; \\ O_1D_1 &= \sqrt{\left(\frac{d}{2} - d\right)^2 + \left(-\frac{d}{2} - 0\right)^2 + (h_5 - 0)^2} = \sqrt{\frac{d^2}{4} + \frac{d^2}{4} + \frac{2d^2}{4}} = d; \\ O_1D_2 &= \sqrt{\left(\frac{d}{2} - d\right)^2 + \left(-\frac{d}{2} - 0\right)^2 + (-h_5 - 0)^2} = \sqrt{\frac{d^2}{4} + \frac{d^2}{4} + \frac{2d^2}{4}} = d. \end{aligned}$$

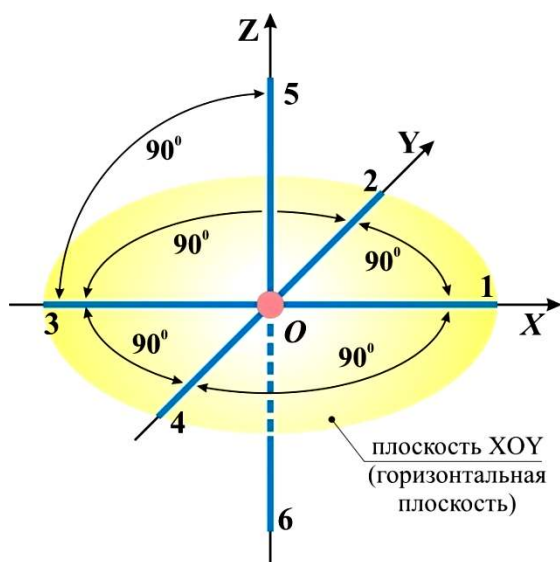


Рис.3.9

рис.3.8.

Таким образом, «единица» иглойки **1** касается и «единицы» протогаза, и всех четырех шаров в протогазе, и лежит в плоскости **XOY**. Так как протогаз симметричен относительно поворота на  $90^\circ$  вокруг оси **OZ**, то и остальные три иглойки стыкуются к «единице» протогаза аналогичным образом (см. **рис.3.9**).

Положение «четверок» протогаза, изображенное на **рис.3.8**, является самым устойчивым, так как в этом случае четыре иглойки стыкуются к его «единице». При другой ориентации «четверок» ни одна из иглоек не сможет пристыковаться к «единице» протогаза, и «четверки» будут проворачиваться вокруг оси **OZ** до тех пор, пока не займет положение как на

## 2. «ЕЖ» – $8 \times 4$

Ежи»  $8 \times 4$  образованы стыковой восьмью иглоек на основе **СЕ-4** к протогазу из 7-ми нейтронов.

Нас интересуют иглойки **1, 2, 3, 4, 5, 6**, стыкующиеся к «единице» протогаза (см. **рис.3.10**). Выясним, возможна ли эта стыковка, и если да, то как иглойки ориентированы по отношению к плоскости **XOY** (то есть лежат в ней или же расположены под некоторым углом).

В плоскости не более трех шаров могут попарно касаться друг друга (см. **рис.3.11**). При этом их центры **O, O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>** являются вершинами правильного треугольника – эта конфигурация является плотнейшей упаковкой трех шаров в плоскости.

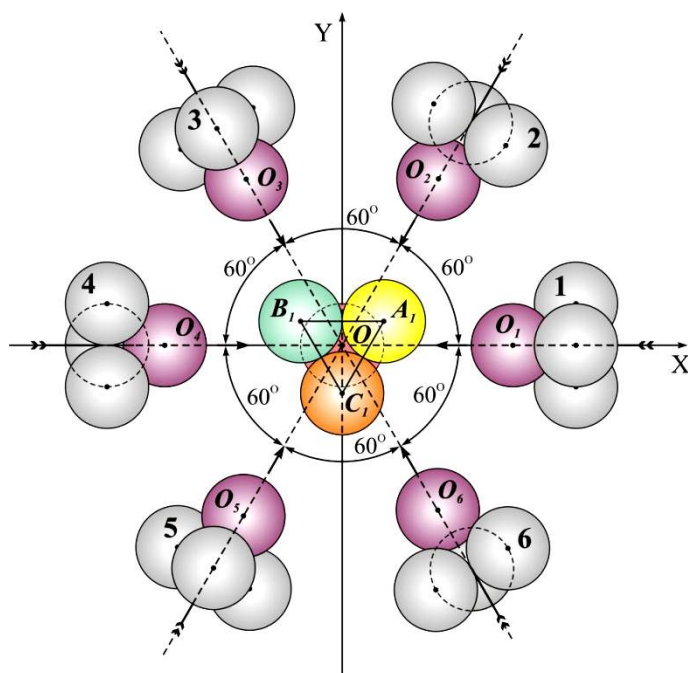


Рис.3.10.

В равностороннем треугольнике  $\Delta OO_1O_2$  зафиксируем одну из его вершин – т. **O** и будем вращать треугольник вокруг этой точки. За полный оборот мы получим  $\frac{360^\circ}{60^\circ} = 6$  равносторонних треугольников с одной общей вершиной и попарно общей стороной. Таким образом, к фиксированному шару можно пристыковать шесть таких же шаров, попарно соединенных между собой.

Осталось выяснить, возможно ли пристыковать шесть иглоек к «единице» протогаза с координатами

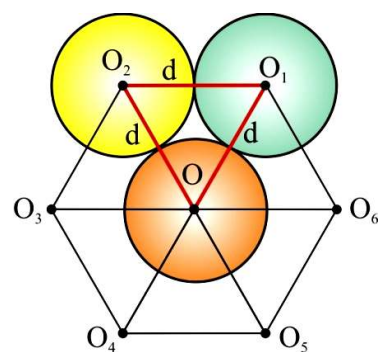
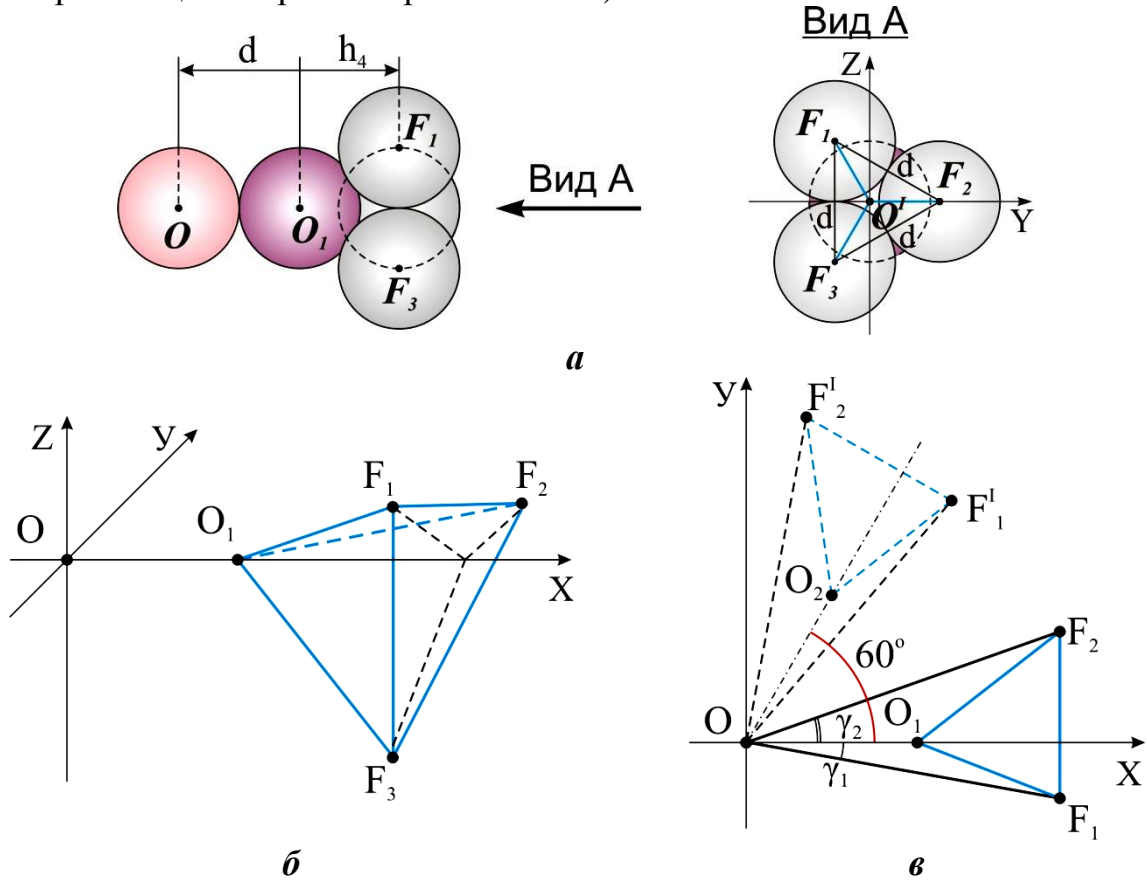


Рис.3.11

центра т.  $O(0;0;0)$  с учетом размеров СЕ-4.

Рассмотрим  $I$ -ю иголку, которая пристыковалась к «единице» протогаза – центр ее «единицы» имеет координаты  $O_1(d;0;0)$  (см *рис.3.12*). Найдем координаты центров шаров ее «тройки» – точек  $F_1, F_2, F_3$  (на *рис.3.12a* изображена одна из возможных ориентаций шаров в «тройке» СЕ-4).



*Рис.3.12.*

Из *рис.3.12a* видно, что

$$\acute{O}F_1 = \acute{O}F_2 = \acute{O}F_3 = \frac{d\sqrt{3}}{3},$$

где т.  $\acute{O}(0;0;\frac{d\sqrt{6}}{3})$  – центр описанной около  $\Delta A_1 B_1 C_1$  окружности. Кроме того,

$$\angle(\acute{O}F_1, \acute{O}F_2) = \angle(\acute{O}F_2, \acute{O}F_3) = \angle(\acute{O}F_3, \acute{O}F_1) = 120^\circ \Rightarrow$$

$$(\acute{O}F_1)_y = \frac{d\sqrt{3}}{3} \cdot \cos 120^\circ = -\frac{d\sqrt{3}}{6}; \quad (\acute{O}F_1)_z = \frac{d\sqrt{3}}{3} \cdot \sin 120^\circ = \frac{d}{2};$$

$$(\acute{O}F_2)_y = \frac{d\sqrt{3}}{3} \cdot \cos 0^\circ = \frac{d\sqrt{3}}{3}; \quad (\acute{O}F_2)_z = \frac{d\sqrt{3}}{3} \cdot \sin 0^\circ = 0;$$

$$(\acute{O}F_3)_y = \frac{d\sqrt{3}}{3} \cdot \cos(-120^\circ) = -\frac{d\sqrt{3}}{6}; \quad (\acute{O}F_3)_z = \frac{d\sqrt{3}}{3} \cdot \sin(-120^\circ) = -\frac{d}{2}.$$

Следовательно, координаты точек  $F_1, F_2, F_3$  будут:

$$F_1\left(d + h_4; -\frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d}{2}\right), F_2\left(d + h_4; \frac{d\sqrt{3}}{3}; 0\right), F_3\left(d + h_4; -\frac{d\sqrt{3}}{6}; -\frac{d}{2}\right),$$

Найдем проекцию на плоскость  $XOY$  отрезков  $OF_1$  и  $OF_2$  (см. *рис. 3.12в*):

$$(OF_1)_{XOY} = \sqrt{(d + h_4)^2 + \left(-\frac{d\sqrt{3}}{6}\right)^2} \approx 1,8393d, \quad \alpha_1 = \arctg \frac{-\frac{d\sqrt{3}}{6}}{d + h_4} \approx -9,03^\circ,$$

$$(OF_2)_{XOY} = \sqrt{(d + h_4)^2 + \left(\frac{d\sqrt{3}}{3}\right)^2} \approx 1,906d, \quad \alpha_2 = \arctg \frac{\frac{d\sqrt{3}}{3}}{d+h_4} \approx 17,64^\circ.$$

Повернем иголку **1** вокруг оси **OZ** на  $60^\circ$  против часовой стрелки – она перейдет в иголку **2**, и найдем координаты точки  $F'_1$ :

$$(\hat{F}_1)_x = (OF_1)_{XOY} \cdot \cos(60^\circ + \alpha_1) = 1,8393d \cdot \cos 50,970^\circ \approx 1,158d,$$

$$(\hat{F}_1)_y = (OF_1)_{XOY} \cdot \sin(60^\circ + \alpha_1) = 1,8393d \cdot \sin 50,970^\circ \approx 1,429d$$

Таким образом,  $\hat{F}_1 \left(1,158d; 1,429d; \frac{d}{2}\right)$ .

Координаты точки  $F'_1$  можно найти также, используя матрицу поворота вокруг оси **OZ**.

Если произвольный вектор **a** имеет координаты  $\mathbf{a}(x; y; z)$ , то после поворота на произвольный угол  $\gamma$  против часовой стрелки вокруг оси **OZ** его координаты будут  $\mathbf{a}(\hat{x}; \hat{y}; \hat{z})$ , которые вычисляются по формуле:

$$\begin{pmatrix} \hat{x} \\ \hat{y} \\ \hat{z} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos\gamma & -\sin\gamma & 0 \\ \sin\gamma & \cos\gamma & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \cdot \cos\gamma - y \cdot \sin\gamma \\ x \cdot \sin\gamma + y \cdot \cos\gamma \\ z \end{pmatrix}.$$

В нашем случае

$$F_1 \left(d + h_4; -\frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d}{2}\right); x = d + h_4; y = -\frac{d\sqrt{3}}{6}; z = \frac{d}{2}; \gamma = 60^\circ \Rightarrow$$

$$\begin{pmatrix} \hat{x} \\ \hat{y} \\ \hat{z} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (d + h_4) \cdot \cos 60^\circ + \frac{d\sqrt{3}}{6} \cdot \sin 60^\circ \\ (d + h_4) \cdot \sin 60^\circ - \frac{d\sqrt{3}}{6} \cdot \cos 60^\circ \\ 0,5d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,158d \\ 1,429d \\ 0,5d \end{pmatrix}.$$

Чтобы иголки **1** и **2** друг другу не мешали, необходимо выполнение условия  $\hat{F}_1 F_2 \geq d$ :

$$\hat{F}_1 F_2 = \sqrt{(d + h_4 - 1,158d)^2 + \left(\frac{d\sqrt{3}}{3} - 1,429d\right)^2 + \left(-\frac{d}{2}\right)^2} \approx 1,187d > d,$$

то есть иголки **1** и **2** свободно стыкуются к «единице» протогаза. Так как «еж» –  $8 \times 4$  симметричен относительно поворота на  $60^\circ$  вокруг оси **OZ**, то аналогичные результаты мы получим и для иголок **2, 3, 4, 5, 6**.

Из этого следует, что шесть иголок, лежащих в плоскости **XOY**, могут пристыковаться к «единице» протогаза (условие  $\hat{F}_1 F_2 \geq d$  выполняется еще для некоторых ориентаций шаров в «тройке» СЕ-4).

Осталось выяснить ориентацию верхней и нижней «троек» протогаза, при которой возможна стыковка шести иголок к «единице» протогаза.

Иголка **1** с координатой центра «единицы»  $O_1(d; 0; 0)$  стыкуется к «единице» протогаза с координатой центра  $O(0; 0; 0)$  (см. *рис.3.10*), если выполняются условия

$$OA_1 = d; \quad O_1A_1 = d; \quad OA_2 = d; \quad O_1A_2 = d,$$

где  $\mathbf{t}.A_1 \left(x_1; y_1; \frac{\sqrt{6}}{3}d\right)$  принадлежит верхней «тройке» протогаза,  $\mathbf{t}.A_2 \left(x_2; y_2; -\frac{\sqrt{6}}{3}d\right)$  принадлежит нижней «тройке» протогаза. В начале найдем координаты  $\mathbf{t}.A_1$ :

$$\begin{cases} x_1^2 + y_1^2 + \frac{6d^2}{9} = d^2 & (1) \\ (x_1 - d)^2 + y_1^2 + \frac{6d^2}{9} = d^2 & (2) \end{cases}$$

Раскроем скобки в (2) и вычтем (1), получим:

$$-2x_1d + d^2 = 0 \Rightarrow x_1 = \frac{d}{2}.$$

Подставим это выражение в (1) и раскроем скобки:

$$\frac{d^2}{4} + y_1^2 + \frac{6d^2}{9} = d^2; \quad y_1^2 = \frac{d^2}{12}; \quad y_1 = \pm \frac{d}{2\sqrt{3}} = \pm \frac{d\sqrt{3}}{6}.$$

Таким образом, возможны два положения т.  $A_1$ :  $A_1\left(\frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d\sqrt{6}}{3}\right)$  и  $\dot{A}_1\left(\frac{d}{2}; -\frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d\sqrt{6}}{3}\right)$ .

Углы наклона векторов  $(OA_1)_{XOY}$  и  $(O\dot{A}_1)_{XOY}$  к оси  $OX$ :

$$\gamma_1 = \arctg\left(\frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d}{2}\right) = \arctg \frac{\sqrt{3}}{3} = 30^\circ; \quad \dot{\gamma}_1 = \arctg\left(-\frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d}{2}\right) = -\arctg \frac{\sqrt{3}}{3} = -30^\circ.$$

Аналогичным образом найдем координаты точки  $A_2$  и углы наклона к оси  $OX$ :

$$A_2\left(\frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{3}}{6}; -\frac{d\sqrt{6}}{3}\right) \text{ и } \dot{A}_2\left(\frac{d}{2}; -\frac{d\sqrt{3}}{6}; -\frac{d\sqrt{6}}{3}\right); \\ \gamma_2 = 30^\circ; \quad \dot{\gamma}_2 = -30^\circ.$$

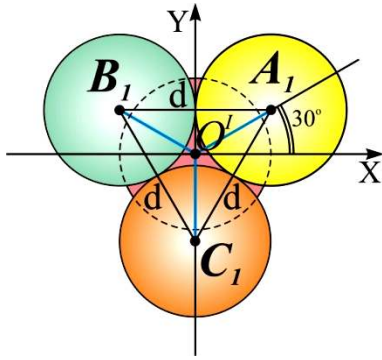


Рис.3.13.

Найдем координаты центров остальных шаров верхней «тройки» протогаза – точек  $B_1$  и  $C_1$  для двух вариантов расположения т.  $A_1$ . Для этого рассмотрим рис.3.13.

$$\dot{O}A_1 = \dot{O}B_1 = \dot{O}C_1 = \frac{d\sqrt{3}}{3},$$

где т.  $\dot{O}\left(0; 0; \frac{d\sqrt{6}}{3}\right)$  – центр описанной около  $\Delta A_1B_1C_1$  окружности. Кроме того,

$$\angle(\dot{O}A_1, \dot{O}B_1) = \angle(\dot{O}B_1, \dot{O}C_1) = \angle(\dot{O}C_1, \dot{O}A_1) = 120^\circ.$$

Следовательно, если т.  $A_1$  имеет координаты  $A_1\left(\frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d\sqrt{6}}{3}\right)$ , то

$$(\dot{O}B_1)_x = \frac{d\sqrt{3}}{3} \cdot \cos(30^\circ + 120^\circ) = -\frac{d}{2}; \quad (\dot{O}B_1)_y = \frac{d\sqrt{3}}{3} \cdot \sin(30^\circ + 120^\circ) = \frac{d\sqrt{3}}{6};$$

$$(\dot{O}C_1)_x = \frac{d\sqrt{3}}{3} \cdot \cos(30^\circ + 240^\circ) = 0; \quad (\dot{O}C_1)_y = \frac{d\sqrt{3}}{3} \cdot \sin(30^\circ + 240^\circ) = -\frac{d\sqrt{3}}{3};$$

$$B_1\left(-\frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d\sqrt{6}}{3}\right); \quad C_1\left(0; -\frac{d\sqrt{3}}{3}; \frac{d\sqrt{6}}{3}\right).$$

Если т.  $A_1$  имеет координаты  $\dot{A}_1\left(\frac{d}{2}; -\frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d\sqrt{6}}{3}\right)$ , то

$$(\dot{O}\dot{B}_1)_x = \frac{d\sqrt{3}}{3} \cdot \cos(-30^\circ + 120^\circ) = 0; \quad (\dot{O}\dot{B}_1)_y = \frac{d\sqrt{3}}{3} \cdot \sin(-30^\circ + 120^\circ) = \frac{d\sqrt{3}}{3}$$

;

$$(\dot{O}\dot{C}_1)_x = \frac{d\sqrt{3}}{3} \cdot \cos(-30^\circ + 240^\circ) = -\frac{d}{2}; \quad (\dot{O}\dot{C}_1)_y = \frac{d\sqrt{3}}{3} \cdot \sin(-30^\circ + 240^\circ) = -\frac{d\sqrt{3}}{6};$$

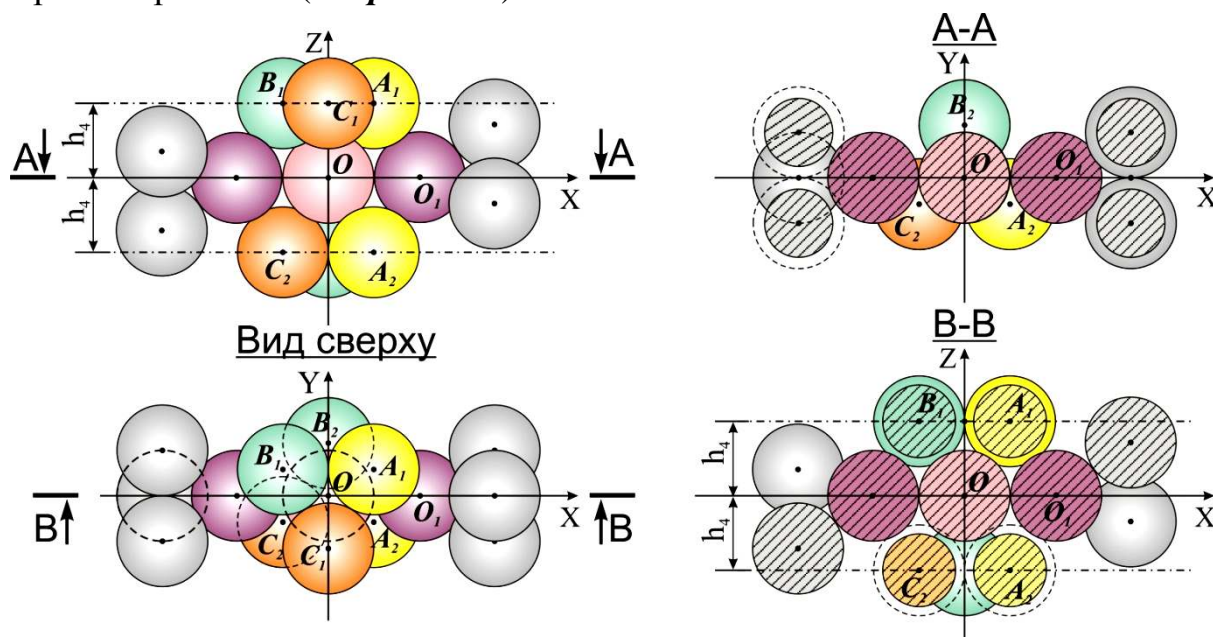
$$\dot{B}_1\left(0; \frac{d\sqrt{3}}{3}; \frac{d\sqrt{6}}{3}\right); \quad \dot{C}_1\left(-\frac{d}{2}; -\frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d\sqrt{6}}{3}\right).$$

Аналогичным образом найдем координаты центров остальных шаров в нижней тройке протогаза для двух вариантов расположения точки  $A_2$ .



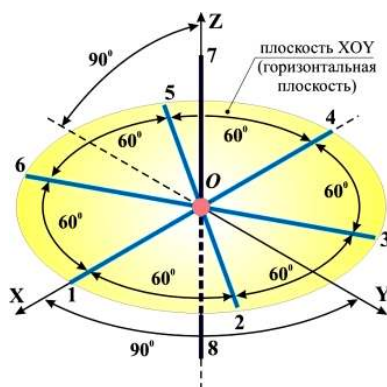
$$B_2 \left( -\frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{3}}{6}; -\frac{d\sqrt{6}}{3} \right); C_2 \left( 0; -\frac{d\sqrt{3}}{3}; -\frac{d\sqrt{6}}{3} \right) \text{ и } \hat{B}_2 \left( 0; \frac{d\sqrt{3}}{3}; -\frac{d\sqrt{6}}{3} \right); \hat{C}_2 \left( -\frac{d}{2}; -\frac{d\sqrt{3}}{6}; -\frac{d\sqrt{6}}{3} \right).$$

Итого, у нас есть **четыре** варианта взаимного расположения верхней и нижней «троек» протогаза (см. *рис.3.14*):



*Рис.3.14 (изображен вариант 3)*

1. Верхняя –  $A_1 \left( \frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d\sqrt{6}}{3} \right), B_1 \left( -\frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d\sqrt{6}}{3} \right), C_1 \left( 0; -\frac{d\sqrt{3}}{3}; \frac{d\sqrt{6}}{3} \right);$   
 Нижняя –  $A_2 \left( \frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{3}}{6}; -\frac{d\sqrt{6}}{3} \right), B_2 \left( -\frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{3}}{6}; -\frac{d\sqrt{6}}{3} \right), C_2 \left( 0; -\frac{d\sqrt{3}}{3}; -\frac{d\sqrt{6}}{3} \right).$
2. Верхняя –  $\hat{A}_1 \left( \frac{d}{2}; -\frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d\sqrt{6}}{3} \right), \hat{B}_1 \left( 0; \frac{d\sqrt{3}}{3}; \frac{d\sqrt{6}}{3} \right), \hat{C}_1 \left( -\frac{d}{2}; -\frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d\sqrt{6}}{3} \right);$   
 Нижняя –  $A_2 \left( \frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{3}}{6}; -\frac{d\sqrt{6}}{3} \right), B_2 \left( -\frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{3}}{6}; -\frac{d\sqrt{6}}{3} \right), C_2 \left( 0; -\frac{d\sqrt{3}}{3}; -\frac{d\sqrt{6}}{3} \right).$
3. Верхняя –  $A_1 \left( \frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d\sqrt{6}}{3} \right), B_1 \left( -\frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d\sqrt{6}}{3} \right), C_1 \left( 0; -\frac{d\sqrt{3}}{3}; \frac{d\sqrt{6}}{3} \right);$   
 Нижняя –  $\hat{A}_2 \left( \frac{d}{2}; -\frac{d\sqrt{3}}{6}; -\frac{d\sqrt{6}}{3} \right), \hat{B}_2 \left( 0; \frac{d\sqrt{3}}{3}; -\frac{d\sqrt{6}}{3} \right), \hat{C}_2 \left( -\frac{d}{2}; -\frac{d\sqrt{3}}{6}; -\frac{d\sqrt{6}}{3} \right);$
4. Верхняя –  $\hat{A}_1 \left( \frac{d}{2}; -\frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d\sqrt{6}}{3} \right), \hat{B}_1 \left( 0; \frac{d\sqrt{3}}{3}; \frac{d\sqrt{6}}{3} \right), \hat{C}_1 \left( -\frac{d}{2}; -\frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d\sqrt{6}}{3} \right);$   
 Нижняя –  $\hat{A}_2 \left( \frac{d}{2}; -\frac{d\sqrt{3}}{6}; -\frac{d\sqrt{6}}{3} \right), \hat{B}_2 \left( 0; \frac{d\sqrt{3}}{3}; -\frac{d\sqrt{6}}{3} \right), \hat{C}_2 \left( -\frac{d}{2}; -\frac{d\sqrt{3}}{6}; -\frac{d\sqrt{6}}{3} \right).$



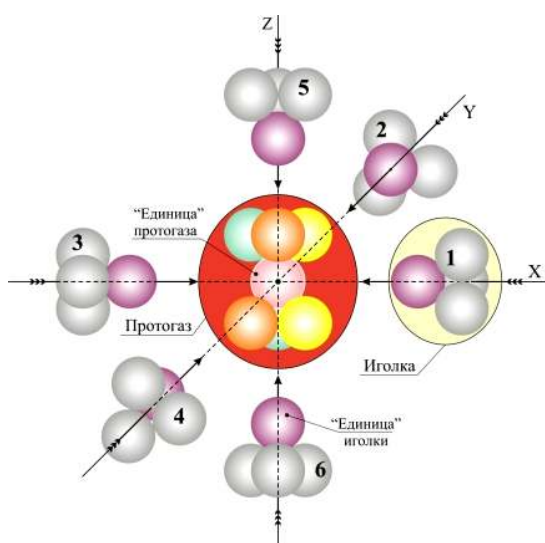
*Рис.3.15.*

Можно сделать обобщающий вывод: **угол между направлениями на иголку и соответствующий шар верхней или нижней «тройки» протогаза должен составлять 30°**. Только в этом случае «единица» иголки может пристыковаться к «единице» протогаза и лежать в плоскости  $XOY$ . Во всех остальных случаях иголка будет образовывать некоторый угол с данной плоскостью, и «тройки» протогаза будут проворачиваться вокруг оси  $OZ$  до тех пор, пока не займут положение, соответствующее одному из вариантов 1-4, а все шесть иголок при

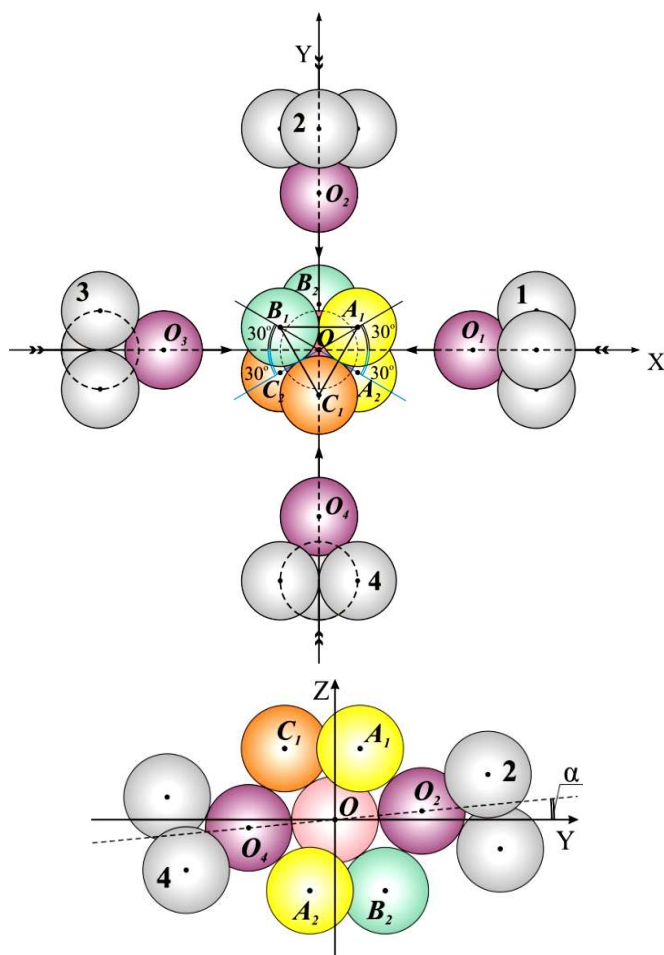


этом будут лежать в плоскости  $XOY$  (см. *рис.3.15*).

### 3. «ЕЖ» – $6 \times 4$



*Рис.3.16.*



*Рис.3.17*

«Ежи»  $6 \times 4$  образованы стыковкой шести иголок на основе СЕ-4 к протогазу – 7 (из 7-ми нейтронов). Предположим, что стыковка иголок к протогазу происходит по направлениям, изображенным на *рис.3.16*.

Нас интересуют иголки *1, 2, 3, 4*, стыкующиеся к «единице» протогаза. Выясним, возможна ли эта стыковка, и если да, то как иголки ориентированы по отношению к плоскости  $XOY$  (то есть лежат в ней или же расположены под некоторым углом).

Мы можем использовать данные, полученные при рассмотрении «ежа» –  $8 \times 4$ , с той лишь разницей, что в «еже»  $6 \times 4$  к «единице» протогаза стыкуются четыре иголки под углом  $90^\circ$  друг другу.

В предыдущем пункте мы выяснили, что иголка может пристыковаться к «единице» протогаза и лежать в плоскости  $XOY$ , если угол между направлениями на иголку и соответствующий шар верхней или нижней «тройки» протогаза составляет  $30^\circ$ .

Посмотрим на *рис.3.17* – вид сверху на «еж»  $6 \times 4$ . При данном расположении шаров верхней и нижней «троек» протогаза две иголки *2* и *4* не будут лежать в плоскости  $XOY$  – иголка *2* будет наклонена к плоскости

$XOY$  на угол  $\alpha$ , а иголка *4* – на угол –

$\alpha$ . Определим этот угол  $\alpha$ .

Запишем координаты центров шаров протогаза:

Центр «единицы»  $O(0; 0; 0)$ .

Верхняя «тройка»:

$$A_1\left(\frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d\sqrt{6}}{3}\right), B_1\left(-\frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{3}}{6}; \frac{d\sqrt{6}}{3}\right), C_1\left(0; -\frac{d\sqrt{3}}{3}; \frac{d\sqrt{6}}{3}\right).$$

Нижняя «тройка»:

$$A_2\left(\frac{d}{2}; -\frac{d\sqrt{3}}{6}; -\frac{d\sqrt{6}}{3}\right); B_2\left(0; \frac{d\sqrt{3}}{3}; -\frac{d\sqrt{6}}{3}\right); C_2\left(-\frac{d}{2}; -\frac{d\sqrt{3}}{6}; -\frac{d\sqrt{6}}{3}\right).$$

Предположим, что иголка 2 с центром единицы в т.  $O_2(0; d; 0)$  пристыковалась к «единице» протогаза. Определим, чему равно расстояние  $O_2A_1$  и  $O_2B_2$ :

$$O_2A_1 = O_2B_1 = \sqrt{\left(\frac{d}{2} - 0\right)^2 + \left(\frac{d\sqrt{3}}{6} - d\right)^2 + \left(\frac{d\sqrt{6}}{3}\right)^2} = \sqrt{2 - \frac{d\sqrt{3}}{3}} \approx 1,193d,$$

$$O_2B_2 = \sqrt{\left(\frac{d\sqrt{3}}{3} - d\right)^2 + \left(-\frac{d\sqrt{6}}{3}\right)^2} = \sqrt{2 - \frac{2d\sqrt{3}}{3}} \approx 0,92d.$$

Иголка 2 будет поворачиваться относительно плоскости  $XOY$  против часовой стрелки до тех пор, пока  $O_2B_2 = d$ . Она будет лежать в I-й координатной четверти плоскости  $YOZ$  ( $y > 0, z < 0$ ). Найдем новые координаты центра «единицы» иголки  $\hat{O}_2(x; y; z)$ , если выполняются условия  $\hat{O}_2O = \hat{O}_2B_2 = d$ . Из соображений симметрии  $x = 0$ .

$$\begin{cases} \hat{O}_2O^2 = y^2 + z^2 = d^2 \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} \hat{O}_2B_2^2 = \left(\frac{d\sqrt{3}}{3} - y\right)^2 + \left(-\frac{d\sqrt{6}}{3} - z\right)^2 = d^2 \end{cases} \quad (4)$$

Преобразуем (4) и учтем (3):

$$\frac{3d^2}{9} - 2\frac{dy\sqrt{3}}{3} + \underbrace{y^2}_{(3)} + \frac{6d^2}{9} + 2\frac{dz\sqrt{6}}{3} + \underbrace{z^2}_{(3)} = \underbrace{d^2}_{(3)};$$

$$d^2 - 2\frac{dy\sqrt{3}}{3} + 2\frac{dz\sqrt{6}}{3} = 0;$$

$$3d - 2y\sqrt{3} + 2z\sqrt{6} = 0 \Rightarrow y = \frac{1}{2\sqrt{3}}(3d + 2z\sqrt{6}) = \frac{\sqrt{3}}{6}(3d + 2z\sqrt{6}).$$

Подставим значение  $y$  в (3):

$$\left(\frac{\sqrt{3}}{6}(3d + 2z\sqrt{6})\right)^2 + z^2 = d^2;$$

$$27d^2 + 36dz\sqrt{6} + 72z^2 + 36z^2 = 36d^2;$$

$$12z^2 + 4dz\sqrt{6} - d^2 = 0.$$

Это квадратное уравнение относительно  $z$ :

$$D = 96d^2 - 4 \cdot 12 \cdot (-d^2) = 144d^2 = (12d)^2.$$

$$z_1 = \frac{-4d\sqrt{6} + 12d}{24} = \frac{-d\sqrt{6} + 3d}{6} \approx 0,092d; \quad z_2 = \frac{-4d\sqrt{6} - 12d}{24} = \frac{-d\sqrt{6} - 3d}{6} \approx -0,908d.$$

Соответственно,

$$y_1 = \frac{\sqrt{3}}{6}(3d + 2 \cdot 0,092d \cdot \sqrt{6}) \approx 0,996d; \quad y_2 = \frac{\sqrt{3}}{6}(3d - 2 \cdot 0,908d \cdot \sqrt{6}) \approx -0,418d.$$

Решения системы (3)-(4)  $y_2 = -0,418d; z_2 = -0,908d$  не удовлетворяют условиям, налагаемым на иголку.

Таким образом, центр «единицы» иголки 2 имеет координаты:

$$\hat{O}_2(0; 0,996d; 0,092d).$$

Минимальный угол поворота иголки 2 равен

$$\alpha_{min} = \arctg\left(\frac{z_1}{y_1}\right) = \arctg\left(\frac{0,092d}{0,996d}\right) \approx 5,28^\circ.$$

Проверим расстояния  $O'_2A_I$  и  $O'_2B_I$ :

$$\hat{O}_2A_1 = \hat{O}_2B_1 = \sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 + \left(\frac{d\sqrt{3}}{6} - 0,996d\right)^2 + \left(\frac{d\sqrt{6}}{3} - 0,092d\right)^2} \approx 1,13d.$$

Из этого следует, что иголка 2 может поворачиваться относительно плоскости  $XOY$  против часовой стрелки до тех пор, пока ее «единица» коснется шаров с центрами  $A_I$  и  $B_I$ , т.е. должны выполняться условия:  $O_2O = O_2A_1 = O_2B_1 = d$ . Игол-ка будет лежать в I-й координатной четверти плоскости  $YOZ$  ( $y>0, z<0$ ).

Найдем новые координаты центра «единицы» иголки  $O''_2(x; y; z)$  в этом случае. Из соображений симметрии  $x = 0$ .

$$\begin{cases} O''_2O^2 = y^2 + z^2 = d^2 \\ O''_2A_1^2 = \left(\frac{d}{2}\right)^2 + \left(\frac{d\sqrt{3}}{6} - y\right)^2 + \left(\frac{d\sqrt{6}}{3} - z\right)^2 = d^2 \end{cases} \quad (5)$$

Преобразуем (6) и учтем (5):

$$\frac{d^2}{4} + \frac{3d^2}{36} - 2\frac{dy\sqrt{3}}{6} + \underbrace{y^2}_{(5)} + \frac{6d^2}{9} - 2\frac{dz\sqrt{6}}{3} + \underbrace{z^2}_{(5)} = \underbrace{d^2}_{(5)};$$

$$d^2 - \frac{dy\sqrt{3}}{3} - 2\frac{dz\sqrt{6}}{3} = 0;$$

$$3d - y\sqrt{3} - 2z\sqrt{6} = 0 \Rightarrow y = \frac{1}{\sqrt{3}}(3d - 2z\sqrt{6}) = \frac{\sqrt{3}}{3}(3d - 2z\sqrt{6}).$$

Подставим значение  $y$  в (5):

$$\begin{aligned} \left(\frac{\sqrt{3}}{3}(3d - 2z\sqrt{6})\right)^2 + z^2 &= d^2; \\ 27d^2 - 36dz\sqrt{6} + 72z^2 + 9z^2 &= 9d^2; \\ 9z^2 - 4dz\sqrt{6} + 2d^2 &= 0. \end{aligned}$$

Это квадратное уравнение относительно  $z$ :

$$\begin{aligned} D &= 96d^2 - 4 \cdot 9 \cdot 2d^2 = 24d^2 = (2d\sqrt{6})^2. \\ z_1 &= \frac{4d\sqrt{6} + 2d\sqrt{6}}{18} \approx 0,816d; \quad z_2 = \frac{4d\sqrt{6} - 2d\sqrt{6}}{18} \approx 0,272d. \end{aligned}$$

Соответственно,

$$y_1 = \frac{\sqrt{3}}{3}(3d - 2 \cdot 0,816 \cdot \sqrt{6}) \approx -0,576d; \quad y_2 = \frac{\sqrt{3}}{3}(3d - 2 \cdot 0,272d \cdot \sqrt{6}) \approx 0,963d.$$

Решения системы (5)-(6)  $y_1 = -0,576d$ ;  $z_1 = 0,816d$  не удовлетворяют условиям, налагаемым на иголку.

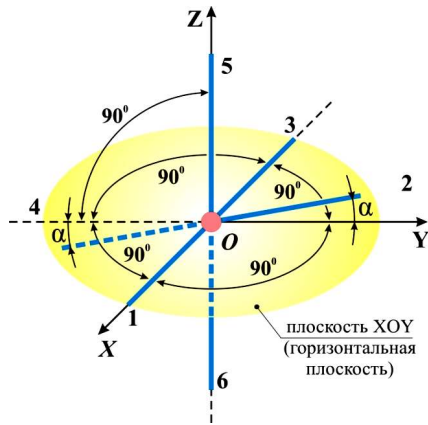


Рис.3.18.

рис.3.18). Действие нейтронных ядерных сил этих иголок будет скомпенсировано в случае, если иголки отклоняются на одинаковые углы.

#### 4. «ЕЖ» – 8×5

«Ежи» 8×5 образованы стыковкой восьми иголок на основе СЕ-5 к протогазу – 9. Нас интересуют иголки, стыкующиеся к «единице» протогаза. Выясним, возможна ли эта стыковка, и если да, то как иголки ориентированы по отношению к плоскости  $XOY$  (то есть лежат в ней или же расположены под некоторым углом).

Рассмотрим стыковку иголок при взаимном расположении «четверок» протогаза, изображенном на рис.3.19.

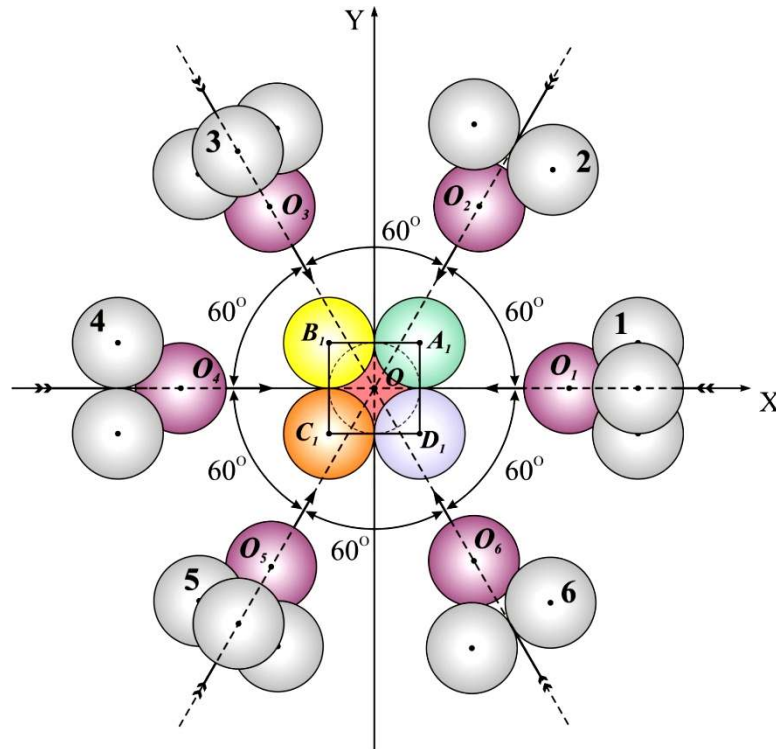


Рис.3.19.

Верхняя –  $A_1 \left( \frac{d}{2}; \frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{2}}{2} \right); B_1 \left( -\frac{d}{2}; \frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{2}}{2} \right); C_1 \left( -\frac{d}{2}; -\frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{2}}{2} \right); D_1 \left( \frac{d}{2}; -\frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{2}}{2} \right)$ .

Нижняя –  $A_2 \left( \frac{d}{2}; \frac{d}{2}; -\frac{d\sqrt{2}}{2} \right); B_2 \left( -\frac{d}{2}; \frac{d}{2}; -\frac{d\sqrt{2}}{2} \right); C_2 \left( -\frac{d}{2}; -\frac{d}{2}; -\frac{d\sqrt{2}}{2} \right); D_2 \left( \frac{d}{2}; -\frac{d}{2}; -\frac{d\sqrt{2}}{2} \right)$ .

Из п.1 «Еж» – 6×5» делаем вывод, что иголки 1 и 4 стыкуются к «единице» протогаза и лежат в плоскости  $XOY$ .

Таким образом, центр «единицы» иголки 2 имеет координаты:

$$O''_2(0; 0,963d; 0,272d).$$

Максимальный угол поворота иголки 2 равен:

$$\alpha_{max} = \arctg \left( \frac{z_2}{y_2} \right) = \arctg \left( \frac{0,272d}{0,963d} \right) \approx 15,77^\circ.$$

Сделаем обобщающий вывод: при данном расположении шаров верхней и нижней «троек» протогаза иголки 1 и 3 лежат в плоскости  $XOY$ , иголка 2 будет наклонена к плоскости  $XOY$  на угол  $\alpha \in (5,28^\circ; 15,77^\circ)$ , а иголка 4 – на угол  $\alpha \in (-15,77^\circ; -5,28^\circ)$  (см.

Проверим, стыкуется ли иглолка 2 с центром «единицы»  $O_2 \left( \frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{3}}{2}; 0 \right)$  к «единице» протогаза.

$$O_2A_1 = A_1A_2 = \sqrt{\left(\frac{d}{2} - \frac{d}{2}\right)^2 + \left(\frac{d}{2} - \frac{d\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(-\frac{d\sqrt{2}}{2}\right)^2} = d\sqrt{1,5 - \frac{\sqrt{3}}{2}} \approx 0,796d < d,$$

то есть иглолка 2 не стыкуется к «единице» протогаза – она стыкуется к шарам  $A_1$  и  $A_2$  и лежит в плоскости  $XOY$ .

Найдем координаты т.  $\dot{O}_2(x; y; 0)$  в этом случае:

$$\dot{O}_2A_1 = \dot{O}_2A_2 = d; \quad \frac{y}{x} = \operatorname{tg} 60^\circ = \sqrt{3} \quad (x \neq 0).$$

$$(\dot{O}_2A_1)^2 = \left(\frac{d}{2} - x\right)^2 + \left(\frac{d}{2} - y\right)^2 + \left(\frac{d\sqrt{2}}{2}\right)^2 = d^2 \quad (7);$$

$$y = \sqrt{3}x \quad (x \neq 0) \quad (8).$$

Подставим (8) в (7) и преобразуем:

$$4x^2 - dx(1 + \sqrt{3}) = 0;$$

$$x(4x - d(1 + \sqrt{3})) = 0.$$

$$x_1 = 0 - \text{не удовлетворяет (8)}; \quad x_2 = \frac{d(1+\sqrt{3})}{4} \Rightarrow y_2 = \frac{d\sqrt{3}(1+\sqrt{3})}{4} = \frac{d(3+\sqrt{3})}{4}.$$

Таким образом, условия (7)-(8) выполняются для т.  $\dot{O}'_2$  с координатами  $\dot{O}_2 \left( \frac{d(1+\sqrt{3})}{4}; \frac{d(3+\sqrt{3})}{4}; 0 \right)$ .

$$\dot{O}_2O = \sqrt{\left(\frac{d(1+\sqrt{3})}{4}\right)^2 + \left(\frac{d(3+\sqrt{3})}{4}\right)^2} = d\sqrt{1 + \frac{\sqrt{3}}{2}} \approx 1,366d > d.$$

т.е. «единица» иглолки 2 отстоит от «единицы» протогаза на  $0,366d$ . На такое же расстояние от центра «единицы» протогаза будут отстоять и центры «единиц» иглолок 3, 5, 6. Их координаты будут

$$O_3 \left( -\frac{d(1+\sqrt{3})}{4}; \frac{d(3+\sqrt{3})}{4}; 0 \right), \quad O_4 \left( -\frac{d(1+\sqrt{3})}{4}; -\frac{d(3+\sqrt{3})}{4}; 0 \right), \quad O_5 \left( \frac{d(1+\sqrt{3})}{4}; -\frac{d(3+\sqrt{3})}{4}; 0 \right).$$

В общем случае, если иглолка 2, лежащая в плоскости  $XOY$ , повернута на некоторый произвольный угол  $\gamma \in (0; \pi/2)$  вокруг оси  $OZ$ , то координаты центра ее «единицы» можно найти следующим образом:

$$\dot{O}_2A_1 = \dot{O}_2A_2 = d; \quad \frac{y}{x} = \operatorname{tg} \gamma \quad (x \neq 0).$$

$$(\dot{O}_2A_1)^2 = \left(\frac{d}{2} - x\right)^2 + \left(\frac{d}{2} - y\right)^2 + \left(\frac{d\sqrt{2}}{2}\right)^2 = d^2 \quad (7');$$

$$y = x \cdot \operatorname{tg} \gamma \quad (x \neq 0) \quad (8').$$

Подставим (8') в (7') и преобразуем:

$$\frac{d^2}{4} - dx + x^2 + \frac{d^2}{4} - dx \cdot \operatorname{tg} \gamma + x^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \gamma + \frac{2d^2}{4} = d^2;$$

$$x^2(1 + \operatorname{tg}^2 \gamma) - dx(1 + \operatorname{tg} \gamma) = 0;$$

$$x(x(1 + \operatorname{tg}^2 \gamma) - d(1 + \operatorname{tg} \gamma)) = 0.$$

$$x_1 = 0 - \text{не удовлетворяет (8')}; \quad x_2 = \frac{d(1+\operatorname{tg} \gamma)}{1+\operatorname{tg}^2 \gamma} \Rightarrow y_2 = \frac{d(1+\operatorname{tg} \gamma) \cdot \operatorname{tg} \gamma}{1+\operatorname{tg}^2 \gamma}; \quad z_2 = 0.$$

$$\dot{O}_2 \left( \frac{d(1+\operatorname{tg} \gamma)}{1+\operatorname{tg}^2 \gamma}; \frac{d(1+\operatorname{tg} \gamma) \cdot \operatorname{tg} \gamma}{1+\operatorname{tg}^2 \gamma}; 0 \right) \quad (9)$$

$$\dot{O}_2O = \frac{d(1+\operatorname{tg} \gamma)}{1+\operatorname{tg}^2 \gamma} \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \gamma} = d(1 + \operatorname{tg} \gamma) \cdot \cos \gamma \quad (10).$$

Положение иголок **2, 3, 5, 6** (см. *рис.3.19*) не будет стабильным – они будут «съезжаться» как можно ближе к оси **OY**. Найдем минимальный угол между иголками **2** и **3**, при котором их «четверки» не будут мешать друг другу. Для этого определим общий подход для нахождения координат центров шаров «четверок» в СЕ-5.

Возьмем иголку **1** (см. *рис.3.21б*). Пусть расстояние  $OO_1 = l$ , тогда  $O_1(l; 0; 0)$ , а координаты точек  $F_1, F_2, F_3, F_4$  будут:

$$F_1\left(l + h_5; -\frac{d}{2}; \frac{d}{2}\right), F_2\left(l + h_5; \frac{d}{2}; \frac{d}{2}\right), F_3\left(l + h_5; \frac{d}{2}; -\frac{d}{2}\right), F_4\left(l + h_5; -\frac{d}{2}; -\frac{d}{2}\right), h_5 = \frac{d\sqrt{2}}{2}.$$

При повороте иголки **1** против часовой стрелки вокруг оси **OZ** на произвольный угол  $\gamma$  новые координаты «единицы» иголки будет  $\hat{O}_1(l\cos\gamma; l\sin\gamma; 0)$ , а новые координаты точек  $F'_1, F'_2, F'_3, F'_4$  можно найти, используя матрицу поворота вокруг оси **OZ**. Достаточно найти новые координаты только двух точек  $F_1$  и  $F_2$ .

Если произвольный вектор **a** имеет координаты  $\mathbf{a}(x; y; z)$ , то после поворота на произвольный угол  $\gamma$  (положительным углам соответствует вращение против часовой стрелки) вокруг оси **OZ** его координаты будут  $\hat{\mathbf{a}}(\hat{x}; \hat{y}; \hat{z})$ , которые вычисляются по формуле:

$$\begin{pmatrix} \hat{x} \\ \hat{y} \\ \hat{z} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos\gamma & -\sin\gamma & 0 \\ \sin\gamma & \cos\gamma & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \cdot \cos\gamma - y \cdot \sin\gamma \\ x \cdot \sin\gamma + y \cdot \cos\gamma \\ z \end{pmatrix}.$$

В нашем случае  $\hat{F}_1(\hat{x}_1; \hat{y}_1; \hat{z}_1), \hat{F}_2(\hat{x}_2; \hat{y}_2; \hat{z}_2)$ :

$$\begin{pmatrix} \hat{x}_1 \\ \hat{y}_1 \\ \hat{z}_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (l + h_5) \cdot \cos\gamma + 0,5d \cdot \sin\gamma \\ (l + h_5) \cdot \sin\gamma - 0,5d \cdot \cos\gamma \\ 0,5d \end{pmatrix}; \quad \begin{pmatrix} \hat{x}_2 \\ \hat{y}_2 \\ \hat{z}_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (l + h_5) \cdot \cos\gamma - 0,5d \cdot \sin\gamma \\ (l + h_5) \cdot \sin\gamma + 0,5d \cdot \cos\gamma \\ 0,5d \end{pmatrix} \quad (11).$$

Предположим, что иголка **1** повернулась против часовой стрелки относительно оси **OZ** на некоторый угол  $\gamma_1$  – она перешла в иголку **2**. При повороте на угол  $(\pi - \gamma_1)$  иголка **1** переходит в иголку **3**.

Координаты точек иголки **2**:

$$\hat{O}_2(l\cos\gamma_1; l\sin\gamma_1; 0); \quad l = \hat{O}_2O = d(1 + \operatorname{tg}\gamma_1) \cdot \cos\gamma_1;$$

$$\hat{F}_1(\hat{x}_1; \hat{y}_1; \hat{z}_1), \hat{F}_2(\hat{x}_2; \hat{y}_2; \hat{z}_2):$$

$$\begin{pmatrix} \hat{x}_1 \\ \hat{y}_1 \\ \hat{z}_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (l + h_5) \cdot \cos\gamma_1 + 0,5d \cdot \sin\gamma_1 \\ (l + h_5) \cdot \sin\gamma_1 - 0,5d \cdot \cos\gamma_1 \\ 0,5d \end{pmatrix}; \quad \begin{pmatrix} \hat{x}_2 \\ \hat{y}_2 \\ \hat{z}_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (l + h_5) \cdot \cos\gamma_1 - 0,5d \cdot \sin\gamma_1 \\ (l + h_5) \cdot \sin\gamma_1 + 0,5d \cdot \cos\gamma_1 \\ 0,5d \end{pmatrix}.$$

Координаты точек иголки **3**:

$$\hat{O}_3(l\cos(\pi - \gamma_1); l\sin(\pi - \gamma_1); 0); \quad \hat{O}_3(-l\cos\gamma_1; l\sin\gamma_1; 0); \quad l = \hat{O}_2O,$$

$$F''_1(x''_1; y''_1; z''_1), F''_2(x''_2; y''_2; z''_2):$$

$$\begin{pmatrix} x''_1 \\ y''_1 \\ z''_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -(l + h_5) \cdot \cos\gamma_1 + \frac{d}{2} \cdot \sin\gamma_1 \\ (l + h_5) \cdot \sin\gamma_1 + \frac{d}{2} \cdot \cos\gamma_1 \\ 0,5d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\hat{x}_2 \\ \hat{y}_2 \\ \hat{z}_2 \end{pmatrix}; \quad \begin{pmatrix} x''_2 \\ y''_2 \\ z''_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -(l + h_5) \cdot \cos\gamma_1 - \frac{d}{2} \cdot \sin\gamma_1 \\ (l + h_5) \cdot \sin\gamma_1 - \frac{d}{2} \cdot \cos\gamma_1 \\ 0,5d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\hat{x}_1 \\ \hat{y}_1 \\ \hat{z}_1 \end{pmatrix}.$$

Чтобы иголки **2** и **3** друг другу не мешали, должно выполняться условие  $F''_1\hat{F}_2 = d$ .

$$(F''_1\hat{F}_2)^2 = (\hat{x}_2 - x''_1)^2 + (\hat{y}_2 - y''_1)^2 + (\hat{z}_2 - z''_1)^2 = d^2;$$

$$(\hat{x}_2 - (-\hat{x}_2))^2 + (\hat{y}_2 - \hat{y}_2)^2 + (\hat{z}_2 - \hat{z}_2)^2 = d^2 \Rightarrow 2\hat{x}_2 = d;$$

$$2((l + h_5) \cdot \cos\gamma_1 - 0,5d \cdot \sin\gamma_1) = d;$$

$$2 \cdot (d(1 + \operatorname{tg}\gamma_1) \cdot \cos\gamma_1 + h_5) \cdot \cos\gamma_1 - d \cdot \sin\gamma_1 = d.$$



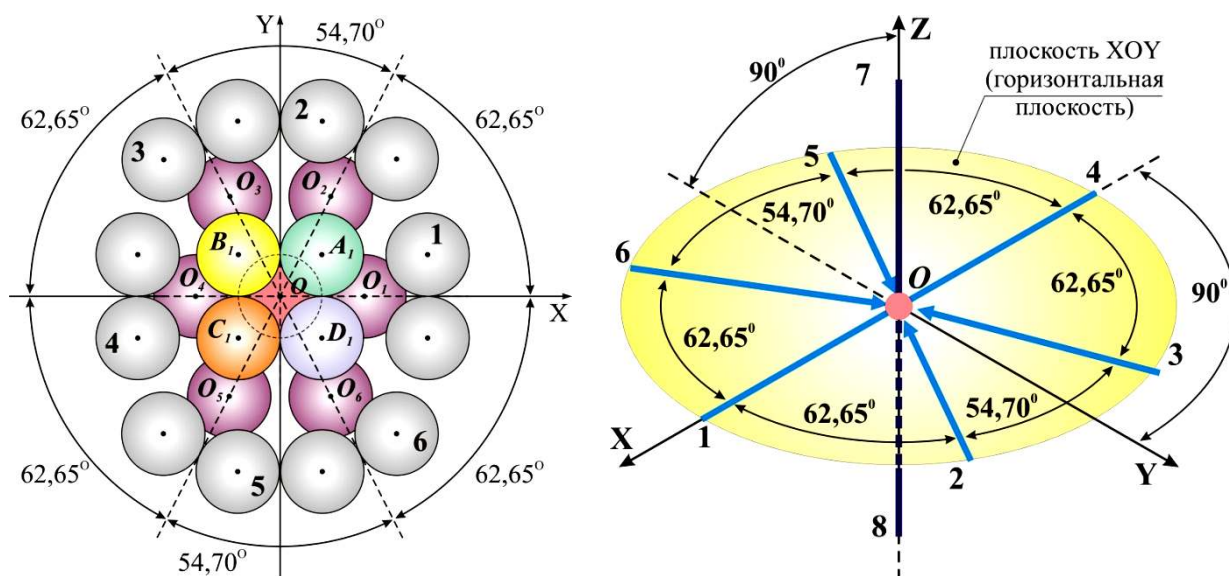
Решая это тригонометрическое уравнение, находим  $\gamma_1 \approx 62,65^\circ$ , то есть иголка **2** стремится повернуться против часовой стрелки относительно оси **OZ** на угол  $\gamma_1 \approx 62,65^\circ$ . Иголка **3**, соответственно, стремится повернуться на угол  $(\pi - \gamma_1) \approx 117,35^\circ$ . Угол между иголками равен  $54,70^\circ$ .

$$l=O'_2O=O'_3O \approx 1,348d.$$

Сделав аналогичные расчеты, мы найдем, что иголка **5** стремится повернуться против часовой стрелки относительно оси **OZ** на угол  $242,65^\circ$ , а иголка **6** – на угол  $297,35^\circ$  (см. *рис.3.20*).

Если бы химэлемент – «еж» был статической структурой, то данное положение иголок в «еже» было бы самым стабильным, действие нейтронных (ядерных) сил иголок **1-6** и иголок **7** и **8** скомпенсировано, и структура «ежа» как на *рис.15* сохранялась бы во времени. Но химэлемент – «еж» является динамической структурой с пульсацией шаров-нейтронов в СЕ иголок и «четверках» протогаза, поэтому с течением времени взаимное положение иголок данного «ежа» будет периодически меняться.

Наша задача – рассмотреть условия стыковки иголки **2** к «единице» протогаза и выяснить, как при этом изменяется положение остальных иголок «ежа» –  $8 \times 5$ . Так как протогаз симметричен относительно плоскостей **XOZ** и **YOZ**, то для иголок **3, 5** и **6** нет необходимости делать такие же расчеты.



*Ось OZ направлена на нас*

*Рис.3.20.*

Иголка **2** может пристыковаться к «единице» протогаза в том случае, если изменяется положение шаров с центрами т.*A*<sub>1</sub> и т.*A*<sub>2</sub>.

**4.1. Положение шаров с центрами т.*A*<sub>1</sub> и т. *A*<sub>2</sub> изменяется симметрично относительно плоскости XOY, то есть иголка **2** лежит в плоскости XOY.**

Рассмотрим иголку, центр «единицы» которой имеет координаты *O*<sub>1</sub>(*d*;0;0) (см *рис.3.21*). На *рис.3.21a* изображена одна из возможных ориентаций шаров в «четверке» СЕ-5.

Координаты точек *F*<sub>1</sub>, *F*<sub>2</sub>, *F*<sub>3</sub>, *F*<sub>4</sub> будут:

$$F_1\left(d+h_5; -\frac{d}{2}; \frac{d}{2}\right), F_2\left(d+h_5; \frac{d}{2}; \frac{d}{2}\right), F_3\left(d+h_5; \frac{d}{2}; -\frac{d}{2}\right), F_4\left(d+h_5; -\frac{d}{2}; -\frac{d}{2}\right),$$

$$h_5 = \frac{d\sqrt{2}}{2}.$$

Найдем проекцию на плоскость  $XOY$  отрезков  $OF_1$  и  $OF_2$ :

$$(OF_1)_{XOY} = (OF_2)_{XOY} = \sqrt{(d+h_5)^2 + \left(-\frac{d}{2}\right)^2} \approx d\sqrt{1,75 + \sqrt{2}} \approx 1,7788d,$$

$$\gamma = \arctg \frac{d/2}{d+h_5} = \arctg \frac{1}{2+\sqrt{2}} \approx 16,325^\circ.$$

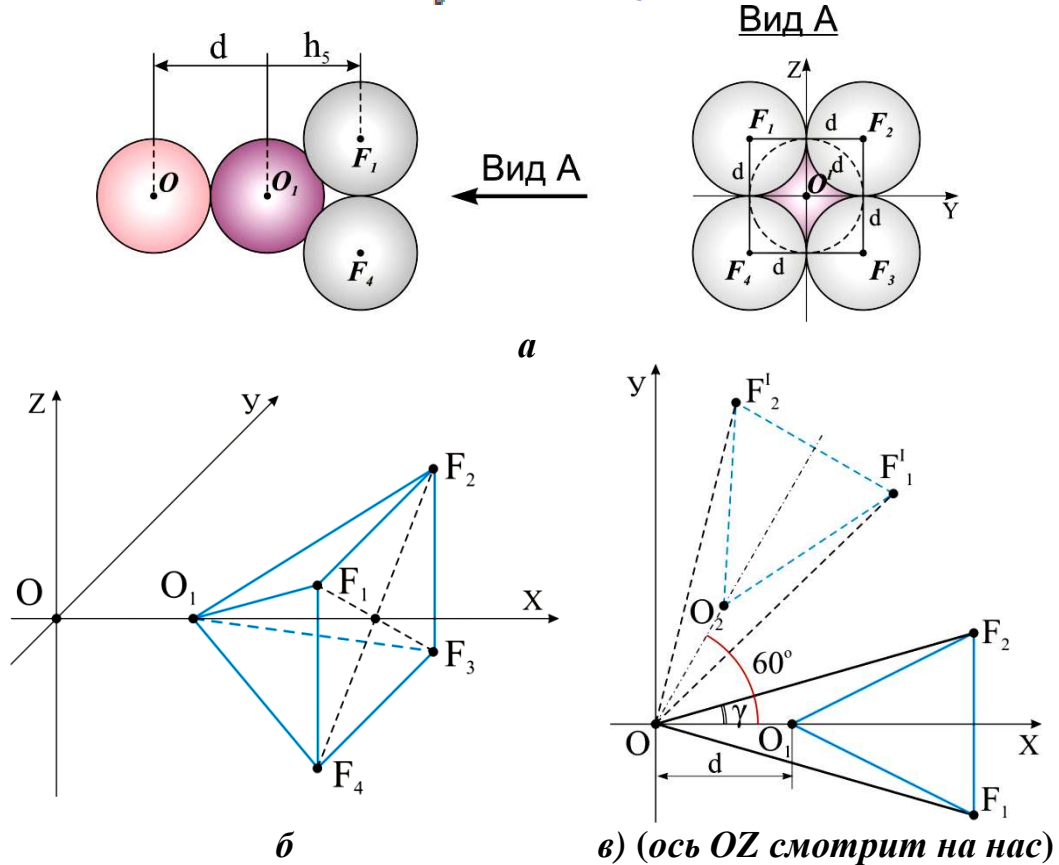


Рис.3.21.

Повернем иголку  $I$  на  $60^\circ$  против часовой стрелки – она перейдет в иголку 2 с координатой центра «единицы»  $O_2\left(\frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{3}}{2}; 0\right)$ . Новые координаты точек  $F_1$  и  $F_2$  найдем по формулам:

$$(\hat{F}_1)_x = (OF_1)_{XOY} \cdot \cos(60^\circ - \gamma) = 1,779d \cdot \cos 43,675^\circ \approx 1,287d,$$

$$(\hat{F}_1)_y = (OF_1)_{XOY} \cdot \sin(60^\circ - \gamma) = 1,779d \cdot \sin 43,675^\circ \approx 1,228d.$$

$$(\hat{F}_2)_x = (OF_1)_{XOY} \cdot \cos(60^\circ + \gamma) = 1,779d \cdot \cos 76,325^\circ \approx 0,421d,$$

$$(\hat{F}_2)_y = (OF_1)_{XOY} \cdot \sin(60^\circ + \gamma) = 1,779d \cdot \sin 76,325^\circ \approx 1,728d.$$

Таким образом,  $\hat{F}_1\left(1,287d; 1,228d; \frac{d}{2}\right)$ ,  $\hat{F}_2\left(0,421d; 1,728d; \frac{d}{2}\right)$ .

Координаты точек  $F'_1$  и  $F'_2$  можно найти также, используя матрицу поворота вокруг оси  $OZ$  (см. формулу (11)):

$$F_1\left(d+h_5; -\frac{d}{2}; \frac{d}{2}\right); x = d+h_5; y = -0,5d; z = 0,5d; \alpha = 60^\circ, \text{ следовательно}$$

но

$$\begin{pmatrix} \hat{x} \\ \hat{y} \\ \hat{z} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (d + h_5) \cdot \cos 60^\circ + 0,5d \cdot \sin 60^\circ \\ (d + h_5) \cdot \sin 60^\circ - 0,5d \cdot \cos 60^\circ \\ 0,5d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,287d \\ 1,228d \\ 0,5d \end{pmatrix}.$$

$F_2(d + h_5; \frac{d}{2}; \frac{d}{2}); x = d + h_5; y = 0,5d; z = 0,5d; \alpha = 60^\circ$ , следовательно

$$\begin{pmatrix} \hat{x} \\ \hat{y} \\ \hat{z} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (d + h_5) \cdot \cos 60^\circ - 0,5d \cdot \sin 60^\circ \\ (d + h_5) \cdot \sin 60^\circ + 0,5d \cdot \cos 60^\circ \\ 0,5d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,421d \\ 1,728d \\ 0,5d \end{pmatrix}.$$

Чтобы иголки **1** и **2** не мешали друг другу, необходимо выполнение условия  $\hat{F}_1 F_2 \geq d$ :

$$\hat{F}_1 F_2 = \sqrt{(d + h_5 - 1,287d)^2 + \left(\frac{d}{2} - 1,228d\right)^2} \approx 0,841d < d,$$

то есть иголки **1** и **2** не могут одновременно пристыковаться к «единице» протогаза (условие  $\hat{F}_1 F_2 < d$  выполняется для любой ориентации шаров в «четверке» СЕ-5). Для их одновременной стыковки нужно чтобы или иголка **1** отошла от «единицы» протогаза, или иголка **2** повернулась на угол, больший чем  $60^\circ$ .

#### **4.1.1 Иголka 1 отходит от «единицы» протогаза.**

Пусть расстояние между центрами «единицы» протогаза и «единицы» иголки равно  $l$ . Тогда

$$(\hat{F}_1 F_2)^2 = (l + h_5 - 1,287d)^2 + (0,5d - 1,228d)^2 = d^2.$$

$$(l + h_5 - 1,287d)^2 = 0,469d^2; (l + h_5 - 1,287d) = 0,685d \Rightarrow l \approx 1,265d.$$

В этом случае возможна стыковка иголки **2** к «единице» протогаза под углом  $60^\circ$ .

Найдем положение иголки **3**. Для этого нам нужно определить угол  $\gamma'$  (см. *рис.3.22*) между иголкой **3** и осью  $OX$  из условия  $F''_1 F'_2 = d$ . Координаты т.  $F''_1$  найдем, используя формулу (11):

$$\begin{pmatrix} x''_1 \\ y''_1 \\ z''_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (l + h_5) \cdot \cos \gamma' + 0,5d \cdot \sin \gamma' \\ (l + h_5) \cdot \sin \gamma' - 0,5d \cdot \cos \gamma' \\ 0,5d \end{pmatrix};$$

$$l = d(1 + \operatorname{tg}(\pi - \gamma')) \cdot \cos(\pi - \gamma') = -d(1 - \operatorname{tg} \gamma') \cdot \cos \gamma'.$$

$$(F''_1 \hat{F}_2)^2 = \left( (d(1 + \operatorname{tg}(\pi - \gamma')) \cdot \cos(\pi - \gamma') + h_5) \cdot \cos \gamma' + 0,5d \cdot \sin \gamma' - 0,421d \right)^2 + \left( (d(1 + \operatorname{tg}(\pi - \gamma')) \cdot \cos(\pi - \gamma') + h_5) \cdot \sin \gamma' - 0,5d \cdot \cos \gamma' - 1,728d \right)^2 = d^2$$

Решая это тригонометрическое уравнение, находим  $\gamma' \approx 118^\circ$ .

$$O\hat{O}_3 = l = -d(1 - \operatorname{tg} 118^\circ) \cdot \cos 118^\circ = 1,352d.$$

Координаты центра «единицы» иголки **3** найдем по формуле  $\hat{O}_3(l \cos \gamma'; l \sin \gamma'; 0)$ :

$$\hat{O}_3(-0,635d; 1,194d; 0).$$

Как видно из *рис.3.22*, действие нейтронных (ядерных) сил иголок **1-6** будет некомпенсировано.

Теперь найдем, как изменились координаты т.  $A'_1$ . Здесь возможны два варианта – шар с центром в т.  $A_1$  контактирует с другими шарами верхней «четверки» протогаза, или он просто приподнимается вверх без контакта с соседними шарами.

#### 4.1.1.1. Шар с центром в т. $A_I$ контактирует с другими шарами верхней «четверки» протогаза

При этом для т.  $\hat{A}_1(x; y; z)$  выполняются условия:

$$O_2\hat{A}_1 = B_1\hat{A}_1 = d, \quad \frac{y}{x} = \operatorname{tg}45^\circ = 1 \quad (x \neq 0).$$

$$\begin{cases} (O_2\hat{A}_1)^2 = \left(x - \frac{d}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{d\sqrt{3}}{2}\right)^2 + z^2 = d^2 & (11) \\ (B_1\hat{A}_1)^2 = \left(x + \frac{d}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{d}{2}\right)^2 + \left(z - \frac{d\sqrt{2}}{2}\right)^2 = d^2 & (12) \\ y = x \quad (x \neq 0) & (13) \end{cases}$$

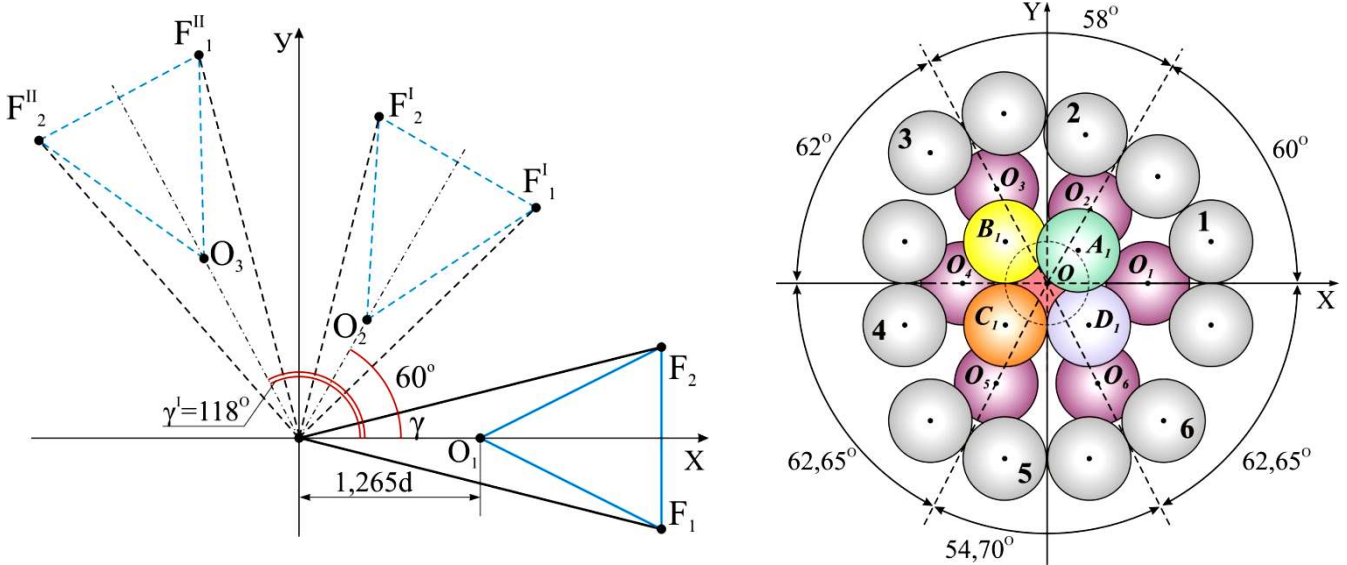


Рис.3.22. (ось  $OZ$  смотрит на нас)

Преобразуем (11) и (12), при этом учтем (13):

$$\begin{aligned} x^2 - dx + \frac{d^2}{4} + y^2 - d\sqrt{3}y + \frac{3d^2}{4} + z^2 &= d^2, \\ 2x^2 - 2,732dx + z^2 &= 0 & (11') \\ x^2 + dx + \frac{d^2}{4} + y^2 - dy + \frac{d^2}{4} + z^2 - d\sqrt{2}z + \frac{2d^2}{4} &= d^2, \\ 2x^2 + z^2 - d\sqrt{2}z &= 0 & (12') \end{aligned}$$

Вычтем (12') из (11'):

$$-2,732dx + \sqrt{2}dz = 0 \Rightarrow z = \frac{2,732x}{\sqrt{2}} \approx 1,932x.$$

Подставим значение  $z$  в (11'):

$$\begin{aligned} 2x^2 - 2,732dx + (1,932x)^2 &= 0, \\ 5,732x^2 - 2,732dx &= 0, \\ x(5,732x - 2,732d) &= 0. \\ x_1 = 0 &\text{ — не удовлетворяет (13); } x_2 = 0,477d, \\ y_2 = x_2 = 0,477d; \quad z_2 = 1,932 \cdot 0,481d &= 0,921d. \end{aligned}$$

Таким образом, условия (11)-(13) выполняются для т.  $A'_1$  с координатами  $\hat{A}_1(0,477d; 0,477d; 0,921d)$ . Соответственно, т.  $A'_2$  нижней «четверки» протогаза будет иметь координаты  $\hat{A}_2(0,477d; 0,477d; -0,921d)$ .

Очевидно, что теперь четыре шара протогаза не будут лежать в одной плоскости, и «единица» верхней иглки 7 не сможет пристыковаться к четырем шарам одновременно – будет стыковка только к трем шарам  $A'_1C_1D_1$  или  $A'_1B_1C_1$  (к шарам  $B_1C_1D_1$  «единица» пристыковаться не сможет, так как при этом координата ее центра будет  $O_7(0;0;2h_5)$ , а

$$O_7A_1 = \sqrt{2(0,477d)^2 + (0,921d - \sqrt{2})^2} \approx 0,836d < d).$$

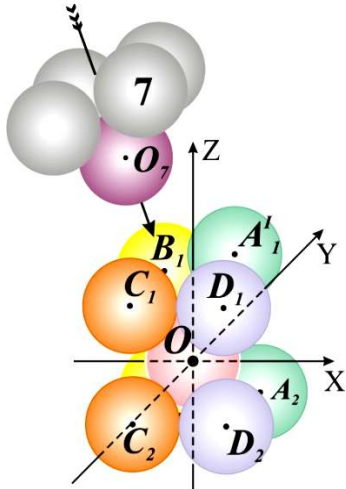


Рис. 3.23.

Найдем координату т.  $\dot{O}_7(x; y; z)$  ( $z > 2h_5 = \sqrt{2}$ ) при условии стыковки верхней иглки 7 (см. рис.3.23) к трем шарам  $A'_1C_1D_1$ . Так как расположение шаров  $C_1$  и  $D_1$  симметрично относительно оси  $OX$ , то  $\dot{O}_7(0; y; x)$ , и нам достаточно выполнения двух условий:

$$\dot{O}_7A_1 = \dot{O}_7C_1 = d.$$

$$\left\{ \begin{aligned} (\dot{O}_7A_1)^2 &= (0,477d)^2 + (0,477d - y)^2 + (0,921d - z)^2 = d^2 \quad (14) \\ (\dot{O}_7C_1)^2 &= \left(\frac{d}{2}\right)^2 + \left(\frac{d}{2} + y\right)^2 + \left(\frac{d\sqrt{2}}{2} - z\right)^2 = d^2 \quad (15) \end{aligned} \right.$$

Преобразуем (14) и (15):

$$\begin{cases} 0,302d^2 + y^2 - 0,953dy + z^2 - 1,842dz = 0 & (14') \\ y^2 + dy + z^2 - \sqrt{2}dz = 0 & (15') \end{cases}$$

Вычтем (15') из (14'):

$$0,302d^2 - 1,953dy - 0,427dz = 0 \Rightarrow z = 0,707d - 4,571y = \frac{\sqrt{2}}{2}d - 4,571y.$$

Подставим это выражение в (15') и преобразуем:

$$21,892y^2 + dy - 0,5d^2 = 0.$$

Это квадратное уравнение относительно  $y$ :

$$D = d^2 - 4 \cdot 21,892 \cdot (-0,5)d^2 = 44,785d^2 = (6,692d)^2.$$

$$y_1 = \frac{-d + 6,692d}{2 \cdot 21,892} = 0,130d; \quad y_2 = \frac{-d - 6,692d}{2 \cdot 26,403} = -0,176d.$$

Соответственно,

$$z_1 = 0,707d - 4,571 \cdot 0,130d \approx 0,113d; \quad z_2 = 0,707d + 4,571 \cdot 0,176d = 1,510d.$$

Условию  $z > \sqrt{2}$  удовлетворяет решение системы (14)-(15):

$$y_2 = -0,176d; \quad z_2 = 1,510d.$$

Таким образом, центр «единицы» иглки 7 имеет координаты:

$$\dot{O}_7(0; -0,176d; 1,510d).$$

Иголka с центром единицы  $\dot{O}_7(0; -0,176d; 1,510d)$  перпендикулярна плоскости  $A'_1C_1D_1$ . Определим угол наклона этой иглки к оси  $OZ$ . Для этого вначале найдем уравнение плоскости  $A'_1C_1D_1$  по трем точкам  $A'_1$ ,  $C_1$  и  $D_1$ , а затем найдем уравнение прямой, перпендикулярной данной плоскости и проходящей через точку  $O'_7$ .

Уравнение каждой плоскости имеет вид:

$$ax + by + cz + f = 0 \quad (16)$$

Наша задача – по заданным координатам 3-х точек плоскости найти коэффициенты  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $f$ . Эти коэффициенты находятся по формулам:



$$a = \begin{vmatrix} 1 & y_1 & z_1 \\ 1 & y_2 & z_2 \\ 1 & y_3 & z_3 \end{vmatrix} \quad b = \begin{vmatrix} x_1 & 1 & z_1 \\ x_2 & 1 & z_2 \\ x_3 & 1 & z_3 \end{vmatrix} \quad c = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} \quad f = - \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \\ x_3 & y_3 & z_3 \end{vmatrix} \quad (17),$$

где  $x, y, z$  – координаты наших точек, а **1-2-3** – это номера точек  $A'_1, C_1$  и  $D_1$ . Находим эти коэффициенты и подставляем их в формулу (16). Коэффициенты равны:

$$a = 0; \quad b = -0,214; \quad c = 0,977; \quad f = -0,798.$$

Таким образом, уравнение плоскости имеет вид:

$$-0,214y + 0,977z - 0,798d = 0$$

– эта плоскость параллельна оси  $OX$ .

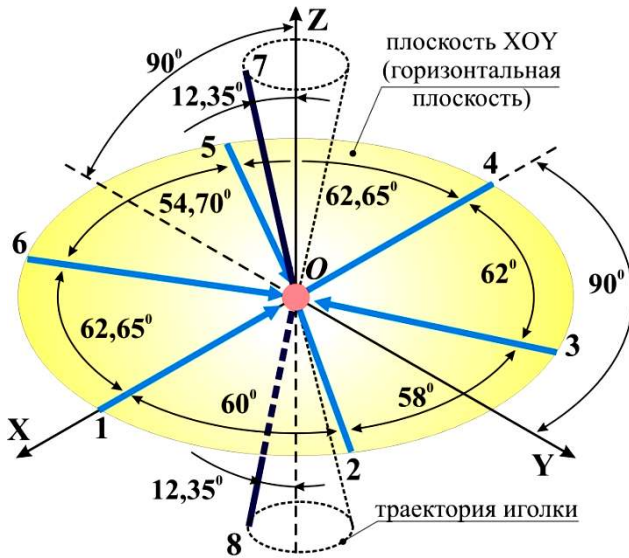


Рис. 3.24.

Уравнение прямой, проходящей через данную точку  $M_1(x_1; y_1; z_1)$  и перпендикулярной плоскости  $ax + by + cz + f = 0$ , имеет вид:

$$\frac{x-x_1}{a} = \frac{y-y_1}{b} = \frac{z-z_1}{c} \quad (18)$$

В нашем случае уравнение прямой, проходящей через т.  $O_7(0; -0,176d; 1,510d)$  и перпендикулярной плоскости  $-0,214y + 0,977z - 0,798d = 0$ , имеет вид:

$$\frac{x-0}{0} = \frac{y+0,176d}{-0,214} = \frac{z-1,510d}{0,977} \Rightarrow y = -0,219z + 0,155d.$$

Тангенс угла наклона  $\alpha$  иголки 7 к оси  $OZ$  равен  $\operatorname{tg} \alpha = -0,219 \Rightarrow \alpha = -12,35^\circ$ . На такой же угол отклонится и иголка 8.

Так как шары-нейтроны верхней «четверки» протогаза будут периодически пульсировать, то иголки 7 и 8, изменяя свое положение в пространстве, будут описывать вокруг оси  $OZ$  конуса с углом раствора  $2 \cdot 12,35^\circ = 24,70^\circ$ .

Положение всех иголок «ежа» –  $8 \times 5$  в данный момент времени, когда иголка 2 стыкуется к «единице» протогаза, изображено на рис.3.24.

#### 4.1.1.2. Шар с центром в т. $A_1$ изменяет свое положение без контакта с другими шарами верхней «четверки» протогаза

Шар с центром в т.  $A_1$  просто приподнимается вверх без контакта с шарами, и изменяется только его  $z$ -я координата, то есть  $\hat{A}_1\left(\frac{d}{2}; \frac{d}{2}; z\right)$ , ( $z > 0$ ). Тогда выполняется условие  $O_2\hat{A}_2 = d$ .

$$(O_2\hat{A}_1)^2 = \left(\frac{d}{2} - \frac{d}{2}\right)^2 + \left(\frac{d}{2} - \frac{d\sqrt{3}}{2}\right)^2 + z^2 = d^2; \\ z^2 = 0,866d^2,$$

$$z_1 = 0,931d, \quad z_2 = -0,931d \text{ – не удовлетворяет условию } z > 0.$$

Таким образом, т.  $A'_1$  имеет координаты  $\hat{A}_1\left(\frac{d}{2}; \frac{d}{2}; 0,931d\right)$ . Соответственно, т.  $A'_2$  нижней «четверки» протогаза будет иметь координаты  $\hat{A}_2\left(\frac{d}{2}; \frac{d}{2}; -0,931d\right)$ .



Очевидно, что теперь четыре шара протогаза не будут лежать в одной плоскости, и «единица» верхней иголки 7 не сможет пристыковаться к четырем шарам одновременно – будет стыковка только к трем шарам  $A'_1C_1D_1$  или  $A'_1B_1C_1$  (к шарам  $B_1C_1D_1$  «единица» пристыковаться не сможет, так как при этом координата ее центра будет  $O_7(0;0;2h_5)$ , а  $O_7\dot{A}_1 = \sqrt{2(0,5d)^2 + (0,931d - \sqrt{2})^2} \approx 0,856d < d$ ).

Найдем координату т.  $\dot{O}_7(x;y;z)$  ( $z > 2h_5 = \sqrt{2}$ ) при условии стыковки верхней иголки 7 к трем шарам  $A'_1C_1D_1$ . Так как расположение шаров  $C_1$  и  $D_1$  симметрично относительно оси  $OX$ , то  $O_7(0;y;z)$ , и нам достаточно выполнения двух условий:

$$\begin{cases} \dot{O}_7\dot{A}_1 = \dot{O}_7C_1 = d. \\ \left( \dot{O}_7\dot{A}_1 \right)^2 = \left( \frac{d}{2} \right)^2 + \left( \frac{d}{2} - y \right)^2 + (0,931d - z)^2 = d^2 \quad (19) \\ \left( \dot{O}_7C_1 \right)^2 = \left( -\frac{d}{2} \right)^2 + \left( -\frac{d}{2} - y \right)^2 + \left( \frac{d\sqrt{2}}{2} - z \right)^2 = d^2 \quad (20) \end{cases}$$

Преобразуем (18) и (19):

$$\begin{cases} 0,366d^2 + y^2 - dy + z^2 - 1,861dz = 0 \quad (19') \\ y^2 + dy + z^2 - \sqrt{2}dz = 0 \quad (20') \end{cases}$$

Вычтем (20') из (19'):

$$0,366d^2 - 2dy - 0,447dz = 0 \Rightarrow z = 0,819d - 4,474y.$$

Подставим это выражение в (20') и преобразуем:

$$\begin{aligned} 21,019y^2 - 0,488d^2 &= 0; \quad y^2 = 0,023d^2. \\ y_1 &= 0,152d; \quad y_2 = -0,152d. \end{aligned}$$

Соответственно,

$$z_1 = 0,819d - 4,474 \cdot 0,152d \approx 0,137d; \quad z_2 = 0,819d + 4,474 \cdot 0,152d = 1,500d.$$

Условию  $z > \sqrt{2}$  удовлетворяет решение системы (19)-(20):

$$y_2 = -0,152d; \quad z_2 = 1,500d.$$

Таким образом, центр «единицы» иголки 7 имеет координаты:

$$\dot{O}_7(0; -0,152d; 1,500d).$$

Иголка с центром единицы  $\dot{O}_7(0; -0,152d; 1,500d)$  перпендикулярна плоскости  $A'_1C_1D_1$ . Определим угол наклона этой иголки к оси  $OZ$ . Для этого вначале найдем уравнение плоскости  $A'_1C_1D_1$  по формулам (16)-(17), а затем по формуле (18) найдем уравнение прямой, перпендикулярной данной плоскости и проходящей через т.  $\dot{O}_7$ .

Уравнение плоскости имеет вид:

$$-0,224y + z - 0,819d = 0 \text{ – эта плоскость параллельна оси } OX.$$

Уравнение прямой, проходящей через данную точку  $\dot{O}_7(0; -0,152d; 1,500d)$  и перпендикулярной плоскости  $-0,224y + z - 0,819d = 0$ , имеет вид:

$$\frac{x-0}{0} = \frac{y+0,152d}{-0,224} = \frac{z-1,500d}{1} \Rightarrow y = -0,224z + 0,184d.$$

Тангенс угла наклона  $\alpha$  прямой к оси  $OZ$  равен  $tg\alpha = -0,224 \Rightarrow \alpha = -12,63^\circ$ . На такой же угол отклонится и иголка 8.

Так как шары-нейтроны верхней «четверки» протогаза будут периодически пульсировать, то иголки 7 и 8, изменяя свое положение в пространстве, будут описывать вокруг оси  $OZ$  конуса с углом раствора  $2 \cdot 12,63^\circ = 25,26^\circ$ .

Положение всех иголок «ежа» –  $8 \times 5$  в данный момент времени, когда иглолка 2 стыкуется к «единице» протогаза, аналогично изображенному на **рис.3.24**, только угол между иглолкой 7 и осью  $OZ$  (равный углу между иглолкой 8 и осью  $OZ$ ) будет  $12,63^\circ$ .

#### 4.1.2. Иголка 2 поворачивается на угол, больший чем $60^\circ$

Из **рис.16в** видно, что  $\angle((OF_1)_{XOY}, (OF_2)_{XOY}) = 2 \cdot 16,325^\circ = 32,65^\circ$ , и при этом  $F_1 F_2 = d$ , следовательно, 2-я иглолка должна повернуться на такой угол, чтобы  $\angle((OF_1)_{XOY}, (OF_2)_{XOY}) = 32,65^\circ$ , то есть на угол  $32,65^\circ + 16,325^\circ + 16,325^\circ = 65,3^\circ$ . При этом координата точки  $O_2$  будет:

$$\vec{O}_2(d \cos 65,3^\circ; d \sin 65,3^\circ; 0); \quad \vec{O}_2(0,418d; 0,909d; 0),$$

а координаты точек  $F_1$  и  $F_2$ :

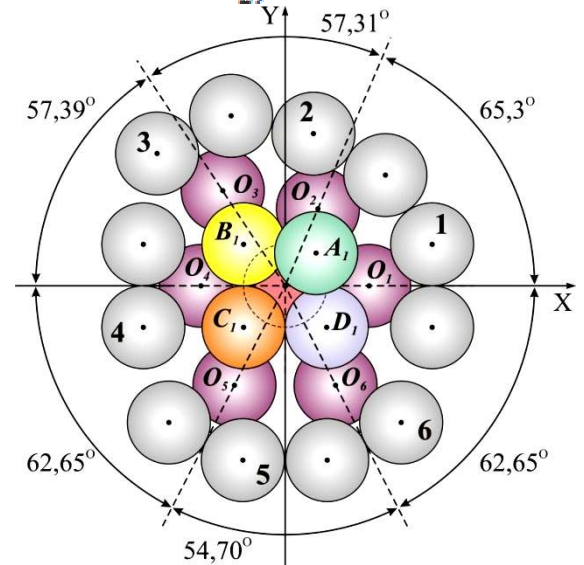
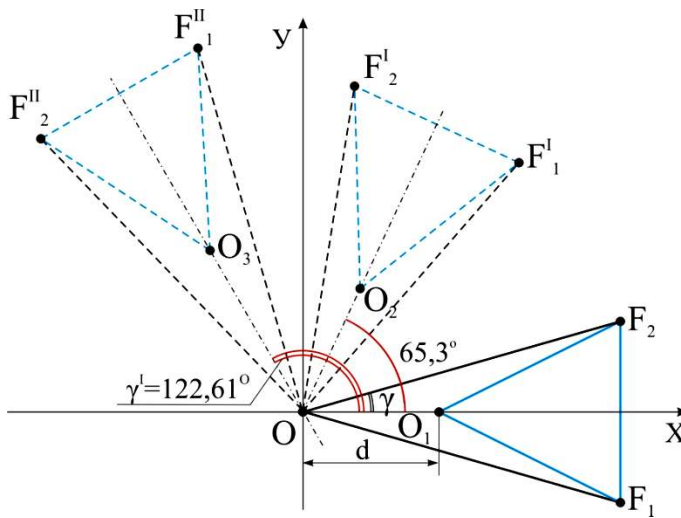
$$(\vec{F}_1)_x = (OF_1)_{XOY} \cdot \cos(65,3^\circ - 16,325^\circ) = 1,779d \cdot \cos 48,975^\circ \approx 1,168d,$$

$$(\vec{F}_1)_y = (OF_1)_{XOY} \cdot \sin(65,3^\circ - 16,325^\circ) = 1,779d \cdot \sin 48,975^\circ \approx 1,342d,$$

$$(\vec{F}_2)_x = (OF_1)_{XOY} \cdot \cos(65,3^\circ + 16,325^\circ) = 1,779d \cdot \cos 81,625^\circ \approx 0,259d,$$

$$(\vec{F}_2)_y = (OF_1)_{XOY} \cdot \sin(65,3^\circ + 16,325^\circ) = 1,779d \cdot \sin 81,625^\circ \approx 1,760d.$$

$$\vec{F}_1(1,168d; 1,342d; \frac{d}{2}), \quad \vec{F}_2(0,259d; 1,760d; \frac{d}{2}).$$



Ось  $OZ$  смотрит на нас

**Рис.3.25.**

Найдем положение иглолки 3. Для этого нам нужно определить угол  $\gamma'$  (см. **рис.3.25**) между иглолкой 3 и осью  $OX$  из условия  $F''_1 F'_2 = d$ . Координаты т.  $F''_1$  найдем, используя формулу (11):

$$\begin{pmatrix} x''_1 \\ y''_1 \\ z''_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (l + h_5) \cdot \cos \gamma' + 0,5d \cdot \sin \gamma' \\ (l + h_5) \cdot \sin \gamma' - 0,5d \cdot \cos \gamma' \\ 0,5d \end{pmatrix};$$

$$l = d(1 + \operatorname{tg}(\pi - \gamma')) \cdot \cos(\pi - \gamma') = -d(1 - \operatorname{tg} \gamma') \cdot \cos \gamma'.$$

$$(F''_1 \dot{F}_2)^2 = (0,259d - (-d(1 - \operatorname{tg} \gamma') \cdot \cos \gamma' + h_5) \cdot \cos \gamma' - 0,5d \cdot \sin \gamma')^2 + (1,760d - (-d(1 - \operatorname{tg} \gamma') \cdot \cos \gamma' + h_5) \cdot \sin \gamma' + 0,5d \cdot \cos \gamma')^2 = d^2$$

Решая это тригонометрическое уравнение, найдем  $\gamma' \approx 122,61^\circ$ .

$$O\dot{O}_3 = l = -d(1 - \operatorname{tg} \gamma') \cdot \cos \gamma' \approx 1,381d.$$

Координаты центра «единицы» иголки 3 найдем по формуле  $\dot{O}_3(l \cos \gamma'; l \sin \gamma'; 0)$ :

$$\dot{O}_3(-0,744d; 1,164d; 0).$$

Как видно из **рис.3.25**, действие нейтронных (ядерных) сил иголок 1- 6 будет некомпенсировано.

Теперь найдем, как изменились координаты т.  $A'_1$ . Здесь возможны два варианта – шар с центром в т.  $A_1$  контактирует с другими шарами верхней «четверки» протогаза, или он просто приподнимается вверх без контакта с соседними шарами.

#### **4.1.2.1. Шар с центром в т. $A_1$ контактирует с другими шарами верхней «четверки» протогаза**

При этом для т.  $\dot{A}_1(x; y; z)$  выполняются условия:

$$\dot{O}_2 \dot{A}_1 = B_1 \dot{A}_1 = d, \quad \frac{y}{x} = \operatorname{tg} 45^\circ = 1 \quad (x \neq 0).$$

$$\begin{cases} (\dot{O}_2 \dot{A}_1)^2 = (x - 0,418d)^2 + (y - 0,909d)^2 + z^2 = d^2 & (21) \\ (B_1 \dot{A}_1)^2 = \left(x + \frac{d}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{d}{2}\right)^2 + \left(z - \frac{d\sqrt{2}}{2}\right)^2 = d^2 & (22) \\ y = x \quad (x \neq 0) & (23) \end{cases}$$

Преобразуем (21) и (22), при этом учтем (23):

$$\begin{aligned} x^2 - 0,836dx + 0,175d^2 + y^2 - 1,817dy + 0,825d^2 + z^2 &= d^2, \\ 2x^2 - 2,653dx + z^2 &= 0 \quad (21') \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x^2 + dx + \frac{d^2}{4} + y^2 - dy + \frac{d^2}{4} + z^2 - d\sqrt{2}z + \frac{2d^2}{4} &= d^2, \\ 2x^2 + z^2 - d\sqrt{2}z &= 0 \quad (22') \end{aligned}$$

Вычтем (22') из (21'):

$$-2,653dx + \sqrt{2}dz = 0 \Rightarrow z = \frac{2,653x}{\sqrt{2}} \approx 1,876x.$$

Подставим значение z в (21'):

$$\begin{aligned} 2x^2 - 2,653dx + (1,876x)^2 &= 0, \\ 5,519x^2 - 2,653dx &= 0, \\ x(5,519x - 2,653d) &= 0. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_1 = 0 &\text{ — не удовлетворяет (23); } x_2 = 0,481d, \\ y_2 = x_2 = 0,481d; \quad z_2 &= 1,876 \cdot 0,481d = 0,902d. \end{aligned}$$

Таким образом, условия (21)-(23) выполняются для точки  $A'_1$  с координатами

$$\dot{A}_1(0,481d; 0,481d; 0,902d).$$

Соответственно, точка нижней «четверки» протогаза будет иметь координаты

$$\dot{A}_2(0,481d; 0,481d, -0,902d).$$

Очевидно, что теперь четыре шара протогаза не будут лежать в одной плоскости, и «единица» верхней иголки 7 не сможет пристыковаться к четырем шарам одновременно – будет стыковка только к трем шарам  $A'_1C_1D_1$  или  $A'_1B_1C_1$  (к шарам

$B_1C_1D_1$  «единица» пристыковаться не сможет, так как при этом координата ее центра будет  $O_7(0;0;2h_5)$ , а  $O_7\dot{A}_1 = \sqrt{2(0,481d)^2 + (0,902d - \sqrt{2})^2} \approx 0,852d < d$ .

Найдем координату т.  $\dot{O}_7(x;y;z)$  ( $z > 2h_5 = \sqrt{2}$ ) при условии стыковки верхней иголки 7 (см. *рис.3.23*) к трем шарам  $A'_1C_1D_1$ . Так как расположение шаров  $C_1$  и  $D_1$  симметрично относительно оси  $OX$ , то  $\dot{O}_7(0;y;x)$ , и нам достаточно выполнения двух условий:

$$\dot{O}_7\dot{A}_1 = \dot{O}_7C_1 = d.$$

$$\left\{ \begin{aligned} (\dot{O}_7\dot{A}_1)^2 &= (0,481d)^2 + (0,481d - y)^2 + (0,902d - z)^2 = d^2 \quad (24) \\ (\dot{O}_7C_1)^2 &= \left(-\frac{d}{2}\right)^2 + \left(\frac{d}{2} + y\right)^2 + \left(\frac{d\sqrt{2}}{2} - z\right)^2 = d^2 \quad (25) \end{aligned} \right.$$

Преобразуем (24) и (25):

$$\left\{ \begin{aligned} 0,275d^2 + y^2 - 0,961dy + z^2 - 1,803dz &= 0 \quad (24') \\ y^2 + dy + z^2 - \sqrt{2}dz &= 0 \quad (25') \end{aligned} \right.$$

Вычтем (25') из (24'):

$$0,275d^2 - 1,961dy - 0,389dz = 0 \Rightarrow z = 0,707d - 5,040y = \frac{\sqrt{2}}{2}d - 5,040y.$$

Подставим это выражение в (25') и преобразуем:

$$26,403y^2 + dy - 0,5d^2 = 0.$$

Это квадратное уравнение относительно  $y$ :

$$D = d^2 - 4 \cdot 26,403 \cdot (-0,5)d^2 = 53,807d^2 = (7,335d)^2.$$

$$y_1 = \frac{-d+7,335d}{2 \cdot 26,403} = 0,120d; \quad y_2 = \frac{-d-7,335d}{2 \cdot 26,403} = -0,158d.$$

Соответственно,

$$z_1 = 0,707d - 5,040 \cdot 0,120d \approx 0,102d; \quad z_2 = 0,707d + 5,040 \cdot 0,158d = 1,503d.$$

Условию  $z > \sqrt{2}$  удовлетворяет решение системы (24)-(25):

$$y_2 = -0,158d; \quad z_2 = 1,503d.$$

Таким образом, центр «единицы» иголки 7 имеет координаты:

$$\dot{O}_7(0; -0,158d; 1,503d).$$

Иголка с центром единицы  $\dot{O}_7(0; -0,158d; 1,503d)$  перпендикулярна плоскости  $A'_1C_1D_1$ . Определим угол наклона этой иголки к оси  $OZ$ . Для этого вначале найдем уравнение плоскости  $A'_1C_1D_1$  по формулам (16)-(17), а затем по формуле (18) найдем уравнение прямой, перпендикулярной данной плоскости и проходящей через т.  $O'_7$ .

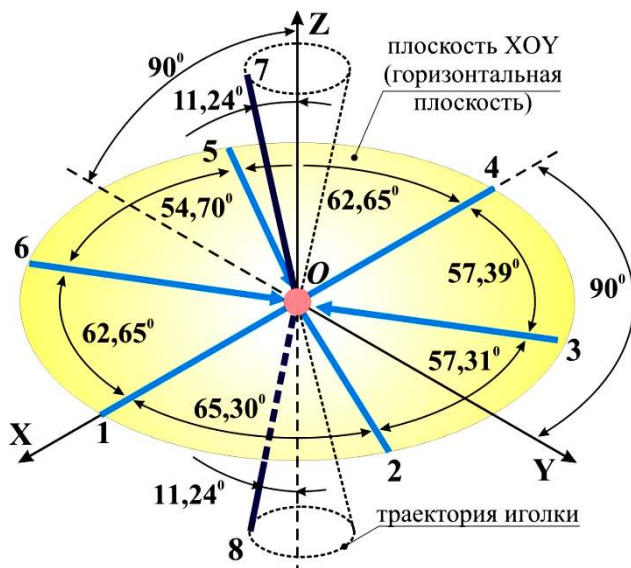


Рис. 3.26.

нится и иголка 8.

Так как шары-нейтроны верхней и нижней «четверок» протогаза будут периодически пульсировать, то иголки 7 и 8, изменяя свое положение в пространстве, будут описывать вокруг оси  $OZ$  конуса с углом раствора  $2 \cdot 11,24^\circ = 22,48^\circ$ .

Положение всех иголок «ежа» –  $8 \times 5$  в данный момент времени, когда иголка 2 стыкуется к единице протогаза, изображено на рис.3.26.

#### 4.1.2.2. Шар с центром в т. $A_1$ изменяет свое положение без контакта с другими шарами верхней «четверки» протогаза

Шар с центром в т.  $A_1$  просто приподнимается вверх без контакта с шарами, и изменяется только его  $z$ -я координата, то есть  $\dot{A}_1\left(\frac{d}{2}; \frac{d}{2}; z\right)$ , ( $z > 0$ ). Тогда выполняется условие  $\dot{O}_2 \dot{A}_2 = d$ .

$$(\dot{O}_2 \dot{A}_1)^2 = \left(\frac{d}{2} - 0,418d\right)^2 + \left(\frac{d}{2} - 0,909d\right)^2 + z^2 = d^2.$$

$$\left(\frac{d}{2} - 0,418d\right)^2 + \left(\frac{d}{2} - 0,909d\right)^2 + z^2 = d^2.$$

$$z^2 = 0,826d^2,$$

$$z_1 = 0,909d, \quad z_2 = -0,909d \text{ — не удовлетворяет условию } z > 0.$$

Таким образом, т.  $A'_1$  имеет координаты  $\dot{A}_1\left(\frac{d}{2}; \frac{d}{2}; 0,909d\right)$ . Соответственно, т.  $A'_2$  нижней «четверки» протогаза будет иметь координаты  $\dot{A}_2\left(\frac{d}{2}; \frac{d}{2}; -0,909d\right)$ .

Очевидно, что теперь четыре шара протогаза не будут лежать в одной плоскости, и «единица» верхней иголки 7 не сможет пристыковаться к четырем шарам одновременно – будет стыковка только к трем шарам  $A'_1 C_1 D_1$  или  $A'_1 B_1 C_1$  (к шарам  $B_1 C_1 D_1$  «единица» пристыковаться не сможет, так как при этом координата ее центра будет  $O_7(0; 0; 2h_5)$ , а  $O_7 \dot{A}_1 = \sqrt{2(0,481d)^2 + (0,902d - \sqrt{2})^2} \approx 0,852d < d$ ).

Найдем координату т.  $\dot{O}_7(x; y; z)$  ( $z > 2h_5 = \sqrt{2}$ ) при условии стыковки верхней иголки 7 к трем шарам  $A'_1 C_1 D_1$ . Так как расположение шаров  $C_1$  и  $D_1$  сим-

Уравнение плоскости имеет вид:  
 $-0,195y + 0,981z - 0,791d = 0$  – эта плоскость параллельна оси  $OX$ .

Уравнение прямой, проходящей через данную точку  $\dot{O}_7(0; -0,158d; 1,503d)$  и перпендикулярной плоскости  $-0,195y + 0,981z - 0,791d = 0$ , имеет вид:

$$\frac{x-0}{0} = \frac{y+0,158d}{-0,195} = \frac{z-1,503d}{0,981} \Rightarrow y = -0,199z + 0,141d$$

Тангенс угла наклона  $\alpha$  иголки 7 к оси  $OZ$  равен  $\operatorname{tg} \alpha = -0,199$ , следовательно,  $\alpha = -11,24^\circ$ . На такой же угол отклонится и иголка 8.



метрично относительно оси  $OX$ , то  $O_7(0; y; z)$ , и нам достаточно выполнения двух условий:

$$\begin{cases} \dot{O}_7\dot{A}_1 = \dot{O}_7C_1 = d. \\ \left\{ \begin{aligned} (\dot{O}_7\dot{A}_1)^2 &= \left(-\frac{d}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{d}{2}\right)^2 + (z - 0,909d)^2 = d^2 \quad (26) \\ (\dot{O}_7C_1)^2 &= \left(\frac{d}{2}\right)^2 + \left(y + \frac{d}{2}\right)^2 + \left(z - \frac{d\sqrt{2}}{2}\right)^2 = d^2 \quad (27) \end{aligned} \right. \end{cases}$$

Преобразуем (26) и (27):

$$\begin{cases} 0,326d^2 + y^2 - dy + z^2 - 1,818dz = 0 \quad (26') \\ y^2 + dy + z^2 - \sqrt{2}dz = 0 \quad (27') \end{cases}$$

Вычтем (27') из (26'):

$$0,326d^2 - 2dy - 0,404dz = 0 \Rightarrow z = 0,808d - 4,952y.$$

Подставим это выражение в (27') и преобразуем:

$$\begin{aligned} 25,521y^2 - 0,49d^2 &= 0; \quad y^2 = 0,019d^2. \\ y_1 &= 0,139d; \quad y_2 = -0,139d. \end{aligned}$$

Соответственно,

$$z_1 = 0,808d - 4,952 \cdot 0,139d \approx 0,122d; \quad z_2 = 0,808d + 4,952 \cdot 0,139d = 1,494d.$$

Условию  $z > \sqrt{2}$  удовлетворяет решение системы (26)-(27):

$$y_2 = -0,139d; \quad z_2 = 1,494d.$$

Таким образом, центр «единицы» иголки 7 имеет координаты:

$$\dot{O}_7(0; -0,139d; 1,494d).$$

Иголка с центром единицы  $\dot{O}_7(0; -0,139d; 1,494d)$  перпендикулярна плоскости  $A'_1C_1D_1$ . Определим угол наклона этой иголки к оси  $OZ$ . Для этого вначале найдем уравнение плоскости  $A'_1C_1D_1$  по формулам (16)-(17), а затем по формуле (18) найдем уравнение прямой, перпендикулярной данной плоскости и проходящей через т.  $O'_7$ .

Уравнение плоскости имеет вид:

$$-0,202y + z - 0,808d = 0 \text{ – эта плоскость параллельна оси } OX.$$

Уравнение прямой, проходящей через данную точку  $\dot{O}_7(0; -0,139d; 1,494d)$  и перпендикулярной плоскости  $-0,202y + z - 0,808d = 0$ , имеет вид:

$$\frac{x-0}{0} = \frac{y+0,139d}{-0,202} = \frac{z-1,494d}{1} \Rightarrow y = -0,202z + 0,163d.$$

Тангенс угла наклона  $\alpha$  иголки 7 к оси  $OZ$  равен  $tg\alpha = -0,202$ , следовательно,  $\alpha = -11,42^\circ$ . На такой же угол отклонится и иголка 8.

Так как шары-нейтроны верхней «четверки» протогаза будут периодически пульсировать, то иголки 7 и 8, изменяя свое положение в пространстве, будут описывать вокруг оси  $OZ$  конуса с углом раствора  $2 \cdot 11,42^\circ = 22,84^\circ$ .

Положение всех иголок «ежа» –  $8 \times 5$  в данный момент времени, когда иголка 2 стыкуется к «единице» протогаза, аналогично изображенному на *рис.3.26*, только угол между иголкой 7 и осью  $OZ$  (равный углу между иголкой 8 и осью  $OZ$ ) будет  $11,42^\circ$ .

**4.2. Изменяется положение шара верхней «четверки» протогаза с центром в т.  $A_1$ , а шар нижней «четверки» протогаза с центром в т.  $A_2$  остается на**

**месте. При этом иглока 2 будет поворачиваться против часовой стрелки на некоторый угол  $\beta$  относительно плоскости XOY до тех пор, пока  $O_2A_2 = d$ .**

Найдем координаты центра «единицы» иглоки  $O'_2(x, y, z)$  ( $x>0, y>0, z>0$ ), если выполняются условия  $\vec{O}_2O = \vec{O}_2A_2 = d, \frac{y}{x} = \operatorname{tg} 60^\circ = \sqrt{3} \ (x \neq 0)$ .

$$\begin{cases} (\vec{O}_2O)^2 = x^2 + y^2 + z^2 = d^2 & (28) \\ (\vec{O}_2A_2)^2 = \left(\frac{d}{2} - x\right)^2 + \left(\frac{d}{2} - y\right)^2 + \left(\frac{d\sqrt{2}}{2} + z\right)^2 = d^2 & (29); \\ y = \sqrt{3}x \ (x \neq 0) & (30) \end{cases}$$

Преобразуем (29), и при этом учтем (28) и (30):

$$\begin{aligned} x^2 - dx + \frac{d^2}{4} + y^2 - dy + \frac{d^2}{4} + z^2 + d\sqrt{2}z + \frac{2d^2}{4} &= d^2, \\ d^2 - dx - \sqrt{3}dx + d\sqrt{2}z &= 0 \Rightarrow z = \frac{(1+\sqrt{3})x-d}{\sqrt{2}}. \end{aligned}$$

Подставим это выражение в (28):

$$\begin{aligned} x^2 + 3x^2 + \left(\frac{(1+\sqrt{3})x-d}{\sqrt{2}}\right)^2 &= d^2, \\ 4x^2 + \frac{1}{2}(7,464x^2 - 5,464dx + d^2) &= d^2, \\ 15,464x^2 - 5,464dx - d^2 &= 0. \end{aligned}$$

Это квадратное уравнение относительно  $x$ :

$$\begin{aligned} D &= (-5,464d)^2 - 4 \cdot 15,464 \cdot (-d^2) = 91,713d^2 = (9,577d)^2. \\ x_1 &= \frac{5,464d + 9,577d}{2 \cdot 15,464} \approx 0,486d; \quad x_2 = \frac{5,464d - 9,577d}{2 \cdot 15,464} \approx -0,133d. \end{aligned}$$

Соответственно,

$$\begin{aligned} y_1 &= \sqrt{3}x_1 \approx 0,842d; \quad y_2 = \sqrt{3}x_2 \approx -0,230d, \\ z_1 &= \frac{(1+\sqrt{3}) \cdot 0,486d - d}{\sqrt{2}} \approx 0,232d; \quad z_2 = \frac{-(1+\sqrt{3}) \cdot 0,133d - d}{\sqrt{2}} \approx -0,964d. \end{aligned}$$

Решения системы (28)-(30)  $x_2 = -0,133d; y_2 = -0,230d; z_2 = -0,964d$  не удовлетворяют условиям, налагаемым на иглоку.

Таким образом, центр «единицы» иглоки 2 имеет координаты:

$$\vec{O}_2(0,486d; 0,842d; 0,232d).$$

Следовательно,  $\beta = \operatorname{arctg}\left(\frac{z_1}{(O\vec{O}_2)_{XOY}}\right) = \operatorname{arctg}\left(\frac{0,232d}{0,973}\right) \approx 13,44^\circ$ .

Теперь выясним, возможна ли стыковка игловок 1 и 2 при такой ориентации иглоки 2 с учетом размеров СЕ-5.

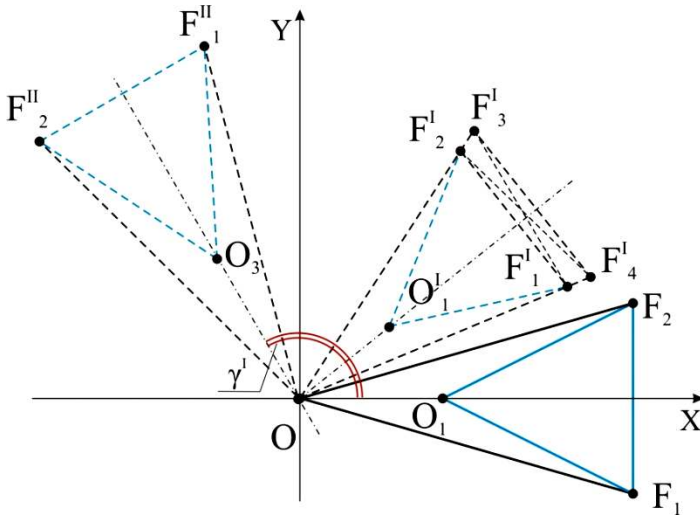


Рис.3.27. (ось  $OZ$  направлена на нас)

Найдем координаты т.  $F'_1$  иголки 2, наклоненной к плоскости  $XOY$  под углом  $\beta = 13,44^\circ$ , используя матрицы поворота в трехмерном пространстве. Для этого иголку 1 для начала повернем вокруг оси  $OY$  по часовой стрелке на угол  $\beta = 13,44^\circ$ , а потом – повернем вокруг оси  $OZ$  против часовой стрелки на угол  $\gamma = 60^\circ$  (см. рис.3.27).

Координаты точек  $F_1, F_2$  (см. рис.3.21):

$$F_1 \left( d + h_5; -\frac{d}{2}; \frac{d}{2} \right), F_2 \left( d + h_5; \frac{d}{2}; \frac{d}{2} \right).$$

Рассмотрим т.  $F_1(x; y; z)$ . После поворота вектора  $OF_1$  вокруг оси  $OY$  по часовой стрелке на угол  $\beta$  (или, что то же – на угол  $(-\beta)$  против часовой стрелки) его новые координаты будут  $\tilde{F}_1(\tilde{x}; \tilde{y}; \tilde{z})$ :

$$\begin{pmatrix} \tilde{x} \\ \tilde{y} \\ \tilde{z} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos\beta & 0 & \sin\beta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin\beta & 0 & \cos\beta \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \cdot \cos\beta + z \cdot \sin\beta \\ y \\ -x \cdot \sin\beta + z \cdot \cos\beta \end{pmatrix}.$$

После поворота вектора  $O\tilde{F}_1$  вокруг оси  $OZ$  против часовой стрелки на угол  $\gamma$  его новые координаты будут  $F'_1(x'; y'; z')$ :

$$\begin{pmatrix} x'_1 \\ y'_1 \\ z'_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos\gamma & -\sin\gamma & 0 \\ \sin\gamma & \cos\gamma & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \cdot \cos\beta + z \cdot \sin\beta \\ y \\ -x \cdot \sin\beta + z \cdot \cos\beta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \cdot \cos\beta \cdot \cos\gamma + z \cdot \sin\beta \cdot \cos\gamma - y \cdot \sin\gamma \\ x \cdot \cos\beta \cdot \sin\gamma + z \cdot \sin\beta \cdot \sin\gamma + y \cdot \cos\gamma \\ -x \cdot \sin\beta + z \cdot \cos\beta \end{pmatrix}$$

Для точки  $F_1 \left( d + h_5; -\frac{d}{2}; \frac{d}{2} \right)$  новые координаты будут

$$\begin{pmatrix} x'_1 \\ y'_1 \\ z'_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (d + h_5) \cdot \cos(-13,44^\circ) \cdot \cos 60^\circ + 0,5d \cdot \sin 60^\circ + 0,5d \cdot \sin(-13,44^\circ) \cdot \cos 60^\circ \\ (d + h_5) \cdot \cos(-13,44^\circ) \cdot \sin 60^\circ - 0,5d \cdot \cos 60^\circ + 0,5d \cdot \sin(-13,44^\circ) \cdot \sin 60^\circ \\ -(d + h_5) \cdot \sin(-13,44^\circ) + 0,5d \cdot \cos(-13,44^\circ) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,205d \\ 1,087d \\ 0,883d \end{pmatrix}.$$

$$F'_1(1,205d; 1,087d; 0,883d).$$

$F'_1 F_2 = \sqrt{(d + h_5 - 1,205d)^2 + (0,5d - 1,087d)^2 + (0,5d - 0,883d)^2} \approx 0,862d < d$ .  
то есть при такой ориентации иголок 1 и 2 они не могут одновременно пристыковаться к «единице» протогаза. Следовательно, или же иголка 2 поворачивается по часовой стрелке вокруг оси  $OY$  на угол  $\beta_1 > 13,44^\circ$ , или иголка 2 поворачивается против часовой стрелки вокруг оси  $OZ$  на угол  $\gamma_1 > 60$ .

#### 4.2.1. Иголка 2 поворачивается по часовой стрелке вокруг оси $OY$ на угол $\beta_1 > 13,44^\circ$

Если иголка 2 поворачивается по часовой стрелке вокруг оси  $OY$  на произвольный угол  $\beta$ , то координаты точки  $F'_1(x'; y'; z')$  будут определяться формулой:

$$\begin{pmatrix} x'_1 \\ y'_1 \\ z'_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (d + h_5) \cdot \cos(-\beta) \cdot \cos 60^\circ + 0,5d \cdot \sin 60^\circ + 0,5d \cdot \sin(-\beta) \cdot \cos 60^\circ \\ (d + h_5) \cdot \cos(-\beta) \cdot \sin 60^\circ - 0,5d \cdot \cos 60^\circ + 0,5d \cdot \sin(-\beta) \cdot \sin 60^\circ \\ -(d + h_5) \cdot \sin(-\beta) + 0,5d \cdot \cos(-\beta) \end{pmatrix}.$$

$$(F'_1 F_2)^2 = \left( d + h_5 - \left( (d + h_5) \cdot \cos\beta \cdot 0,5 + \frac{\sqrt{3}}{4}d - 0,25d \cdot \sin\beta \right) \right)^2 + \left( \frac{d}{2} - \left( \frac{\sqrt{3}}{2}(d + h_5) \cdot \cos\beta - 0,25d - \frac{\sqrt{3}}{4}d \cdot \sin\beta \right) \right)^2 + \left( \frac{d}{2} - (d + h_5) \cdot \sin\beta - 0,5d \cdot \cos\beta \right)^2 = d^2$$

Решая это тригонометрическое уравнение относительно угла  $\beta$ , найдем  $\beta \approx 25,41^\circ$ .

Координаты центров шаров СЕ-5 иголки 2:

$$O'_2(0,452d; 0,782d; 0,429d); F'_1(1,097d; 0,900d; 1,184d); F'_2(0,231d; 1,400d; 1,184d)$$

Найдем положение иголки 3. Для этого нам нужно определить угол  $\gamma'$  (см. *рис.3.27*) между иголкой 3 и осью  $OX$  из условия  $F''_1 F'_2 = d$ . Координаты т.  $F''_1$  найдем, используя формулу (11):

$$\begin{pmatrix} x''_1 \\ y''_1 \\ z''_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (l + h_5) \cdot \cos\gamma' + 0,5d \cdot \sin\gamma' \\ (l + h_5) \cdot \sin\gamma' - 0,5d \cdot \cos\gamma' \\ 0,5d \end{pmatrix};$$

$$l = d(1 + \operatorname{tg}(\pi - \gamma')) \cdot \cos(\pi - \gamma') = -d(1 - \operatorname{tg}\gamma') \cdot \cos\gamma'.$$

$$(F''_1 F'_2)^2 = (0,231d - (-d(1 - \operatorname{tg}\gamma') \cdot \cos\gamma' + h_5) \cdot \cos\gamma' - 0,5d \cdot \sin\gamma')^2 + (1,400d - (-d(1 - \operatorname{tg}\gamma') \cdot \cos\gamma' + h_5) \cdot \sin\gamma' + 0,5d \cdot \cos\gamma')^2 + (1,184d - 0,5d)^2 = d^2$$

Решая это тригонометрическое уравнение, найдем  $\gamma' \approx 108,24^\circ$ .

$$OO_3 = l = -d(1 - \operatorname{tg}\gamma') \cdot \cos\gamma' \approx 1,263d.$$

Координаты центра «единицы» иголки 3 найдем по формуле  $\dot{O}_3(l\cos\gamma'; l\sin\gamma'; 0)$ :

$$\dot{O}_3(-0,395d; 1,199d; 0).$$

Теперь найдем, как изменились координаты т.  $A'_1$ . Здесь возможны два варианта – шар с центром в т.  $A_1$  контактирует с другими шарами верхней «четверки» протогаза, или он просто приподнимается вверх без контакта с соседними шарами.

#### 4.2.1.1. Шар с центром в т. $A_1$ контактирует с другими шарами верхней «четверки» протогаза

Для точки  $\dot{A}_1(x; y; z)$  должны выполняться условия:

$$\dot{O}_2 \dot{A}_1 = B_1 \dot{A}_1 = d, \quad \frac{y}{x} = \operatorname{tg}45^\circ = 1 \quad (x \neq 0).$$

$$\begin{cases} (\dot{O}_2 \dot{A}_1)^2 = (x - 0,452d)^2 + (y - 0,782d)^2 + (z - 0,429d)^2 = d^2 & (31) \\ (B_1 \dot{A}_1)^2 = \left(x + \frac{d}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{d}{2}\right)^2 + \left(z - \frac{d\sqrt{2}}{2}\right)^2 = d^2 & (32) \\ y = x \quad (x \neq 0) & (33) \end{cases};$$

Преобразуем (31) и (32), при этом учтем (33):

$$x^2 - 0,904dx + 0,204d^2 + y^2 - 1,564dy + 0,612d^2 + z^2 - 0,858dz + 0,184d^2 = d^2;$$

$$2x^2 - 2,468dx + z^2 - 0,858dz = 0 \quad (31')$$

$$x^2 + dx + \frac{d^2}{4} + y^2 - dy + \frac{d^2}{4} + z^2 - d\sqrt{2}z + \frac{2d^2}{4} = d^2;$$

$$2x^2 + z^2 - d\sqrt{2}z = 0 \quad (32')$$

Вычтем (32') из (31'):

$$-2,468dx + 0,556dz = 0 \Rightarrow z = 4,438x.$$

Подставим значение  $z$  в (32'):

$$\begin{aligned}
& 2x^2 + (4,438x)^2 - d\sqrt{2} \cdot 4,438x = 0; \\
& 21,697x^2 - 6,277dx = 0; \quad x(21,697x - 6,277d) = 0; \\
& x_1 = 0 - \text{не удовлетворяет (24)}; \quad x_2 = 0,289d; \\
& y_2 = x_2 = 0,289d; \quad z_2 = 4,438 \cdot 0,289d = 1,284d.
\end{aligned}$$

Таким образом, условия (31)-(33) выполняются для т.  $A'_1$  с координатами  $\dot{A}_1(0,289d; 0,289d; 1,284d)$ . Соответственно, т.  $A'_2$  нижней «четверки» протогаза будет иметь координаты  $\dot{A}_2(0,289d; 0,289d; -1,284d)$ .

Очевидно, что теперь четыре шара протогаза не будут лежать в одной плоскости, и «единица» верхней иголки 7 не сможет пристыковаться к четырем шарам одновременно – будет стыковка только к трем шарам  $A'_1C_1D_1$  или  $A'_1B_1C_1$  (к шарам  $B_1C_1D_1$  «единица» пристыковаться не сможет, так как при этом координата ее центра будет  $O_7(0; 0; 2h_5)$ , а  $O_7\dot{A}_1 = \sqrt{2(0,289d)^2 + (1,284d - \sqrt{2})^2} \approx 0,429d < d$ ).

Найдем координату т.  $\dot{O}_7(x; y; z)$  ( $z > 2h_5 = \sqrt{2}$ ) при условии стыковки верхней иголки 7 (см. *рис.3.23*) к трем шарам  $A'_1C_1D_1$ . Так как расположение шаров  $C_1$  и  $D_1$  симметрично относительно оси  $OX$ , то  $\dot{O}_7(0; y; z)$ , и нам достаточно выполнения двух условий:

$$\begin{aligned}
& \dot{O}_7\dot{A}_1 = \dot{O}_7C_1 = d, \quad B_1\left(-\frac{d}{2}; -\frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{2}}{2}\right). \\
& \begin{cases} (\dot{O}_7\dot{A}_1)^2 = (0,289d)^2 + (0,289d - y)^2 + (1,284d - z)^2 = d^2 & (34) \\ (\dot{O}_7C_1)^2 = \left(-\frac{d}{2}\right)^2 + \left(\frac{d}{2} + y\right)^2 + \left(\frac{d\sqrt{2}}{2} - z\right)^2 = d^2 & (35) \end{cases}
\end{aligned}$$

Преобразуем (25) и (26):

$$\begin{cases} y^2 - 0,579dy + z^2 - 2,568dz + 0,816d^2 = 0 & (34') \\ y^2 + dy + z^2 - d\sqrt{2}z = 0 & (35') \end{cases}$$

Вычтем (35') из (34'):

$$0,816d^2 - 1,579dy - 1,153dz = 0 \Rightarrow z = 0,707d - 1,368y = \frac{\sqrt{2}}{2}d - 1,368y.$$

Подставим это выражение в (35') и преобразуем:

$$2,873y^2 + dy - 0,5d^2 = 0.$$

Это квадратное уравнение относительно  $y$ :

$$\begin{aligned}
D &= d^2 - 4 \cdot 2,873 \cdot (-0,5d^2) = 6,746d^2 = (2,597d)^2. \\
y_1 &= \frac{-d + 2,597d}{2 \cdot 2,873} = 0,278d; \quad y_2 = \frac{-d - 2,597d}{2 \cdot 2,873} = -0,626d.
\end{aligned}$$

Соответственно,

$$z_1 = 0,707d - 1,368 \cdot 0,278d = 0,327d; \quad z_2 = 0,707d + 1,368 \cdot 0,626d = 1,564d.$$

Условию  $z > \sqrt{2}$  удовлетворяет решение системы (34)-(35):

$$y_2 = -0,626d; \quad z_2 = 1,564d.$$

Таким образом, центр «единицы» иголки 7 имеет координаты:

$$\dot{O}_7(0; -0,626d; 1,564d).$$

Иголка с центром единицы  $\dot{O}_7(0; -0,626d; 1,564d)$  перпендикулярна плоскости  $A'_1C_1D_1$ . Определим угол наклона этой иголки к оси  $OZ$ . Для этого вначале найдем уравнение плоскости  $A'_1C_1D_1$  по формулам (16)-(17), а затем по формуле (18)



найдем уравнение прямой, перпендикулярной данной плоскости и проходящей через т.  $O'_7$ .

Уравнение плоскости имеет вид:

$$-0,577y + 0,789z - 0,846d = 0 \text{ — эта плоскость параллельна оси } OX.$$

Уравнение прямой, проходящей через данную точку  $\dot{O}_7(0; -0,626d; 1,564d)$  и перпендикулярной плоскости  $-0,577y + 0,789z - 0,846d = 0$ , имеет вид:

$$\frac{x-0}{0} = \frac{y+0,626d}{-0,577} = \frac{z-1,564d}{0,789} \Rightarrow y = -0,731z + 0,517d.$$

Тангенс угла наклона  $\alpha$  иголки 7 к оси  $OZ$  равен  $\text{tg}\alpha = -0,731$ , следовательно  $\alpha = -36,18^\circ$ . На такой же угол будет отклоняться и иголка 8, если шар нижней «четверки» протогаза с центром в т.  $A_2$  изменит свое положение, а шар верхней четверки протогаза с центром в т.  $A_1$  останется на месте.

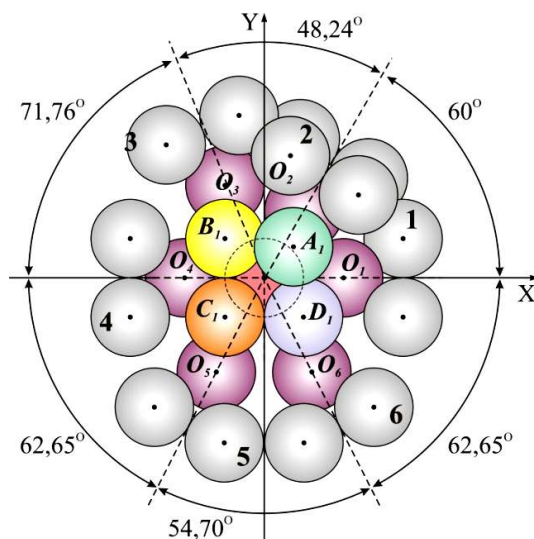
Так как шары-нейтроны верхней и нижней «четверок» протогаза будут периодически пульсировать, то иголки 7 и 8, изменяя свое положение в пространстве, будут описывать вокруг оси  $OZ$  конуса с углом раствора  $2 \cdot 36,18^\circ = 72,36^\circ$ .

Положение всех иголок «ежа» –  $8 \times 5$  в данный момент времени, когда иголка 2 стыкуется к «единице» протогаза, изображено на **рис.3.28**.

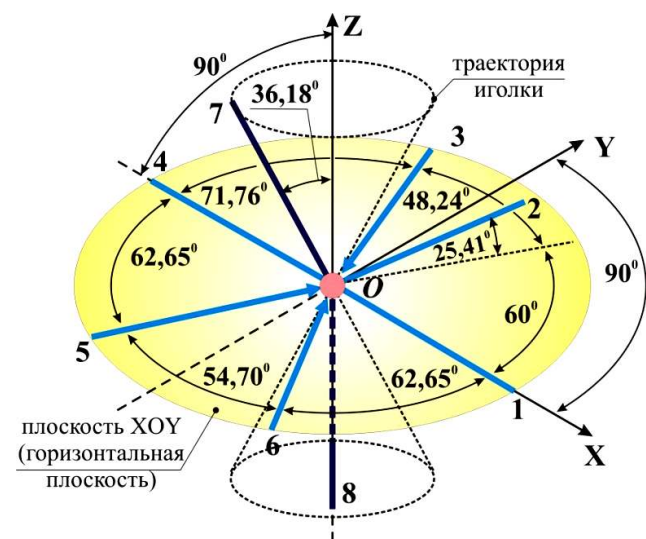
#### **4.2.1.2. Шар с центром в т. $A_1$ изменяет свое положение без контакта с другими шарами верхней «четверки» протогаза**

Шар с центром в т.  $A_1$  просто приподнимается вверх без контакта с шарами, и изменяется только его  $z$ -я координата, то есть  $\dot{A}_1\left(\frac{d}{2}; \frac{d}{2}; z\right)$ , ( $z > 0$ ). Тогда выполняется условие  $\dot{O}_2\dot{A}_2 = d$ .

$$\begin{aligned} (\dot{O}_2\dot{A}_1)^2 &= \left(\frac{d}{2} - 0,452d\right)^2 + \left(\frac{d}{2} - 0,782d\right)^2 + (z - 0,429)^2 = d^2. \\ z^2 - 0,858dz - 0,734d^2 &= 0. \end{aligned}$$



**Ось  $OZ$  направлена на нас**



**Рис.3.28.**

Это квадратное уравнение относительно  $z$ :

$$D = (-0,858)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-0,734d^2) = 3,672d^2 = (1,916d)^2.$$

$$z_1 = \frac{0,858d+1,916d}{2} = 1,387d; \quad z_2 = \frac{0,858d-1,916d}{2} = -0,529d - \text{не удовлетворяет } z > 0$$

Таким образом, т. $A'_1$  имеет координаты  $\dot{A}_1(0,5d; 0,5d; 1,387d)$ . Соответственно, т. $A'_2$  нижней «четверки» протогаза будет иметь координаты  $\dot{A}_2(0,5d; 0,5d; -1,387d)$ .

Очевидно, что теперь четыре шара протогаза не будут лежать в одной плоскости, и «единица» верхней иголки 7 не сможет пристыковаться к четырем шарам одновременно – будет стыковка только к трем шарам  $A'_1C_1D_1$  или  $A'_1B_1C_1$  (к шарам  $B_1C_1D_1$  «единица» пристыковаться не сможет, так как при этом координата ее центра будет  $O_7(0; 0; 2h_5)$ , а  $O_7\dot{A}_1 = \sqrt{2(0,5d)^2 + (1,387d - \sqrt{2})^2} \approx 0,708d < d$ ).

Найдем координату точки  $\dot{O}_7(x; y; z)$  ( $z > 2h_5 = \sqrt{2}$ ) при условии стыковки верхней иголки 7 к трем шарам  $A'_1C_1D_1$ . Так как расположение шаров  $C_1$  и  $D_1$  симметрично относительно оси  $OX$ , то  $\dot{O}_7(0; y; z)$ , и нам достаточно выполнения двух условий:

$$\begin{cases} \dot{O}_7\dot{A}_1 = \dot{O}_7C_1 = d. \\ \begin{cases} (\dot{O}_7\dot{A}_1)^2 = \left(\frac{d}{2}\right)^2 + \left(\frac{d}{2} - y\right)^2 + (1,387d - z)^2 = d^2 & (36) \\ (\dot{O}_7C_1)^2 = -z^2 + \left(\frac{d}{2} + y\right)^2 + \left(\frac{d\sqrt{2}}{2} - z\right)^2 = d^2 & (37) \end{cases} \end{cases}$$

Преобразуем (28) и (29):

$$\begin{cases} y^2 - dy + z^2 - 2,774dz + 1,424d^2 = 0 & (36) \\ y^2 + dy + z^2 - \sqrt{2}dz = 0 & (37) \end{cases}$$

Вычтем (37') из (36'):

$$1,424d^2 - 2dy - 1,360dz = 0 \Rightarrow z = 1,047d - 1,470y.$$

Подставим это выражение в (29') и преобразуем:

$$\begin{aligned} 3,162y^2 - 0,384d^2 &= 0; \quad y^2 = 0,122d^2. \\ y_1 &= 0,349d; \quad y_2 = -0,349d. \end{aligned}$$

Соответственно,

$$z_1 = 1,047d - 1,470 \cdot 0,349d \approx 0,535d; \quad z_2 = 1,047d + 1,470 \cdot 0,349d \approx 1,560d.$$

Условию  $z > \sqrt{2}$  удовлетворяет решение системы (36)-(37):

$$y_2 = -0,349d; \quad z_2 = 1,560d.$$

Таким образом, центр «единицы» иголки 7 имеет координаты:

$$\dot{O}_7(0; -0,349d; 1,560d).$$

Иголка с центром единицы  $\dot{O}_7(0; -0,349d; 1,560d)$  перпендикулярна плоскости  $A'_1C_1D_1$ . Определим угол наклона этой иголки к оси  $OZ$ . Для этого вначале найдем уравнение плоскости  $A'_1C_1D_1$  по формулам (16)-(17), а затем по формуле (18) найдем уравнение прямой, перпендикулярной данной плоскости и проходящей через т.  $O'_7$ .

Уравнение плоскости имеет вид:

$$-0,680y + z - 1,047d = 0 - \text{эта плоскость параллельна оси } OX.$$

Уравнение прямой, проходящей через данную точку  $\dot{O}_7(0; -0,349d; 1,560d)$  и перпендикулярной плоскости  $-0,680y + z - 1,047d = 0$ , имеет вид:

$$\frac{x-0}{0} = \frac{y+0,349d}{-0,680} = \frac{z-1,560d}{1} \Rightarrow y = -0,680z + 0,712d.$$

Тангенс угла наклона  $\alpha$  иглойки 7 к оси OZ равен  $\operatorname{tg} \alpha = -0,680$ , следовательно  $\alpha = -34,22^\circ$ . На такой же угол будет отклоняться и иглойка 8, если шар нижней «четверки» протогаза с центром в т.  $A_2$  изменит свое положение, а шар верхней четверки протогаза с центром в т.  $A_1$  останется на месте.

Так как шары-нейтроны верхней и нижней «четверок» протогаза будут периодически пульсировать, то иглойки 7 и 8, изменяя свое положение в пространстве, будут описывать вокруг оси OZ конуса с углом раствора  $2 \cdot 34,22^\circ = 68,44^\circ$ .

Положение всех иголок «ежа» –  $8 \times 5$  в данный момент времени, когда иглойка 2 стыкуется к «единице» протогаза, аналогично изображенному на *рис.23*, только угол между иглойкой 7 и осью OZ (равный углу между иглойкой 8 и осью OZ) будет  $34,22^\circ$ .

#### **4.2.2. Иголка 2 поворачивается против часовой стрелки вокруг оси OZ на угол $\gamma_L > 60^\circ$**

Если иглойка 2 поворачивается против часовой стрелки вокруг оси OZ на произвольный угол  $\gamma$ , то координаты точки  $F'_1(x'; y'; z')$  будут определяться формулой:

$$\begin{pmatrix} x'_1 \\ y'_1 \\ z'_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (d + h_5) \cdot \cos(-13,44^\circ) \cdot \cos \gamma + 0,5d \cdot \sin \gamma + 0,5d \cdot \sin(-13,44^\circ) \cdot \cos \gamma \\ (d + h_5) \cdot \cos(-13,44^\circ) \cdot \sin \gamma - 0,5d \cdot \cos \gamma + 0,5d \cdot \sin(-13,44^\circ) \cdot \sin \gamma \\ -(d + h_5) \cdot \sin(-13,44^\circ) + 0,5d \cdot \cos(-13,44^\circ) \end{pmatrix}$$

$$(F'_1 F_2)^2 = \left( d + h_5 - ((d + h_5) \cdot \cos 13,44^\circ \cdot \cos \gamma + 0,5d \cdot \sin \gamma - 0,5d \cdot \sin 13,44^\circ \cdot \cos \gamma) \right)^2 +$$

$$\left( \frac{d}{2} - ((d + h_5) \cdot \cos 13,44^\circ \cdot \sin \gamma - 0,5d \cdot \sin 13,44^\circ - 0,5d \cdot \sin 13,44^\circ \cdot \sin \gamma) \right)^2 +$$

$$\left( \frac{d}{2} - (d + h_5) \cdot \sin 13,44^\circ - 0,5d \cdot \cos 13,44^\circ \right)^2 = d^2$$

Решая это уравнение относительно угла  $\gamma$ , найдем  $\gamma \approx 65,35^\circ$ .

Координаты центров шаров CE-5 иглойки 2 в этом случае:

$$O'_2(0,406d; 0,884d; 0,232d); F'_1(1,098d; 1,195d; 0,883d); F'_2(0,190d; 1,612d; 0,883d)$$

Найдем положение иглойки 3. Для этого нам нужно определить угол  $\gamma'$  (см. *рис.3.27*) между иглойкой 3 и осью OX из условия  $F''_1 F'_2 = d$ . Координаты т.  $F''_1$  найдем, используя формулу (11):

$$\begin{pmatrix} x''_1 \\ y''_1 \\ z''_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (l + h_5) \cdot \cos \gamma' + 0,5d \cdot \sin \gamma' \\ (l + h_5) \cdot \sin \gamma' - 0,5d \cdot \cos \gamma' \\ 0,5d \end{pmatrix};$$

$$l = d(1 + \operatorname{tg}(\pi - \gamma')) \cdot \cos(\pi - \gamma') = -d(1 - \operatorname{tg} \gamma') \cdot \cos \gamma'.$$

$$(F''_1 F'_2)^2 = (0,190d - (-d(1 - \operatorname{tg} \gamma') \cdot \cos \gamma' + h_5) \cdot \cos \gamma' - 0,5d \cdot \sin \gamma')^2 + (1,612d -$$

$$(-d(1 - \operatorname{tg} \gamma') \cdot \cos \gamma' + h_5) \cdot \sin \gamma' + 0,5d \cdot \cos \gamma')^2 + (0,883d - 0,5d)^2 = d^2$$

Решая это тригонометрическое уравнение, найдем  $\gamma' \approx 120,63^\circ$ .

$$OO_3 = l = -d(1 - \operatorname{tg} \gamma') \cdot \cos \gamma' \approx 1,370d.$$

Координаты центра «единицы» иглойки 3 найдем по формуле  $\hat{O}_3(l \cos \gamma'; l \sin \gamma'; 0)$ :

$$\hat{O}_3(-0,698d; 1,179d; 0).$$

Теперь найдем, как изменились координаты точки  $A'_1$ . Здесь возможны два варианта – шар с центром в т.  $A_1$  контактирует с другими шарами верхней «четвер-

ки» протогаза, или он просто приподнимается вверх без контакта с соседними шарами.

#### **4.2.2.1. Шар с центром в т. $A_I$ контактирует с другими шарами верхней «четверки» протогаза**

Для точки  $\dot{A}_1(x; y; z)$  должны выполняться условия:

$$\dot{O}_2\dot{A}_1 = B_1\dot{A}_1 = d, \quad \frac{y}{x} = \operatorname{tg}45^\circ = 1 \quad (x \neq 0).$$

$$\begin{cases} (\dot{O}_2\dot{A}_1)^2 = (x - 0,406d)^2 + (y - 0,884d)^2 + (z - 0,232d)^2 = d^2 & (38) \\ (B_1\dot{A}_1)^2 = \left(x + \frac{d}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{d}{2}\right)^2 + \left(z - \frac{d\sqrt{2}}{2}\right)^2 = d^2 & (39) \end{cases};$$

$$y = x \quad (x \neq 0) \quad (40)$$

Преобразуем (38) и (39), при этом учтем (40):

$$x^2 - 0,811dx + 0,165d^2 + y^2 - 1,768dy + 0,781d^2 + z^2 - 0,465dz + 0,054d^2 = d^2;$$

$$2x^2 - 2,579dx + z^2 - 0,465dz = 0 \quad (38')$$

$$x^2 + dx + \frac{d^2}{4} + y^2 - dy + \frac{d^2}{4} + z^2 - d\sqrt{2}z + \frac{2d^2}{4} = d^2;$$

$$2x^2 + z^2 - d\sqrt{2}z = 0 \quad (39')$$

Вычтем (32') из (31'):

$$-2,579dx + 0,949dz = 0 \Rightarrow z = 2,717x.$$

Подставим значение  $z$  в (39'):

$$2x^2 + (2,717x)^2 - d\sqrt{2} \cdot 2,717x = 0;$$

$$9,380x^2 - 3,842dx = 0; \quad x(9,380x - 3,842d) = 0;$$

$$x_1 = 0 \text{ — не удовлетворяет (33); } x_2 = 0,410d;$$

$$y_2 = x_2 = 0,410d; \quad z_2 = 2,717 \cdot 0,410d = 1,113d.$$

Таким образом, условия (38)-(40) выполняются для т.  $A'_1$  с координатами  $\dot{A}_1(0,410d; 0,410d; 1,113d)$ . Соответственно, т.  $A'_2$  нижней «четверки» протогаза будет иметь координаты  $\dot{A}_2(0,410d; 0,410d; -1,113d)$ .

Очевидно, что теперь четыре шара протогаза не будут лежать в одной плоскости, и «единица» верхней иголки 7 не сможет пристыковаться к четырем шарам одновременно – будет стыковка только к трем шарам  $A'_1C_1D_1$  или  $A'_1B_1C_1$  (к шарам  $B_1C_1D_1$  «единица» пристыковаться не сможет, так как при этом координата ее центра будет  $O_7(0; 0; 2h_5)$ , а  $O_7\dot{A}_1 = \sqrt{2(0,410d)^2 + (1,113d - \sqrt{2})^2} \approx 0,653d < d$ ).

Найдем координату точки  $\dot{O}_7(x; y; z)$  ( $z > 2h_5 = \sqrt{2}$ ) при условии стыковки верхней иголки 7 (см. *рис.3.23*) к трем шарам  $A'_1C_1D_1$ . Так как расположение шаров  $C_1$  и  $D_1$  симметрично относительно оси  $OX$ , то  $\dot{O}_7(0; y; z)$ , и нам достаточно выполнения двух условий:

$$\dot{O}_7\dot{A}_1 = \dot{O}_7C_1 = d, \quad B_1\left(-\frac{d}{2}; -\frac{d}{2}; \frac{d\sqrt{2}}{2}\right).$$

$$\begin{cases} (\dot{O}_7\dot{A}_1)^2 = (0,410d)^2 + (0,410d - y)^2 + (1,113d - z)^2 = d^2 & (41) \\ (\dot{O}_7C_1)^2 = \left(-\frac{d}{2}\right)^2 + \left(-\frac{d}{2} - y\right)^2 + \left(\frac{d\sqrt{2}}{2} - z\right)^2 = d^2 & (42) \end{cases};$$

Преобразуем (34) и (35):

$$\begin{cases} y^2 - 0,819dy + z^2 - 2,225dz + 0,574d^2 = 0 & (41') \\ y^2 + dy + z^2 - d\sqrt{2}z = 0 & (42') \end{cases}$$

Вычтем (42') из (41'):

$$0,574d^2 - 1,819dy - 0,811dz = 0 \Rightarrow z = 0,707d - 2,243y = \frac{\sqrt{2}}{2}d - 2,243y.$$

Подставим это выражение в (42') и преобразуем:

$$6,030y^2 + dy - 0,5d^2 = 0.$$

Это квадратное уравнение относительно  $y$ :

$$D = d^2 - 4 \cdot 6,030 \cdot (-0,5d^2) = 13,060d^2 = (3,614d)^2.$$

$$y_1 = \frac{-d+3,614d}{2 \cdot 6,030} = 0,217d; \quad y_2 = \frac{-d-3,614d}{2 \cdot 6,030} = -0,383d.$$

Соответственно,

$$z_1 = 0,707d - 2,243 \cdot 0,217d = 0,221d; \quad z_2 = 0,707d + 2,243 \cdot 0,383d = 1,565d.$$

Условию  $z > \sqrt{2}$  удовлетворяет решение системы (41)-(42):

$$y_2 = -0,383d; \quad z_2 = 1,565d.$$

Таким образом, центр «единицы» иголки 7 имеет координаты:

$$\hat{O}_7(0; -0,383d; 1,565d).$$

Иголка с центром единицы  $\hat{O}_7(0; -0,383d; 1,565d)$  перпендикулярна плоскости  $A'_1C_1D_1$ . Определим угол наклона этой иголки к оси  $OZ$ . Для этого вначале найдем уравнение плоскости  $A'_1C_1D_1$  по формулам (16)-(17), а затем по формуле (18) найдем уравнение прямой, перпендикулярной данной плоскости и проходящей через т.  $O'_7$ .

Уравнение плоскости имеет вид:

$$-0,406y + 0,910z - 0,846d = 0 \text{ — эта плоскость параллельна оси } OX.$$

Уравнение прямой, проходящей через данную точку  $\hat{O}_7(0; -0,383d; 1,565d)$  и перпендикулярной плоскости  $-0,406y + 0,910z - 0,846d = 0$ , имеет вид:

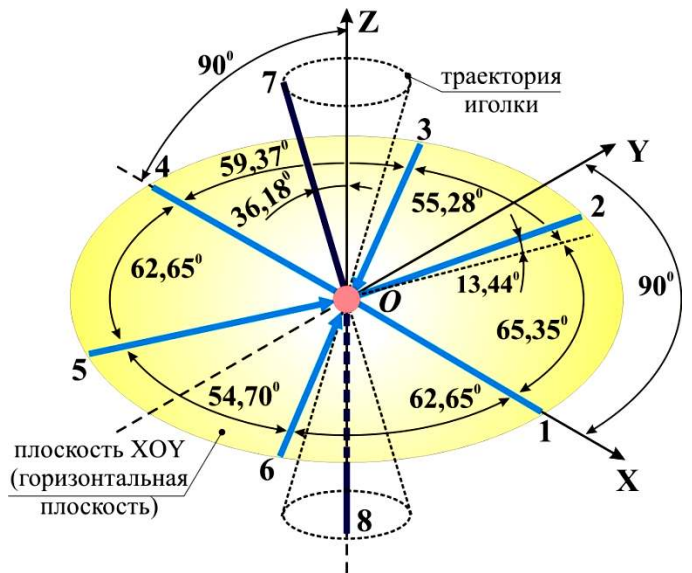
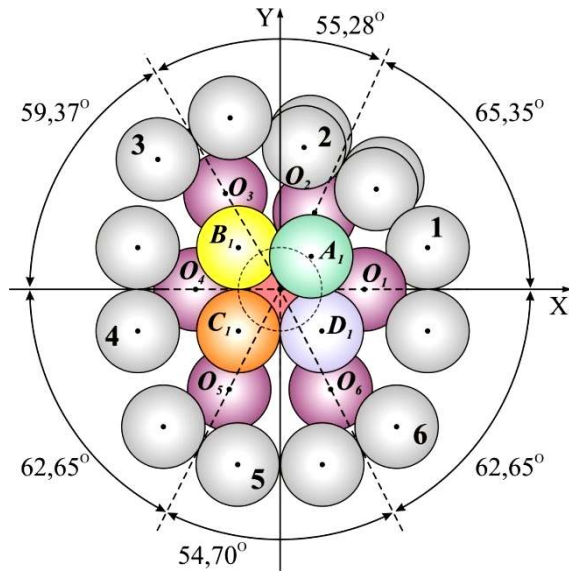
$$\frac{x-0}{0} = \frac{y+0,383d}{-0,406} = \frac{z-1,565d}{0,910} \Rightarrow y = -0,446z + 0,310d.$$

Тангенс угла наклона  $\alpha$  иголки 7 к оси  $OZ$  равен  $tg\alpha = -0,446$ , следовательно,  $\alpha = -24,04^\circ$ . На такой же угол будет отклоняться и иголка 8, если шар нижней «четверки» протогаза с центром в т.  $A_2$  изменит свое положение, а шар верхней четверки протогаза с центром в т.  $A_1$  останется на месте.

Так как шары-нейтроны верхней и нижней «четверок» протогаза будут периодически пульсировать, то иголки 7 и 8, изменяя свое положение в пространстве, будут описывать вокруг оси  $OZ$  конуса с углом раствора  $2 \cdot 24,04^\circ = 48,08^\circ$ .

Положение всех иголок «ежа» — 8×5 в данный момент времени, когда иголка 2 стыкуется к «единице» протогаза, изображено на **рис.3.29**. Действие нейтронных (ядерных) сил иголок 1-6 и иголок 7-8 некомпенсировано.





Ось OZ направлена на нас

Рис.3.29.

#### 4.2.2.2. Шар с центром в т. $A_1$ изменяет свое положение без контакта с другими шарами верхней «четверки» протогаза

Шар с центром в т.  $A_1$  просто приподнимается вверх без контакта с шарами, и изменяется только его z-я координата, то есть  $\hat{A}_1\left(\frac{d}{2}; \frac{d}{2}; z\right)$ , ( $z > 0$ ). Тогда выполняется условие  $\hat{O}_2\hat{A}_2 = d$ .

$$\begin{aligned} (\hat{O}_2\hat{A}_1)^2 &= \left(\frac{d}{2} - 0,406d\right)^2 + \left(\frac{d}{2} - 0,884d\right)^2 + (z - 0,232)^2 = d^2. \\ z^2 - 0,465dz - 0,790d^2 &= 0. \end{aligned}$$

Это квадратное уравнение относительно  $z$ :

$$\begin{aligned} D &= (-0,465)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-0,790d^2) = 3,375d^2 = (1,837d)^2. \\ z_1 &= \frac{0,465d + 1,837d}{2} = 1,151d; \quad z_2 = \frac{0,465d - 1,837d}{2} = -0,686d - \text{не удовлетворяет } z > 0 \end{aligned}$$

Таким образом, т.  $A'_1$  имеет координаты  $\hat{A}_1(0,5d; 0,5d; 1,151d)$ . Соответственно, т.  $A'_2$  нижней «четверки» протогаза будет иметь координаты  $\hat{A}_2(0,5d; 0,5d; -1,151d)$ .

Очевидно, что теперь четыре шара протогаза не будут лежать в одной плоскости, и «единица» верхней иглолки 7 не сможет пристыковаться к четырем шарам одновременно – будет стыковка только к трем шарам  $A'_1C_1D_1$  или  $A'_1B_1C_1$  (к шарам  $B_1C_1D_1$  «единица» пристыковаться не сможет, так как при этом координата ее центра будет  $O_7(0; 0; 2h_5)$ , а  $O_7\hat{A}_1 = \sqrt{2(0,5d)^2 + (1,151d - \sqrt{2})^2} \approx 0,755d < d$ ).

Найдем координату точки  $\hat{O}_7(x; y; z)$  ( $z > 2h_5 = \sqrt{2}$ ) при условии стыковки верхней иглолки 7 к трем шарам  $A'_1C_1D_1$ . Так как расположение шаров  $C_1$  и  $D_1$  симметрично относительно оси  $OX$ , то  $O_7(0; y; z)$ , и нам достаточно выполнения двух условий:

$$\hat{O}_7\hat{A}_1 = \hat{O}_7C_1 = d.$$

$$\begin{cases} (\vec{O}_7\vec{A}_1)^2 = \left(-\frac{d}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{d}{2}\right)^2 + (z - 1,151d)^2 = d^2 & (43) \\ (\vec{O}_7\vec{C}_1)^2 = \left(\frac{d}{2}\right)^2 + \left(y + \frac{d}{2}\right)^2 + \left(z - \frac{d\sqrt{2}}{2}\right)^2 = d^2 & (44) \end{cases}$$

Преобразуем (43) и (44):

$$\begin{cases} y^2 - dy + z^2 - 2,302dz + 0,825d^2 = 0 & (43') \\ y^2 + dy + z^2 - \sqrt{2}dz = 0 & (44') \end{cases}$$

Вычтем (44') из (43'):

$$0,825d^2 - 2dy - 0,888dz = 0 \Rightarrow z = 0,929d - 2,253y.$$

Подставим это выражение в (44') и преобразуем:

$$\begin{aligned} 6,078y^2 - 0,451d^2 &= 0; \quad y^2 = 0,074d^2. \\ y_1 &= 0,272d; \quad y_2 = -0,272d. \end{aligned}$$

Соответственно,

$$z_1 = 0,929d - 2,253 \cdot 0,272d \approx 0,315d; \quad z_2 = 0,929d + 2,253 \cdot 0,272d \approx 1,543d.$$

Условию  $z > \sqrt{2}$  удовлетворяет решение системы (43)-(44):

$$y_2 = -0,272d; \quad z_2 = 1,543d.$$

Таким образом, центр «единицы» иголки 7 имеет координаты:

$$\vec{O}_7(0; -0,272d; 1,543d).$$

Иголка с центром единицы  $\vec{O}_7(0; -0,272d; 1,543d)$  перпендикулярна плоскости  $A_1C_1D_1$ . Найдем угол наклона этой иголки к оси  $OZ$ . Для этого вначале найдем уравнение плоскости  $A_1C_1D_1$  по формулам (16)-(17), а затем по формуле (18) найдем уравнение прямой, перпендикулярной данной плоскости и проходящей через т.  $O'_7$ .

Уравнение плоскости имеет вид:

$$-0,444y + z - 0,929d = 0 \text{ — эта плоскость параллельна оси } OX.$$

Уравнение прямой, проходящей через данную точку  $\vec{O}_7(0; -0,272d; 1,543d)$  и перпендикулярной плоскости  $-0,444y + z - 0,929d = 0$ , имеет вид:

$$\frac{x-0}{0} = \frac{y+0,272d}{-0,444} = \frac{z-1,543d}{1} \Rightarrow y = -0,444z + 0,413d.$$

Тангенс угла наклона  $\alpha$  иголки 7 к оси  $OZ$  равен  $tg\alpha = -0,444$ , следовательно,  $\alpha = -23,94^\circ$ . На такой же угол будет отклоняться и иголка 8, если шар нижней «четверки» протогаза с центром в т.  $A_2$  изменит свое положение, а шар верхней четверки протогаза с центром в т.  $A_1$  останется на месте.

Так как шары-нейтроны верхней и нижней «четверок» протогаза будут периодически пульсировать, то иголки 7 и 8, изменяя свое положение в пространстве, будут описывать вокруг оси  $OZ$  конуса с углом раствора  $2 \cdot 23,94^\circ = 47,88^\circ$ .

Положение всех иголок «ежа» –  $8 \times 5$  в данный момент времени, когда иголка 2 стыкуется к «единице» протогаза, аналогично изображенному на *рис.3.29*, только угол между иголкой 7 и осью  $OZ$  (равный углу между иголкой 8 и осью  $OZ$ ) будет  $23,94^\circ$ .

**Вывод:** Мы нашли девять основных вариантов взаимного положения иголок «ежа»- $8 \times 5$  при условии стыковки иголки 2 к «единице» протогаза. С учетом стыковки иголок 3, 5, 6 таких вариантов было бы  $9 \times 4 = 36$ . Все они равноправны, и в какие-то моменты времени имеют место. Проследить все остальные конфигурации «ежа»- $8 \times 5$  невозможно из-за их громадного количества.

### 3.1. ВИДЫ ХИМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ

Кристаллическое взаимодействие «ежей» – это наложение иголки одного «ежа» на иголку другого «ежа», при котором они вступают в нейтронное взаимодействие, и каждый «еж» через свою иголку пытается притянуть «ежа» – соседа максимально ближе к себе. Такое соединение иголок «ежа» с иголками «ежей» – соседей образует кристаллическую решетку. Пара иголок, наложенных друг на друга – «скакалка», напоминающая вращающуюся скакалку в руках детей, имеет еще и произвольную закрутку, образующуюся под действием свободных нейтронов. Назовем это взаимодействие **взаимодействием первого типа, или металлической связью**.

#### Металлическая связь

*«... Такой вид химической связи – притяжение между ионами и обобществленными электронами – называется металлической связью.*

*И здесь природа связи – электрическая...».*

Для металлической связи характерно то, что стыковка двух и более «ежей» происходит только в состояниях:

1. «Еж» – жидкость + «еж» – жидкость.
2. «Еж» – жидкость + «еж» – твердое тело.
3. «Еж» – твердое тело + «еж» – твердое тело.

И осуществляется она не торцами иголок, а наложением их друг на друга.

Чтобы произошла металлическая связь, необходимо иметь условия, при которых иголки скользят одна по другой и могут соединиться наложением друг на друга с нейтронным взаимодействием. Базовые состояния – это «еж»- жидкость и «еж»- твердое тело, у которых в горизонтальной плоскости две и четыре длинных иголки.

В местах наложения иголок друг на друга происходит перестройка условных магнитных силовых линий и резко уменьшается закрутка состыкованных участков и разрушаются магнитные силовые линии (рис.3.30).

Если иголки будут полностью стянуты, то произойдут односторонние смещения условных магнитных силовых линий и закрутка скакалок прекратится, т.е. будут созданы условия для сверхпроводимости. Частично увеличение проводимости может быть получено в процессековки металла.

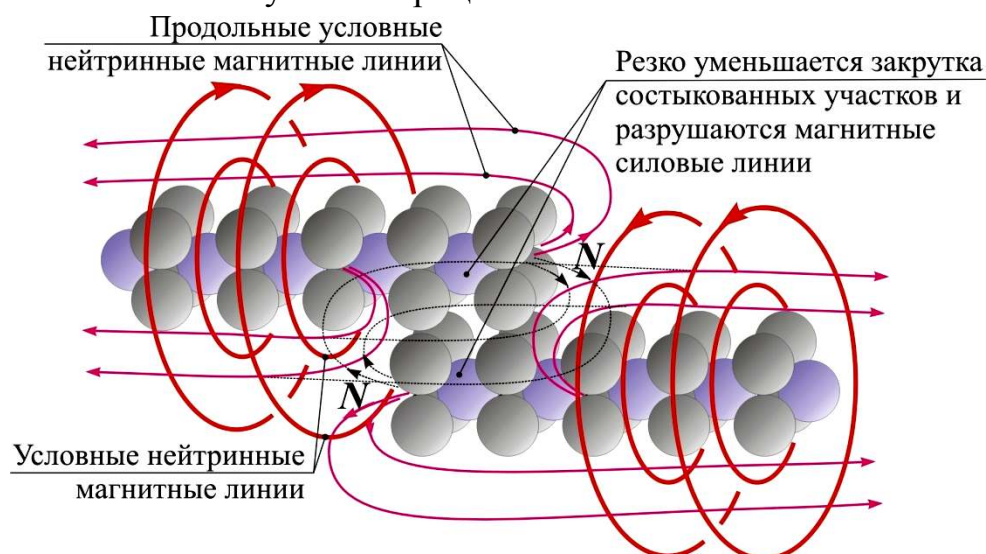


Рис.3.30. Металлическая связь

(для иголок с СЕ-4 – аналогично)

Расстояние  
между соседними

«ежами» может увеличиваться или уменьшаться, так как под действием нейтронов или механической силы взаимодействие «ежей» может усиливаться или ослабевать. Вспомните пружинки в моделях кристаллических решеток между атомами. Пружинки введены искусственно, чтобы дать какое-то объяснение, а у нас это естественный процесс.

**Взаимодействие второго типа (ковалентная или ионная связь)** – это взаимодействие, при котором иголки «ежей» стыкуются не наложением друг на друга, а торцами. Такое естественное взаимодействие происходит у химических элементов, имеющих начальные номера, так как у них или нет иголок (водород), или они очень короткие, и взаимодействие наложением практически нереально – оно будет нестабильным.

### Ковалентная связь

«...Химическая связь, осуществляемая электронными парами, называется атомной или ковалентной. Такая связь образуется при перекрывании одноэлектронных атомных облаков с противоположными спинами. Соединения с ковалентной связью называются гомеоплярными или атомными. Различают две разновидности ковалентной связи: неполярную и полярную.

В случае неполярной ковалентной связи электронное облако, образованное общей парой электронов, или электронное облако связи, распределяется в пространстве симметрично относительно ядер обоих атомов. Примером являются двухатомные молекулы, состоящие из атомов одного элемента:  $H_2$ ,  $Cl_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $F_2$  и др. У них электронная пара в одинаковой мере принадлежит обоим атомам. Эти вещества обладают низкими температурами плавления и кипения, в воде не диссоциируют на ионы.

В случае полярной ковалентной связи электронное облако связи смещено в сторону более электроотрицательного атома, т.е. к атому с большей относительной электроотрицательностью. Примером могут служить молекулы летучих неорганических соединений:  $HCl$ ,  $H_2O$ ,  $H_2S$ ,  $NH_3$  и др.»

**Неполярная ковалентная связь по НФ** – это стыковка двух иголок торцами (по второму типу) по вертикали с преодолением магнитных сил отталкивания у двух одинаковых «ежей» (рис.3.31).

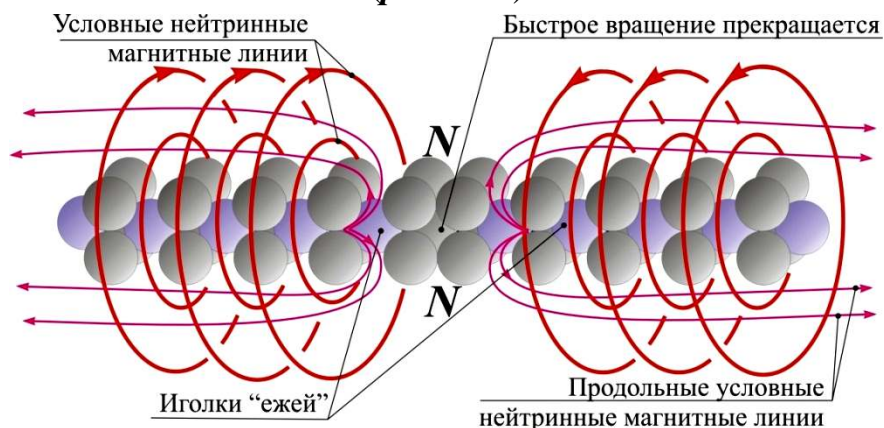


Рис.3.31. Ковалентная связь

Из за наличия магнитных сил отталкивания, а главное плохой гибкости коротких иголок под силовым воздействием тепловых носителей, эти вещества обладают низкими температурами плавления



ния и кипения. Две состыкованные «четверки» или «пятерки» перестают вращаться, так как на стыке нет «единицы». Ковалентная связь без искусственного подогрева имеет самую большую механическую прочность на растяжение и сжатие из всех видов связей.

**Полярная ковалентная связь по НФ** – это стыковка торцами двух иголок (по второму типу) **различных «ежей»** элементов с преодолением магнитных сил отталкивания. Чем длинней у «ежа» иголки, тем сильнее магнители, так как в процесс их создания вовлекается большее количество нейтринных частиц.

В полярной ковалентной связи силы магнитного отталкивания иголок «ежей» возрастают, соответственно, расстыковка химэлементов облегчается и температуры плавления и кипения снижаются еще больше, чем в неполярной ковалентной связи.

*«... Направленность ковалентной связи – одно из важнейших ее свойств. Она обуславливает пространственную структуру молекул, т.е. их форму.*

*Известно, что ковалентная связь возникает в направлении максимального перекрывания электронных облаков (орбиталей) взаимодействующих атомов...»*

Стыковка по вертикали – направленность связи определяется направлением гравитационного потока Земли.

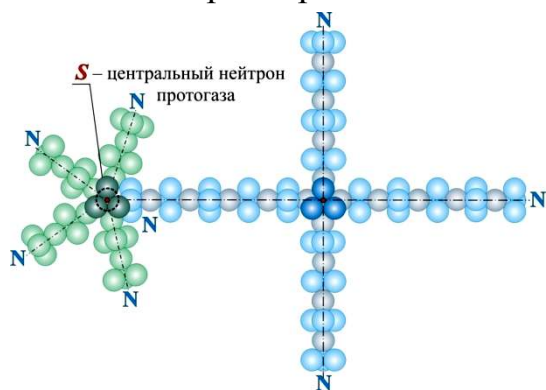
Стыковка по удлинненным осям полюса обеспечивает максимальное «перекрывание электронных облаков».

### **Ионная связь (магнитная)**

*«... Химическая связь между ионами, осуществляемая электростатическим притяжением, называется электровалентной или ионной связью.*

*Ионных соединений сравнительно немного. Они имеют высокие температуры плавления и кипения, в расплавленном состоянии обладают электропроводностью, в воде легко диссоциируют на ионы. Ионные соединения состоят из отдельных молекул только в парообразном состоянии. В этом случае, например, один ион  $\text{Na}^+$  соединен с одним ионом  $\text{Cl}^-$ . В твердом (кристаллическом) состоянии ионные соединения состоят из закономерно расположенных положительных и отрицательных ионов. Так, например, в Хлориде Натрия, как это определено рентгеновским исследованием (структурным анализом), каждый ион  $\text{Na}^+$  окружен шестью ионами  $\text{Cl}^-$ , а каждый ион  $\text{Cl}^-$  окружен шестью ионами Натрия. Ионы взаимодействуют между собой, они притягивают друг друга. Кристалл в целом представляет собой гигантскую молекулу, состоящую из таких ионов...».*

Рассмотрим принцип ионной связи по НФ.



**Рис.3.32. Ионная связь. Вид сверху**

Ионная связь возможно только между «ежами», существенно отличающихся размерами иголок. В этом случае иголка более крупного «ежа», на конце которой находится северный полюс, может достать до центрального нейтрона (южный полюс) более мелкого «ежа» и упереться в него (магнитные силы соединения).

Такое соединение наиболее устойчиво, если более мелкий «еж» имеет шесть иголок на основе «четверок»: в этом слу-



чае иголка крупного «ежа» при соединении свободно проникает между иглками мелкого «ежа» и раздвигает его иглки (*рис.3.32*). Происходит гибридизация магнитных полей более длинной иглки большего «ежа» и четырех игловок мелкого.

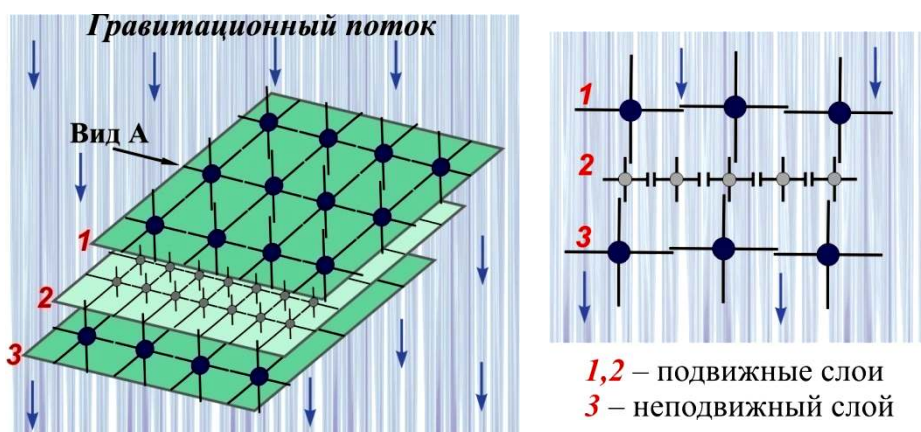
### Осадочные связи

Нейтронная химия вводит еще три связи – осадочную ковалентную, осадочную ионную, осадочную металлическую.

**Осадочные связи по НФ** – это послойное соединение горизонтальных плоскостей групп элементов и молекул, плохо или совсем не стыкующихся между собой, с преодолением магнитного отталкивания нижнего неподвижного слоя за счет силы веса верхнего подвижного слоя.

При этом иглки «ежей» плоскостей элементов или молекул после преодоления магнитных сил отталкивания (соединения) вступают в нейтронное взаимодействие наложением.

При взгляде сверху на плоскость группы элементов или молекул будут иметь



**Рис.3.33. Осадочные связи**

вид волейбольной сетки с квадратными, прямоугольными или ромбическими ячейками.

Теперь возьмем вторую плоскость – волейбольную сетку и с поворотом положим на первую, затем третью и так далее, в результате чего получим горизонтальные связи игловок, заблокированные по многим направлениям, намного более сильные, чем исход-

ные (*рис.3.33*).

Вертикальные иглки «ежей» могут вообще не находится в зацеплении с соседями. По этим причинам природные кристаллы легко раскалываются по этим слоям – плоскостям.

При наложении верхней плоскости на нижнюю горизонтальные иглки могут перекрещиваться, как шпаги, под любыми углами, вступая в нейтронное взаимодействие.

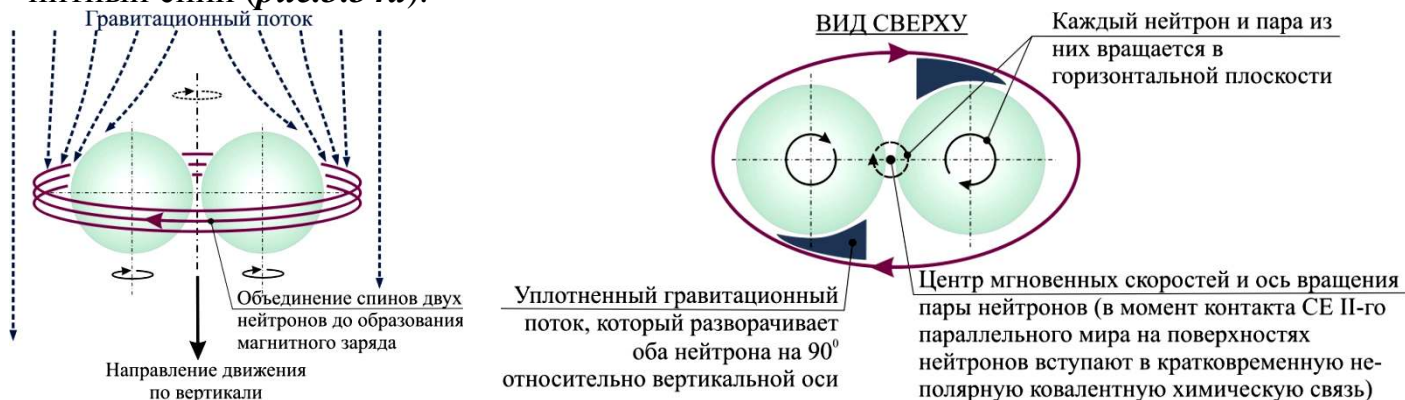
## **3.2. ФОРМИРОВАНИЕ «ЕЖЕЙ» ХИМЭЛЕМЕНТОВ**

Мы уже говорили о том, что для создания химэлементов в I-м параллельном мире необходимо наличие гравитационного потока с плавно уменьшающейся плотностью частиц (см. *п.2.14 главы 2*).

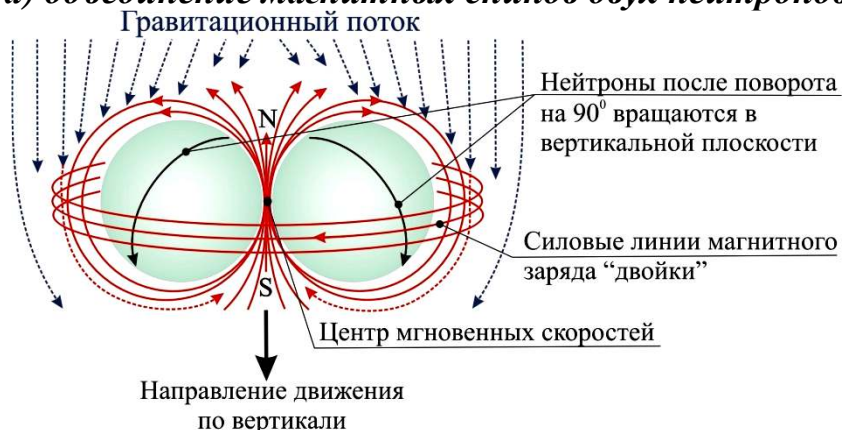
При достаточной плотности потока нейтронов два, три, четыре или пять из них начнут устойчиво взаимодействовать друг с другом. Произойдет это следующим образом:

1. Для начала процесса необходимо и достаточно, чтобы как минимум две одинаковых нейтрона двигались в одном направлении и приблизительно с одинаковой скоростью, то есть, необходим направленный поток, и в момент бокового

столкновения спины нейтронов в горизонтальной плоскости образовали общий магнитный спин (*рис.3.34а*).



#### а) объединение магнитных спинов двух нейтронов



#### б) образование магнитного заряда «двойки»

**Рис.3.34. Стыковка двух нейтронов в гравитационном потоке.**

При контакте нейтронов у них появляется центр мгновенных скоростей (точка, где мгновенная скорость нейтронов равна нулю), в котором происходит кратковременная неполярная ковалентная химическая связь поверхностных СЕ II-го мира, комплекствующих нейтроны. При этом нейтроны и пара из них вращаются в горизонтальной плоскости в одном направлении – по часовой стрелке или против, если смотреть на них сверху. Во вращающейся паре нейтронов образуются две клиновидные зоны уплотнения гравитационного потока (*рис.3.34а*), при помощи которых он разворачивает нейтроны на  $90^\circ$ , и они перестают вращаться как пара, продолжая движение вдоль вертикальной оси вниз.

Обратим внимание на то, что нейтроны, имеющие горизонтальные магнитные спины противоположных направлений не могут образовать, например, «четверку», так как они отталкиваются друг от друга подобно проводникам с разнонаправленными токами. Механизмы отталкивания одинаковы.

Далее отметим, что у пары нейтронов, имеющей магнитный спин против часовой стрелки, если смотреть на нее сверху, начинает формироваться магнитный заряд с северным полюсом сверху, который сбрасывает левый магнитный спин и формирует новый – правый.

Вспомним правило «буравчика» (штопора) для проводника с током, согласно которому его поступательное движение должно совпадать с направлением тока, а направление вращения ручки – с направлением силовых магнитных линий. Если применить это правило к постоянному магниту, то за направление электрического

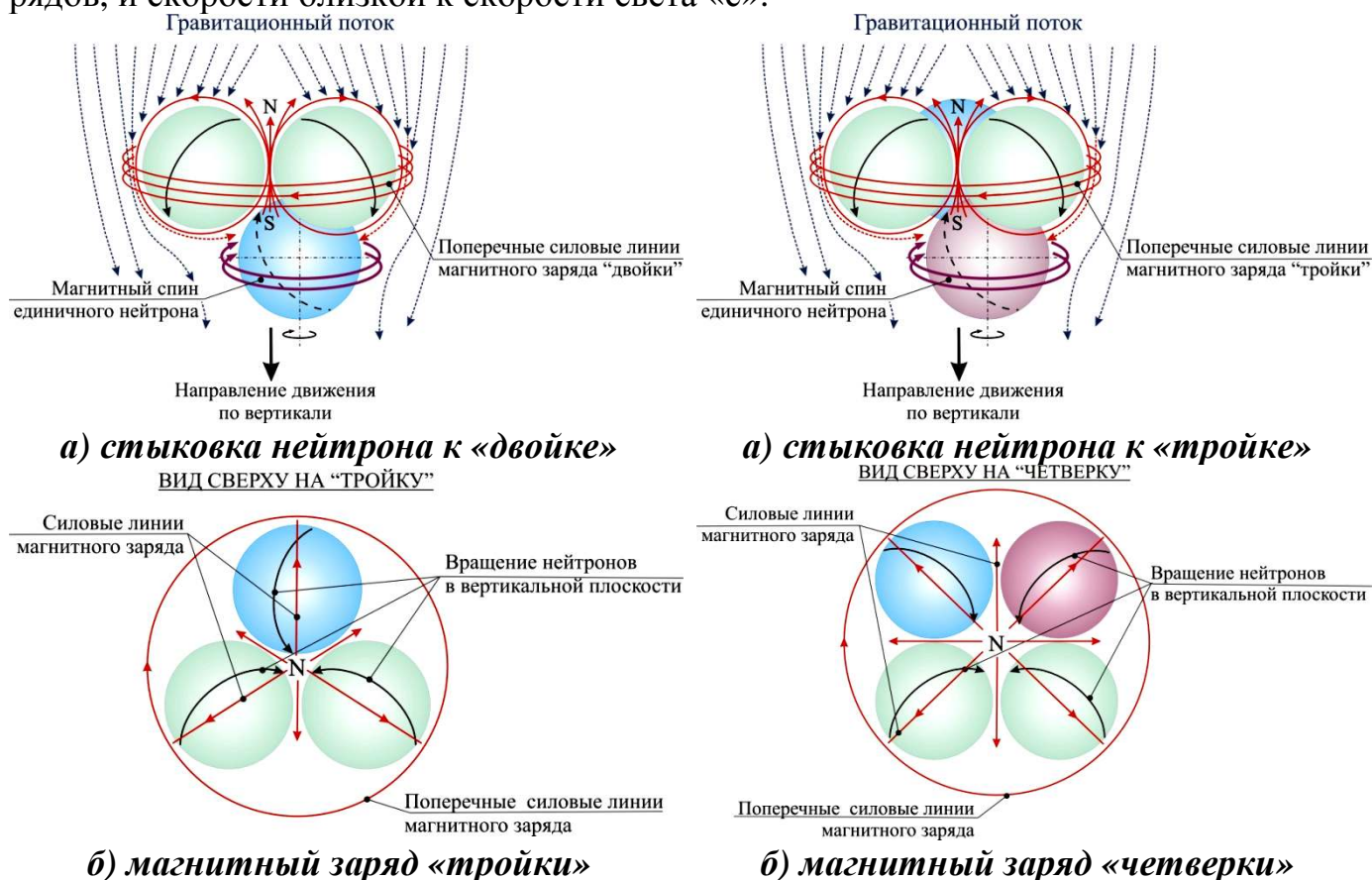
тока принимается направление его внешних силовых магнитных линий от северного полюса к южному, а направление вращения ручки укажет направление кольцевых силовых магнитных линий (правое).

Таким образом, независимо от того, каким было направление магнитного спина у пары нейтронов первоначально, при переходе на вертикальное движение у них у всех будет правое направление, если смотреть сверху.

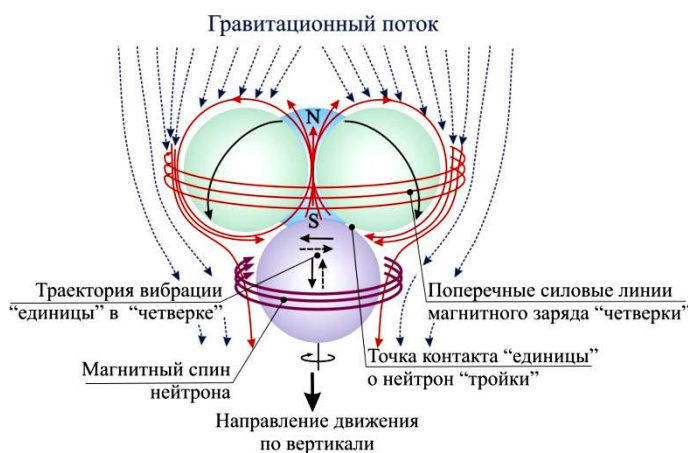
2. При вертикальном движении пары нейтронов ее скорость резко возрастает, и она легко обгоняет или догоняет одиночные нейтроны в потоке. За счет высокой скорости движения «двойки» свободно происходит захват третьего нейтрона независимо от направления его спина (*рис.3.35.а*). Два нейтрона мгновенно переводят горизонтальное вращение захватываемого нейтрона в вертикальное, в результате чего образуется тройка в горизонтальной плоскости, и появляются устойчивые силовые магнитные линии, которые свидетельствуют о появлении первичного свободно-го магнитного заряда с южным полюсом спереди по ходу движения (*рис.3.35.б*).

3. Захват «тройкой» еще одного нейтрона приводит к появлению структурной единицы «четверки» – СЕ-4 (*рис.3.35в*). Эта структура наиболее распространена, и большинство химэлементов создаются на ее основе. Структурная единица СЕ-5 создается на основе «двоек» нейтронов при боковом контакте. Если поток нейтронов очень плотный, что чаще всего бывает при высоких температурах, то СЕ-5 может формироваться из одиночных нейтронов при захвате «двойкой» сразу трех единичных нейтронов при ее линейном движении в потоке малоподвижных нейтронов (*рис.3.36*).

4. СЕ-4 и СЕ-5 имеют устойчивую структуру из-за наличия магнитных зарядов, и скорости близкой к скорости света «с».

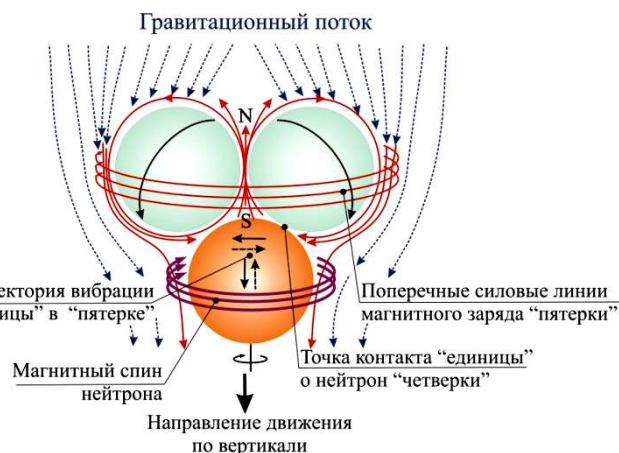






**в) магнитные силовые линии «четверки»**

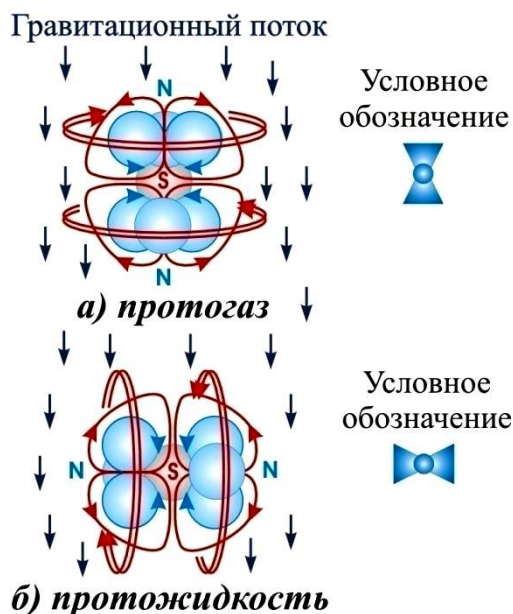
**Рис.3.35. Образование в гравитационном потоке СЕ-4.**



**в) магнитные силовые линии «пятерки»**

**Рис.3.36. Образование в гравитационном потоке СЕ-5.**

Центральный нейтрон любой СЕ имеет горизонтальный спин правого вращения, совпадающий с правым вращением кольцевых силовых магнитных линий магнитного заряда СЕ, и находится в зоне южного полюса. При столкновении СЕ со свободными нейтронами центральный нейтрон (ЦН) входит в контакт с ними, переводит их вращение в вертикальную плоскость, и каждый из них начинает катиться по нему. Если контакт произошел с правой стороны ЦН, то нейтрон покатится по часовой стрелке вокруг него. Если в это время появился контакт ЦН с левой стороны, то второй и последующие нейтроны покатятся навстречу первому, формируя «тройку» или «четверку» с встречным направлением движения. Силы давления «троек» или «четверок» на ЦН уравниваются, а мы в этот момент получили протогаз из семи или девяти штук нейтронов (*рис.3.37а и рис.3.38а*), скорость которого в потоке резко замедлилась.



**Рис.3.37.**

5. Под воздействием ударов частиц гравитационного потока «кубик» - протогаз может повернуться под углом  $90^\circ$ , так что его длинная ось установится перпендикулярно гравитационному потоку, – это будет **протожидкость** (*рис.3.37б, рис.3.38б*), у которой появляется вращение в горизонтальной плоскости по часовой стрелке, если смотреть на нее сверху.

Вращение протожидкости приводит к замедлению ее поступательного движения в гравитационном потоке, что позволяет присоединить к ней сверху свободную «четверку» или «пятерку», которые движутся быстрее потока за счет собственных двигателей.

6. После пристыковки СЕ сверху центр тяжести новой структуры смещается также вверх, и в результате любого толчка она переворачивается, так что центр тя-

жести оказывается внизу, как у игрушки «ванька-встанька». Это мы получили «еж» - «газ-1» водород, у которого длинная ось вращается по часовой стрелке (рис.3.38в).

7. Вновь присоединенная структурная единица работает как двигатель, за счет которого газ водород поднимается вверх и при достаточной плотности потока сможет присоединить сверху еще одну СЕ, превратившись при этом в «еж» - «жидкость-1» дейтерий (рис.3.38г), которая под действием гравитационного потока развернет свою длинную ось перпендикулярно ему. У «ежа» - жидкости все ядерные силы скомпенсированы, поэтому данный «еж» будет вращаться по часовой стрелке и замедленно передвигаться в гравитационном потоке с такой же скоростью.

8. Если «еж» - «жидкость-1» присоединит к себе еще одну структурную единицу, то он превратится опять в «еж» - «газ-2» тритий (рис.3.38д).

9. Присоединение еще одной СЕ образует «еж» – «твердое состояние» (рис.3.38е), у которого полностью заполнен один слой структурных единиц.

10. Если присоединить еще одну структурную единицу, то мы получим новый химический элемент в его первом газовом состоянии – «еж» ( $1^{1/6}$ ) – «газ-1» гелий (рис.3.38ж). При присоединении следующей структурной единицы образуется «еж» ( $1^{2/6}$ ) - «жидкость-1» (рис.3.38з).

Далее процесс будет развиваться в зависимости от плотности гравитационного потока, наличия в нем СЕ двух видов и вероятности образования четвертой оси «ежа».

Если плотность гравитационного потока уменьшилась, то шестиконечные «ежи» начинают наращивать иголки, стыкуя определенные СЕ, образуя элементы из таблиц превращений №2 и №4.

Иголки будут расти до тех пор, пока центробежная сила, действующая на концевые СЕ, сравнится с нейтронной (ядерной) силой сдавливания.

При высокой плотности гравитационного потока образуются «ежи» с четырьмя осями на основе «четверок» и «пятерок» из таблиц №1 и 3.

Рассмотрим, каким образом формируется «еж» с восьмью иголками.

Он формируется на основе «ежа» ( $6 \times 4(5) - 1^{2/6}$ ) – «жидкость-1» (т/п №1,2,3,4), то есть жидкости гелия, длинная ось которого под действием гравитационного потока поворачивается в горизонтальное и перпендикулярное ему положение. Этот «еж» переходит на вращение вокруг длинной горизонтальной оси. В горизонтальной плоскости медленного вращения самой длинной оси периодически появляются по одной короткие оси, вращающиеся вокруг нее.



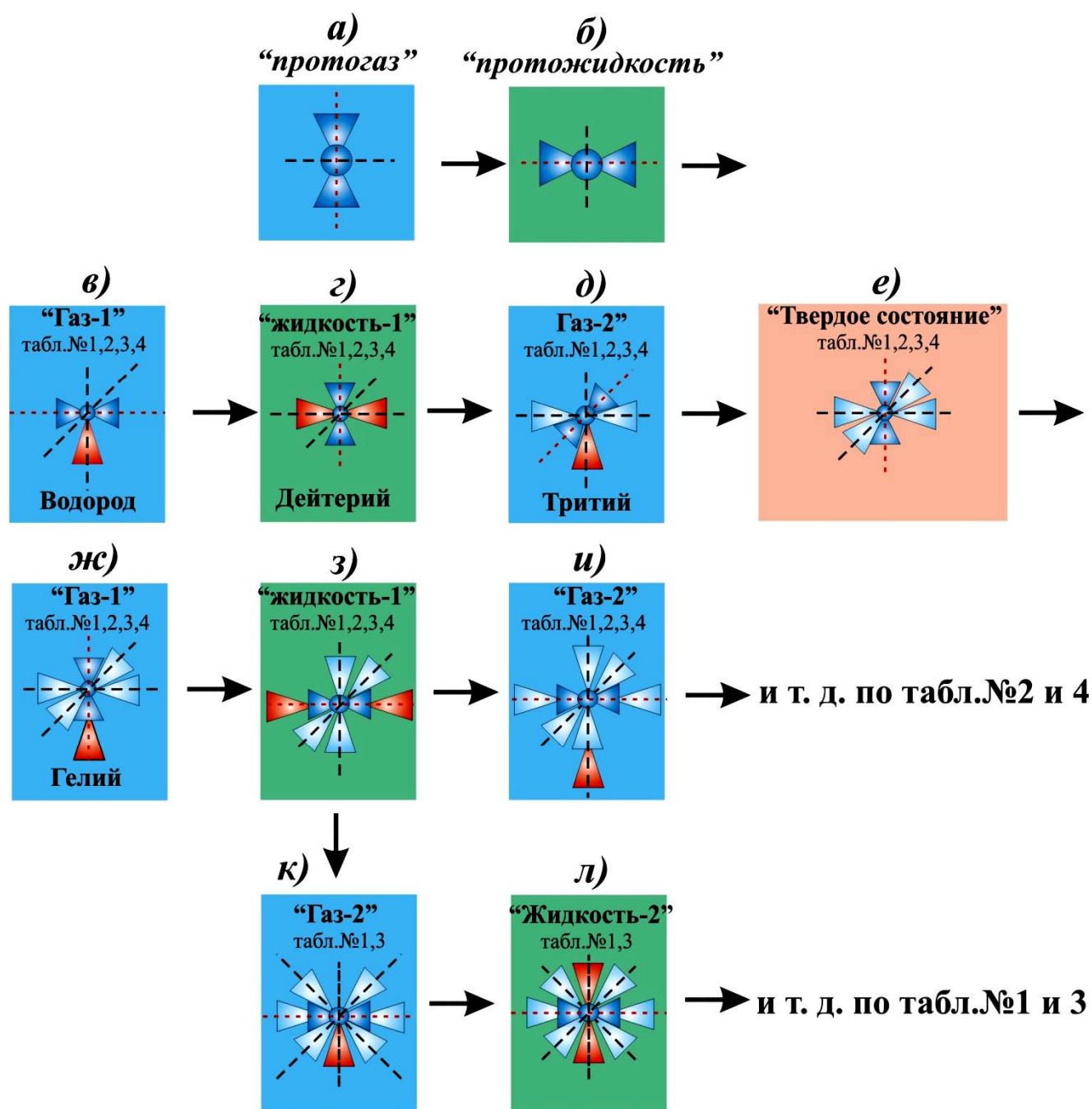


Рис.3.38.

В этот момент возможно вклинивание еще одной СЕ нейтронов между уже имеющимися (рис.3.38к). В результате «еж»  $(6 \times 4(5) - 1^2/6)$  – «жидкость-1» превратится в «еж»  $(6 \times 4(5) - 1^2/6 + 1CE)$  – «газ-2» с несбалансированной силой, действующей снизу вверх, затем последует рывок «ежа»  $(6 \times 4(5) - 1^2/6 + 1CE)$  – «газа-1» в направлении действия этой силы и стыковка сверху еще одной СЕ нейтронов. В результате мы получим «еж»  $(8 \times 4(5) - 1^2/8)$  – «жидкость-2» с восемью иглками (рис.3.38л), углы между которыми равны  $60^\circ$ . На двух из них по два слоя СЕ (они образуют длинную горизонтальную ось), а на шести – по одному слою (короткие иглки, вращающиеся вокруг длинной оси).

Далее процесс пойдет следующим образом. Присоединение СЕ к одной из коротких осей образует «еж»  $(8 \times 4(5) - 1^3/8)$  – «газ-3», который, присоединив пар-

ную СЕ, станет «ежом»  $(8 \times 4(5) - 1^4/8)$  – «жидкостью-3» и развернет эту, уже длинную ось в горизонтальную плоскость.

Теперь этот «еж» может совершать только колебательные движения около одной из двух длинных горизонтальных осей и при высокой плотности отклоняться от положения равновесия, тем самым, давая возможность еще одной короткой оси присоединить СЕ. Теперь это «еж»  $(8 \times 4(5) - 1^5/8)$  – «газ-4», который, находясь под действием одной несбалансированной ядерной силы, будет двигаться в направлении этой силы до тех пор, пока к нему не присоединится парная СЕ, превратив этот «еж» в «еж»  $(8 \times 4(5) - 1^6/8)$  – «жидкость-4».

Дальше этот «еж» присоединяет на оставшуюся короткую ось одну СЕ и становится «ежом»  $(8 \times 4(5) - 1^7/8)$  – «газом-5», а присоединение на оставшуюся короткую иглоку СЕ завершит заполнение слоя, и мы получим «еж»  $(8 \times 4(5) - 2)$  – «твердое состояние», который в гравитационном потоке развернется на угол  $90^\circ$ .

Далее процесс будет идти таким же образом, но уже для нового химэлемента:

«еж»  $(8 \times 4(5) - 2^1/8)$  – «газ-1» →

«еж»  $(8 \times 4(5) - 2^2/8)$  – «жидкость-1» →

«еж»  $(8 \times 4(5) - 2^3/8)$  – «газ-2» →

«еж»  $(8 \times 4(5) - 2^4/8)$  – «жидкость-2» →

«еж»  $(8 \times 4(5) - 2^5/8)$  – «газ-3» →

«еж»  $(8 \times 4(5) - 2^6/8)$  – «жидкость-3» →

«еж»  $(8 \times 4(5) - 2^7/8)$  – «газ-4» →

«еж»  $(8 \times 4(5) - 3)$  – «твердое состояние», и так далее.

### 3.3. АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ ХИМЭЛЕМЕНТА «ГАЗ»

Все 4 таблицы превращений химэлементов в НХ начинаются с газов. По этой причине удобнее всего рассмотреть земную атмосферу и поведение газов в ней.

В атмосфере содержится два основных газа – азот (~80%) и кислород (~20%). Эти газы находятся в разных т/п и соответственно имеют разные конструкции. Азот – это шестиконечный «еж» с иглками на основе СЕ-5. Кислород – это восьмиконечный «еж» на основе СЕ-4, т.е. радиоактивный элемент. Стыковочные узлы окончаний иглолок для ковалентной связи не соответствуют друг другу и напрямую «тройка» к «четверке» пристыковаться не может. По этой причине химическое соединение этих газов в нормальных ( $0^\circ\text{C}$ , 760 мм рт. ст.) и стандартных ( $20^\circ\text{C}$ , 760 мм рт. ст.) условиях, а также близких к ним невозможно.

Чем отличается химэлемент «газ» от химэлементов «жидкость» и «твердое состояние»?

Химический элемент «газ» в отличие от состояния «жидкость» и «твердое состояние» в гравитационном потоке имеет на вертикальной оси своего «ежа» снизу одну неуравновешенную «пятерку» или «четверку», каждая из которых создает подъемную силу, направленную против гравитационного потока (*рис.3.2 и 3.5а*). Любой химэлемент из четырех таблиц может переходить в состояние «газ» и конструктивно иметь различные размеры, но подъемную силу во всех случаях будет создавать только одна СЕ-5 или одна СЕ-4.

Однако в гравитационном потоке Земли выбросить за пределы атмосферы СЕ-5 или СЕ-4 может только два вида самых мелких газов – водород и гелий. Ос-

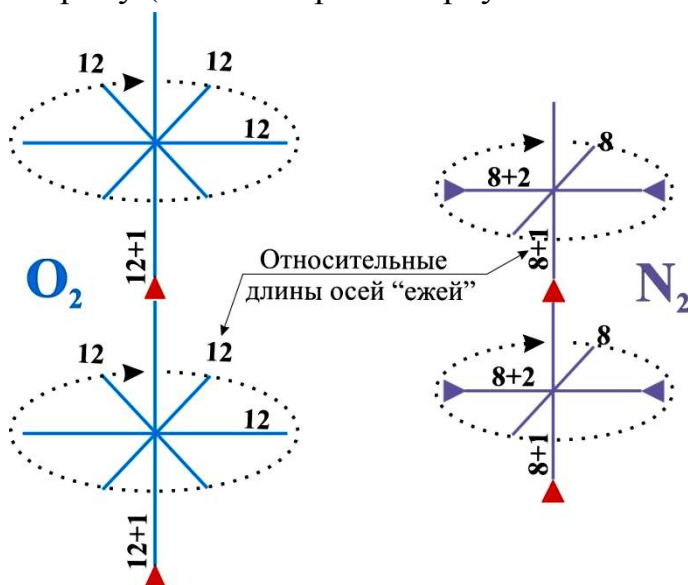
тальные газы даже при наличии этих небольших подъемных сил будут прижиматься к поверхности Земли гравитацией.

Теперь, используя т/п №1 и №4, определим относительные соотношения в конструкциях между молекулами газов азота и кислорода (*рис.3.39*).

Габаритные размеры «пятерок» и «четверок» приблизительно равны. Отсюда длины иголок «ежей» можно сравнивать по слоям СЕ-4 или СЕ-5.

«Ежи» химэлементов на своих иголках имеют магнетики, причем в центре «ежа» на всех иголках южные полюса, а на концах иголок северные.

После того, как мы мысленно поместим оба сравниваемых «ежа» азота и кислорода в вертикальный гравитационный поток Земли, они станут вращаться в одну сторону (если смотреть сверху – по часовой стрелке).



**Рис.3.39. Конструкции молекул газа кислорода  $O_2$  и азота  $N_2$ .**

Условная высота вертикальной оси газа азота с неуравновешенным двигателем внизу «ежа» составляет 9 СЕ-5, та же высота оси кислорода – 13 СЕ-4.

Длина горизонтальных иголок у кислорода имеет 6 слоев «пятерок», а у азота – 4 и 5. Определим общую длину иголок в горизонтальной плоскости у «ежей» и соотношение между ними:

$$N \rightarrow 2 \times 4 + 2 \times 5 = 18 \text{ СЕ} - 5,$$

$$O \rightarrow 6 \times 6 = 36 \text{ СЕ} - 4,$$

$$\frac{O}{N} = \frac{36}{18} = 2 \text{ раза.}$$

Вращение «ежей» обеспечивают иголки в горизонтальной плоскости,

перпендикулярные вертикальному гравитационному потоку. Поэтому ориентировочно скорость вращения кислорода в 2 раза выше, чем у азота.

Это пока все, что мы знаем.

Одиночные «ежи» газов азота и кислорода в гравитационном потоке никаких мыслей не рожают. И получить ответы на вопросы: «Почему сохраняется соотношение 80% азота и 20% кислорода на любой высоте атмосферы, и почему более тяжелый газ кислород не вытесняет вверх более легкий газ азот?» не удастся. Возвратимся к известной гипотезе, что азот и кислород в атмосфере – молекулы  $N_2$  и  $O_2$ .

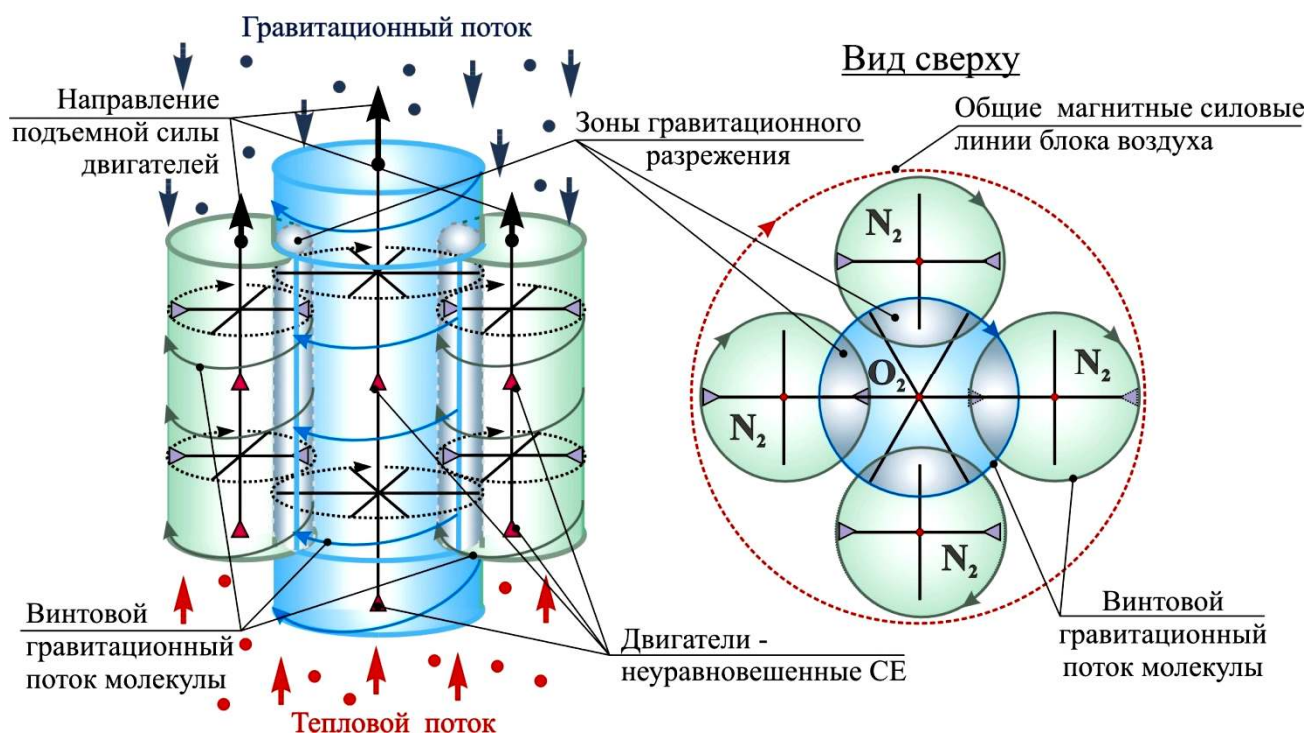


Рис.3.40. Блок воздуха  $O_2N_8$

Рассмотрим рис.3.40.

Прежде всего, введем новое понятие.

**ВЕРТИКАЛЬНАЯ  
ВИНТОВАЯ  
ГРАВИТАЦИОННАЯ  
ТРУБКА**

– это нейтринная атмосфера II-го параллельного мира, закрученная иголками «ежей» или молекул газа I-го мира при их вращении вокруг своей вертикальной оси под действием гравитационного потока I-го мира.

Эти трубки вращаются в ту же сторону, что и сама молекула, то есть по часовой стрелке, поэтому винтовые трубки между молекулами разрушаются, и создавая общую винтовую трубку из двух или более молекул в зоне контакта, формируют разрежение.

В результате мы получим разность давлений снаружи общей винтовой трубки и внутри ее, за счет которой молекулы будут притягиваться друг к другу, образуя блоки. Назовем такой вид связи молекул газов **гравитационной связью**.

**ГРАВИТАЦИОННАЯ  
СВЯЗЬ ГАЗОВ**

– это соединение вертикальных молекул простых и сложных газов в блоки с общей винтовой трубкой из атмосферы II-го параллельного мира, образующееся при взаимодействии вертикальных винтовых гравитационных трубок молекул за счет разрежения между ними.

Это первое глобальное открытие нейтронных наук. Газы не отталкиваются хаотично друг от друга (Броуновское движение), а, наоборот, притягиваются друг к другу за счет гравитационной связи.

Так как линейная скорость вращения иголок кислорода в два раза больше, чем у азота, то именно он притягивает к себе четыре молекулы азота, и таким блоком они существуют в атмосфере. Как только мы пришли к этой мысли, сразу посы-

пались готовые ответы, практически, на все вопросы.

**Это второе глобальное открытие! Газы существуют блоками!**

Мы сразу получили ответ, почему сохраняется соотношение 80% азота и 20% кислорода независимо от высоты атмосферы и ее разрежения, а также в воде. Получили ответ на вопрос, почему кислород не вытесняет азот вверх, как более тяжелый, так как в блоках они не разделяются.

**Третье глобальное открытие – это то, что атмосфера не распыляется в космос, а стягивается к поверхности Земли!**

Почему исчезают атмосферы у планет? У планеты сначала из-за ударов комет и астероидов приостанавливалось вращение и появлялось достаточное время для снижения и оседания атмосферы к ее поверхности на теневой стороне с впитыванием жидких газов в грунты и породы. Более разогретая со стороны Солнца атмосфера перемещалась за счет стягивания на холодную сторону до тех пор, пока не исчезала совсем.

Это легко проверить на спутнике Земли – Луне. Количество атмосферных газов в породе со стороны Солнца будет не менее чем в 2 раза меньше, чем со стороны Земли. Охлаждение атмосферы планет в этих случаях происходит быстрее, чем уменьшаются магнитные поля (по СФ), так как они поддерживаются внутренним разогревом планет, теряющих тепло гораздо медленнее.

Стягивание атмосферы в более холодных зонах в зимний период на земле приводит к образованию провалов в этих областях. Поверхность атмосферы будет представлять собой «горы» из теплых зон и «ямы» из холодных.

Нейтронные науки помимо обычной гравитации, создающей силу веса на Земле, ввели понятие **тепловой антигравитации** – **потока инфракрасного света от поверхности Земли.**

Атмосфера не оседает на поверхность Земли только из-за наличия тепловой антигравитации, которая является дополнительной подъемной силой для газов и подчиняется распределению плотности света снизу вверх. Как только действие тепловой антигравитации на определенной высоте уравнивается обычной гравитацией, у газов наступает период невесомости и они могут перемещаться на большие расстояния.

Теперь рассмотрим химический аспект существования гравитационных блоков газов. Блок кислород – азот принципиально меняет научное мировоззрение, особенно в представлениях дыхания человека и горения топлива, а так же процессов окисления.

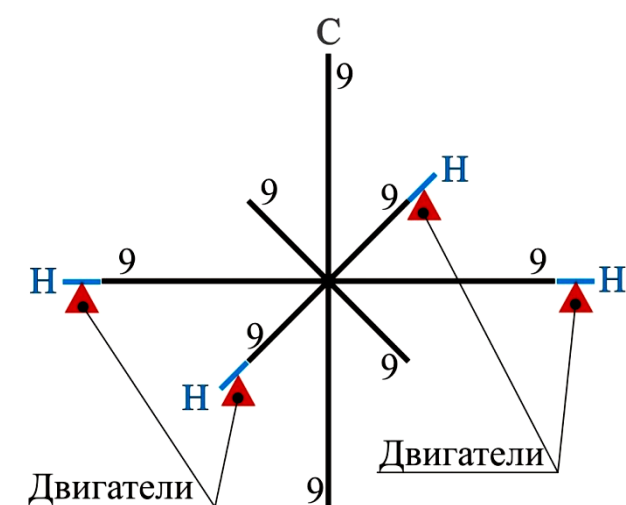
Начнем с горения газовых топлив, например, метана  $CH_4$ .

Смотрим в таблицы превращений и видим, что нам подходит углерод из т/п №1 в агрегатном состоянии «ТС». У этого «ежа» иголки имеют длину из 9 СЕ-4 (рис.3.41).

Водород – «газ» состоит из трех «четверок», одна из которых двигатель, и ему удобней всего пристыковываться химически к горизонтальным иглам углерода. В молекуле  $CH_4$  имеем четыре двигателя для подъема в виде четырех неуравновешенных СЕ-4. Максимальное количество нейтронов, которое может выбросить из атмосферы Земли СЕ-4 – 27шт. – это газ гелий. Общее количество нейтронов в молекуле  $CH_4$  равно:



$$11 \times 4(H) + 287(C) = 331 \text{ нейтрон, } \frac{331}{4 \text{ двиг}} \approx 83 \text{ нейтрона.}$$



**Рис.3.41. Молекула метана  $CH_4$ .**

На один двигатель приходится 83 нейтрона. Отсюда видно, что такой газ покинуть атмосферу не может, но он легче азота и кислорода, у которых на один двигатель приходится 134 и 195 нейтронов соответственно. В тепловом антигравитационном потоке (антипотоке) газ метан поднимется в атмосфере на высоту, равную изменению температуры от 1,5 до 2 раз от точки замера на поверхности Земли.

Температура – это плотность носителей тепла (в основном иголки инфракрасного света и тепловые нейтроны).

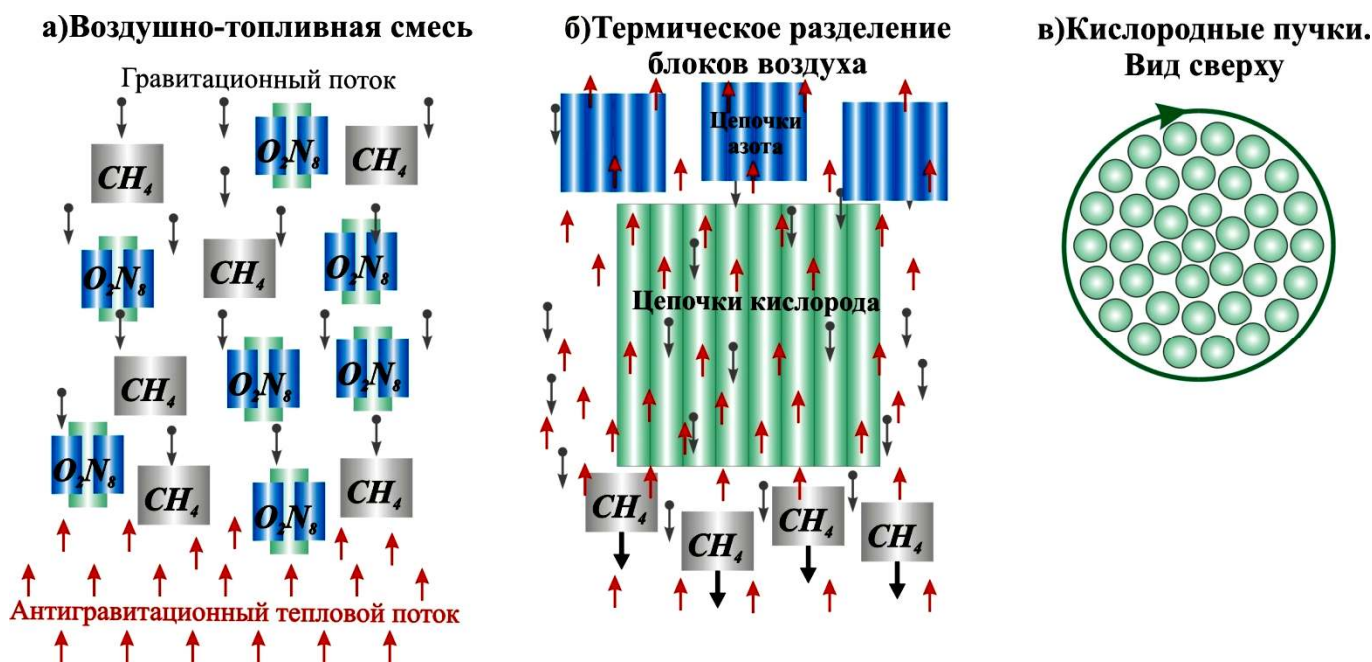
Если на поверхности, например,  $+20^\circ\text{C}$ , то метан будет подниматься до зоны, где температура  $+10 \div 12^\circ\text{C}$ .

Принудительно смешиваем воздух и газ метан, получив равномерную смесь, например, 3:1. Внесем огонь в эту смесь при помощи спички. В зоне ее пламени температура подскочит до  $1000^\circ\text{C}$  и более. Что произойдет с гравитационными блоками воздуха в этой зоне?

Гравитационный поток Земли закручивает молекулы  $N_2$  и  $O_2$ , если смотреть сверху – по часовой стрелке и блок в целом также. Тепловой антипоток, поднимаясь снизу и являясь более мощным, закручивает молекулы и блоки в противоположном направлении. В результате более мощного силового воздействия со стороны антипотока на блоки на какой-то короткий период их вращение прекратится. Гравитационное взаимодействие исчезнет, и произойдет **термическое разложение** или, другими словами, **термическое разделение газов по весу**. Азот из блоков, как более легкий, пойдет вверх, а кислород будет явно от него отставать, или стоять на месте, то есть находиться в зоне пламени или близко к ней. Это приведет к еще большей закрутке в противоположном направлении и сжатию молекул кислорода в антипотоке в зоне пламени.

Сжатие в антипотоке молекул кислорода приведет к их газовому сжижению, т.е. созданию длинных вертикальных цепочек. Из-за своих более крупных размеров молекулы  $CH_4$  в антипотоке будут притягивать цепочки молекул кислорода сильнее, чем эти цепочки притягиваются друг к другу, в результате чего крайние цепочки, начиная сверху или снизу, начнут отрываться от жидкости и падать в горизонтальное положение (рис.3.43).

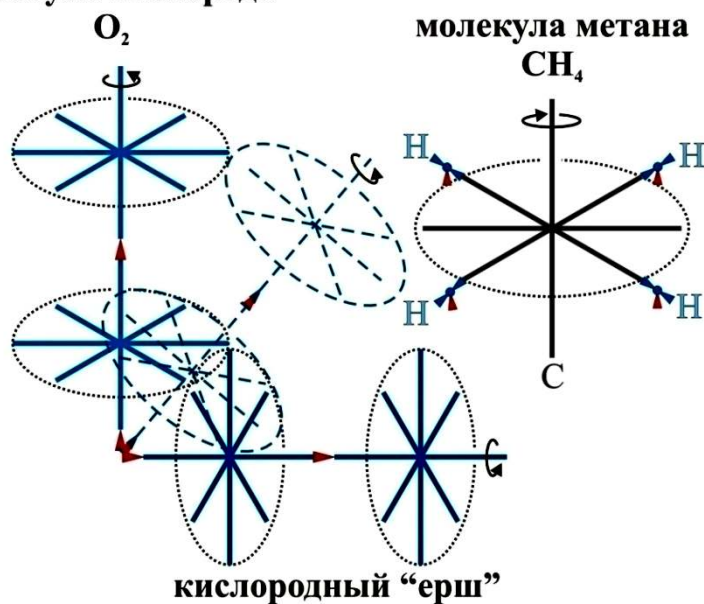
При положении цепочки кислорода, близкому к горизонтальному, происходит **основное чудо горения – старт цепной реакции**.



**Рис.3.42. Процесс горения.**

Происходит это следующим образом. В горизонтальном положении цепочки кислорода восемь и более ее двигателей перестают нести весовую нагрузку в виде «ежей», и вся их сила направлена на горизонтальный полет со снижением, наподобие брошенного копья или летящей стрелы. Цепочку в этот момент поддерживает антипоток.

**молекула кислорода**



**Рис.3.43. Образование кислородного «ерша»**

На таком «копье» еще вращаются иголки «ежей», и это напоминает «ерша» для чистки охотничьих ружей. Вращение иголок такого «ерша» перпендикулярно вращению молекул топлива  $CH_4$ . При контакте «ерша» и молекулы топлива происходит разрушение слабых мест метана – водорода и частично иголок «ежей» кислорода.

В зоне контакта происходит резкий рост тепловых носителей и появление своего антипотока. «Ерш» уходит дальше нести разрушение, а в зоне повторяется процесс, начатый пламенем спички.

ки.

Так как цепочки не могут резко двигаться вверх и активно двигаются только горизонтально или, снижаясь, то появляется горизонтальная плоскость цепной реакции, а это и есть ударная волна. Ударная волна определяет один процесс – взрыв.

Так как тепловой поток в естественном состоянии двигается снизу вверх, то и ударная волна движется в том же направлении. По этой же причине костры быстрее зажигаются снизу, чем сверху.

В обычном пламени термическое разложение блоков воздуха происходит наиболее активно на его поверхности. Цепная реакция также развивается только в тонком слое и не может продолжить свое движение в холодный воздух из-за отсутствия в нем топлива. Молекула  $CH_4$ , потеряв весь свой водород и, соответственно, четыре своих подъемных двигателя, становится химэлементом – «тс» - углерод. У данного углерода два варианта поведения: он может опуститься вниз из-за своего веса, большего, чем окружающие газы, где сталкивается с не разрушенными блоками воздуха; но он также может за счет толчков и тепловых потоков выбрасываться вверх, где также сталкивается с блоками воздуха. В обоих случаях получается молекула  $CO_2$ , состыкованная по вертикали и в компании с четырьмя молекулами азота  $N_2$ , т.е.  $CO_2N_8$ .

Основное количество молекул  $CO_2N_8$  будут иметь углерод снизу. Попадая сверху на листья растений, молекула  $CO_2N_8$  своим нижним углеродом вязнет в их жидкости и за счет стягивания между соседними блоками воздуха, а также за счет колебаний листьев, отламывает его, освобождая блок воздуха. Углерод растворяется в жидкостях листьев и используется растениями в качестве строительного материала.

Как видим, получили очередную неожиданность: ***растения не вырабатывают кислород, а освобождают блоки воздуха от углерода. Сами блоки воздуха внутрь листьев не попадают.***

То, что при фотосинтезе кислород выделяется не из углекислого газа – факт давно известный. Приведем выдержку из учебника СФ (выпущен в 1975 году издательством «Наука»): *«С помощью меченых атомов изучают фотосинтез в растениях. Было установлено, что кислород в реакциях фотосинтеза выделяется из воды, а не из углекислого газа, как считали раньше».*

Блок воздуха исполняет роль мягкой упаковки для кислорода. Если теперь представить, что кислород не имеет такой упаковки из азота, то сразу становится понятно, что окружающий нас мир разрушался бы в десятки и сотни раз быстрее, чем в настоящий момент.

Рассмотрим дыхание человека с новых позиций. Человек дышит атмосферным воздухом, который состоит из кислорода – 20,94%, углекислого газа – 0,03%, азота и инертных газов (аргона и др.) – 79,03%. Состав же выдыхаемого воздуха иной: кислорода – 16,3%, углекислого газа – 4% и азота – 79,7%.

Воздух поступает в легкие человека в виде блоков. Насколько прочны ***гравитационные связи*** в блоках, можно судить по сжиженному воздуху, в котором эти блоки сохраняются.

Точка зрения нейтронной химии ставит под сомнение представления современной молекулярной физики о газообмене в легких. Попробуем разобраться в этом вопросе, вспомнив, что такое физические легкие.

***«... Физические легкие – это не биологический орган, а физическая система, которая функционирует подобно биологическим легким.***

Благодаря физическим легким дышит водяной паук серебрянка. Его тело покрыто мелким несмачиваемым пушком. Когда паук погружается в воду, к телу пристают мельчайшие пузырьки воздуха, покрывая его сплошной воздушной оболочкой. В воде эта оболочка блестит, делая паука похожим на шарик ртути. Выставляя из воды кончик брюшка, паук забирает крупный пузырек воздуха и, придерживая его задними ножками, отправляется в глубину.

*В воде, как известно, растворены все газы, входящие в состав воздуха, в количестве, пропорциональном их концентрации в атмосфере (блоки сохраняются!).*

*По мере того, как насекомое дышит (под водой), концентрация кислорода в воздушном пузырьке уменьшается, и когда станет меньше 16%, в воздушный пузырек начинается диффузия кислорода, растворенного в воде. Таким образом, запас кислорода в пузырьке все время пополняется. Если расход кислорода небольшой (например, когда насекомое находится в состоянии покоя), физическое легкое может удовлетворить потребность в кислороде в течение очень долгого времени. Если же расход кислорода велик, диффузия его из воды не может своевременно восполнять потерю, процентное содержание кислорода в пузырьке резко уменьшается, а процентное содержание остальных газов (прежде всего азота) повышается и становится значительно больше обычного. Поэтому азот начинает растворяться в воде. Объем воздушного пузырька уменьшается за счет расхода части кислорода на дыхание и растворения азота в воде, насекомое вынуждено всплывать на поверхность для пополнения дыхательных запасов.*

*В кипяченой воде физические легкие не работают, так как в ней нет растворенных газов, и пополнять запасы кислорода неоткуда.*

*Аналогичные процессы произойдут с физическими легкими, если они окажутся в воде, где растворен лишь чистый кислород, и в качестве запаса у насекомого в физических легких будет тот же кислород в чистом виде. Запаса хватит примерно на полчаса, ибо в таких случаях диффузия тоже не происходит».*

*Добавим сюда же декомпрессионную, или кессонную болезнь (ДКБ). Базовые принципы возникновения ДКБ известны каждому подводнику: Азот, растворенный в крови, при перенасыщении крови этим газом образует пузырьки, которые блокируют кровообращение.*

#### **«...Физиология ДКБ**

***Воздух из легочных альвеол под давлением переходит в капилляры, а затем разносится кровотоком по организму.** Поглощенные газы присутствуют в крови не только в растворенном состоянии – в значительно большей мере они путешествуют с кровью в виде микропузырьков, образованных вокруг разнообразных и многочисленных взвешенных частиц. Микропузырьки доставляются с током крови в сердце, а оттуда разносятся по организму. Кислород практически полностью поглощается клетками тканей для окислительных реакций, а азот остается в микропузырьках, постепенно насыщая кровь и ткани. Не будучи востребованными организмом, азотные микропузырьки вскоре снова попадают в сердце и легкие, где выводятся в полости альвеол. Множество микропузырьков адсорбируется на неровных липидных стенках кровеносных сосудов. Обычно микропузырьки не оказывают неблагоприятного воздействия на кровообращение, и поэтому их часто называют «тихими» пузырями.*

*Если азота слишком много или же если он бурно выделяется из тканей при быстром подъеме, все микропузырьки не успевают выйти из капилляров в альвеолы и остаются в кровеносной системе; таким образом, их количество в крови стремительно возрастает. Во время подъема по мере падения внешнего давления ткани перенасыщаются азотом, который начинает из них интенсивно выделяться. Вполне закономерно, что азот вливается в зоны пониженного давления – микропузырьки. В итоге «тихие» пузырьки раздуваются, блокируют кровоток и препятствуют выходу азота из тканей и его транспорту в легкие.*

*Таким образом, к пузырям присоединяется все больше растворенного азота, что порождает эффект снежного кома, катящегося под гору. Затем к пузырям прикрепляются тромбоциты, а следом и другие кровяные тельца. Так формируются локальные сгустки крови (тромбы), делающие ее неравномерно вязкой и способные даже закупорить небольшие сосуды. Тем временем пузыри, прикрепленные к внутренним стенкам сосудов, частично разрушают их и отрываются вместе с их кусочками, дополняющими «баррикады» в русле кровотока. Прорыв стенок сосудов ведет к... образованию и накоплению пузырей в окружающих жировых тканях. Пузыри блокируют кровоток, питающий нервные клетки, а также оказывает на них механическое давление...»*

*Для наглядности добавим сюда же современные представления о газообмене*



в легких человека (*рис.3.44*).

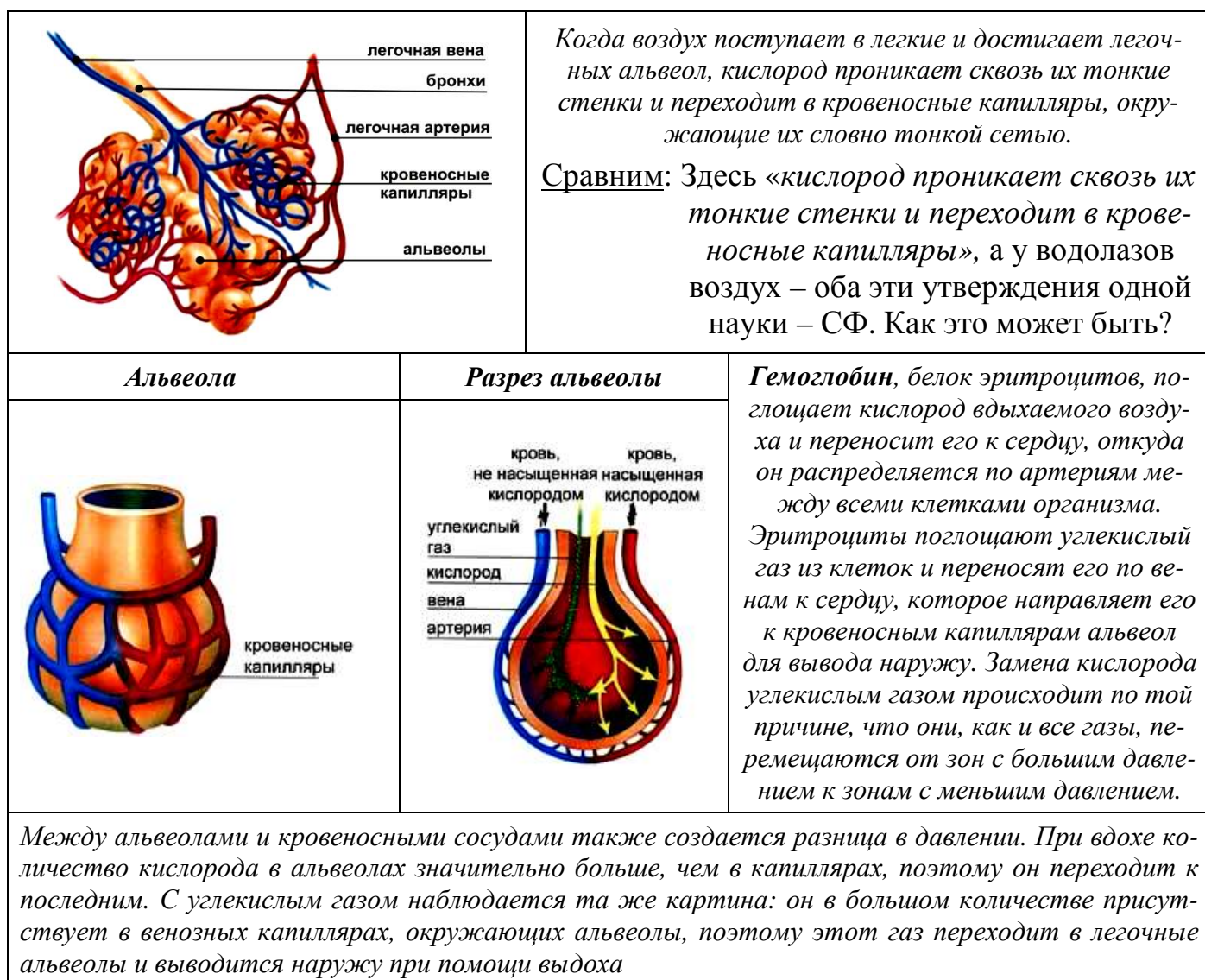
Выдвигаемая сейчас версия ответа на вопрос «Зачем человеку дыхание?» покажется многим «дикой». Однако она построена на логике нейтронных наук, которые уже много раз доказали свою правильность.

Возвращаемся к исходной точке: воздух попал в легкие человека в виде блоков – факт неоспоримый.

Первый камень преткновения: согласно *рис.3.44* в кровь поступает чистый кислород, а из крови забирается углекислый газ. Вопрос: «Каким образом и при каких условиях произошло разделение блоков на чистые кислород и азот?»

Блоки можно разделить на азот и кислород только при сверхнизких температурах или температурах открытого пламени. В легких таких условий нет.

Поступление чистого кислорода в кровь – это первый прокол современного научного взгляда на дыхание человека.



**Рис.3.44. Газообмен в легких человека.**

Вернемся к водолазам и заметим, что здесь не кислород, а воздух, то есть блоки воздуха попадают в кровь, что полностью соответствует взглядам нейтронных наук.



Если в одном случае в кровь поступают блоки воздуха, то почему в другом – кислород?

Даже небольшие сравнения старых и новых представлений показывают очевидность того, что в крови циркулируют всегда блоки воздуха, а не чистый кислород. Кислород в чистом виде и больших дозах является организатором цепных реакций с большим тепловыделением внутри организма (не все знают, что жидкий кислород – взрывчатое вещество не хуже динамита).

Если в крови циркулируют блоки воздуха, и они не усваиваются организмом, то зачем человеку нужен газообмен?

Уже понятно, что кислород организм не потребляет – это и есть «дикий» вывод против устоявшихся представлений. При газообмене из организма выводится углерод, а блоки воздуха служат своеобразным транспортером, который прихватывает углерод и выводит его из организма.

По неизвестной мне пока причине организм сбрасывает лишний углерод определенного вида в кровь как ненужную породу в угольных шахтах и при помощи газообмена выводит из организма.

Нам хорошо известна уникальная способность углерода строить всевозможные цепочки и создавать конструкции. Отсюда выдвину версию: углерод такого вида, если не удалять его из организма, превратит наше тело в угольные камни, проще говоря, кристаллы и сланцы. Газообмен нужен человеку, чтобы избежать кристаллизации организма, как у кораллов.

Кислород, входящий в блок воздуха, имеет в отличие от азота стыковочный узел из трех нейтронов, такой же, как у данного вида углерода, что позволяет ему вступать с последним в химическую ковалентную связь. По этой причине кислород и нужен организму.

Каким образом при ДКБ блок воздуха разделяется на свободный азот, который кипит, и  $CO_2$ , который ведет себя спокойно?

Начнем с главного факта появления ДКБ – резкое падение внешнего давления. Когда блоки воздуха находятся в вязкой жидкости – крови, то вращение четырех молекул азота, контактирующих с ней, резко замедляется. До кислорода кровь не достает, и он вращается в стандартном режиме, то есть, как в атмосфере, что позволяет сохранять блок воздуха целым. После химической стыковки снизу углерода молекула газа  $CO_2N_8$  резко потяжелела, но блок продолжает сохраняться.

Углерод, находящийся внизу молекулы  $CO_2N_8$ , вошел в прямой контакт с кровью и практически не вращается. Циркулирующая кровь на блок  $CO_2N_8$  серьезного влияния не оказывает. При резком падении давления цепочки жидкости крови также резко расходятся. Условно можно сказать, что неподвижный углерод «привязан» к этим цепочкам жидкости крови снизу молекулы  $CO_2N_8$  через свой «гирископ», а четыре молекулы азота «привязаны» к цепочкам по бокам молекулы  $CO_2N_8$ .

При резкой раздвижке цепочек жидкости кислород легко выдергивается по вертикали из середины блока воздуха. Блока не стало. Появилась в чистом виде молекула  $CO_2$ , и четыре молекулы  $N_2$ , резко закрутившись из-за наличия свободного объема в их зоне, стянулись в один пузырек газа, растворенного в крови. При наличии большого количества таких пузырьков кровь закипает как шампанское.

Посмотрим, как выводит организм пузырьки азота и  $CO_2$  при декомпрессии.

Очень просто. За счет разности давлений в крови и альвеоле в момент резкого падения давления в альвеоле кровь вскипает и выбрасывает газы в альвеолу, а в ней азот снова входит в блок  $CO_2$  и удаляется из организма.

Похожая ситуация происходит и в физических легких. Блоки  $CO_2N_8$  выбрасываются насекомым в воздушный пузырек, где углерод создает самую большую закрутку гравитационного потока и заставляет чистые блоки воздуха вращаться вокруг себя. Закрутка блоков приводит к увеличению расстояния между ними и росту объема пузырька за счет появления центробежных сил. Происходит своего рода нагрев пузырька с увеличением расстояний между блоками, что позволяет тяжелым блокам  $CO_2N_8$  объединиться в один блок, опуститься вниз и покинуть пузырек воздуха. Уход объединенных блоков  $CO_2N_8$  приводит к резкому падению давления в пузырьке и вскипанию жидкости вокруг него с выделением свежих блоков в его объем (это ранее в тексте современной науки называлось диффузией). Если в пузырьке – чистый кислород, который находится в сжиженном состоянии, то выдыхаемый газ  $CO_2$  входит в гравитационную связь с ним и не выходит из пузырька. Накопление в пузырьке порогового значения  $CO_2$  в размерах  $1/5$  от объема вынуждает жука всплывать. Очевидно, что в пузырьке с кислородом нет падения давления и соответственно поступления свежего  $O_2$ .

Выделим главный итог наших рассуждений.

Газообмен – дыхание человека – это его спасение как живого организма от кристаллизации. По этой простой причине мозг (жидкое тело) наиболее чувствителен к кристаллизации и потере своих функций управления.

И в окончание этого вопроса вспоминаем наши цифры: воздух атмосферы содержит 20,94% кислорода, выдыхаемый человеком воздух – 16,33% кислорода и 4%  $CO_2$ , диффузия блоков воздуха в пузырек насекомого под водой начинается с содержания 16% Кислорода.

Обратим внимание на выдыхаемый воздух человека и насекомых, в котором содержится 4%  $CO_2$  – это, приблизительно,  $1/5$  часть связанного кислорода плюс примерно 16% кислорода в блоках. Вопрос: «Если количество кислорода на вдохе равно количеству кислорода на выдохе, то где же его усвоение организмом?»

Очевидно, что такого усвоения нет, и изложенная выше версия имеет право на жизнь. Остается пока открытым вопрос: «Почему при спокойном дыхании человека углерод связывается только  $1/5$  частью вдыхаемого кислорода?»

Посмотрим, что произойдет, если весь кислород будет связан углеродом – это процесс удушья. Человеку, например, на выдохе, прервем дыхание, и в легких находится небольшой остаточный объем воздуха. На выдохе часть крови в легких сбросила растворенные в ней газы – блоки воздуха  $O_2N_8$  и блоки воздуха с углеродом  $CO_2N_8$ . Так как поступлений новых порций воздуха нет, то кровь усваивает обратно то, что только что выбросила. Следующая порция крови, попадающая в легкие, повторяет тот же процесс. За 12–16 сокращений легких, т.е. примерно за 1 минуту, содержание  $CO_2N_8$  в крови удвоится и станет равным  $2/5$  от исходного объема кислорода. Через 2 минуты или еще быстрее с учетом стресса весь кислород в организме будет связан в блоки  $CO_2N_8$ . Мозг погибает через 5-7 минут. Почему останавливается здоровое сердце, точнее сказать нарушается его работа как насоса?

Растворенные в крови блоки воздуха делают ее, во-первых, легче, тем самым,

облегчая работу мышц сердца, во-вторых, они ее разрыхляют, не давая ей густеть (наподобие нефти)! Когда все блоки воздуха связаны углеродом, они через него начинают связываться в тяжелые цепочки  $(CO_2N_8)_x$  (становятся, как нефть) и накапливаться в основном в венозной крови. При этом резко уменьшается объем крови с ростом плотности, так как растворенный газ находится в связанном состоянии, что приводит к сжатию сосудов и росту сопротивления кровотоку.

Сердце при резком росте плотности и вязкости крови, а также сужению сосудов прокачать вязкую кровь не может, и в нем происходит разрыв циркуляции крови. Само сердце еще некоторое время продолжает работать, но кровь уже стоит, и все процессы жизнедеятельности останавливаются. Чтобы подобной ситуации не произошло, организм человека, животных и насекомых выработал в процессе эволюции долю, равную  $1/5$  связанного кислорода, с которой он может без риска справляться.

Водолазы-глубоководники используют для дыхания смесь кислорода с гелием. Растворенный гелий резко снижает вес крови, он слабо связан с кислородом в блоки из-за своих малых размеров, следовательно, хорошо выполняет функции ее рыхлителя и исключает закупорку капилляров.

Если бы организму нужен был только кислород в крови, как утверждает современная наука, то почему человек не может без тяжелых последствий долго им дышать?

По очень простой причине – он тяжелее воздуха, на который настроен организм в течение эволюции. Кровь тяжелеет, сердце реагирует на этот факт, как на рост  $CO_2N_8$ , и увеличивает свою частоту пульсаций, что приводит к сверхбыстрому выводу углерода из организма (это гипервентиляция легких) и его «панике», так как нарушается его сбалансированный режим работы. Наступает эйфория, а затем галлюцинации.

Из изложенного выше следует, что в кровь поступает не чистый кислород, а блоки воздуха или смесь кислорода с гелием. Длительное постоянное дыхание смесью кислорода с гелием так же очень вредно, так как мелкий гелий в отличие от крупного по сравнению с ним азота может проникать из крови в клетки организма и накапливается, вызывая его очаговые поражения.

### 3.3.1. ГРАВИТАЦИОННАЯ СВЯЗЬ ГАЗОВ.

Нейтронным наукам удалось открыть при помощи моделирования процессов в воображаемом гравитационном потоке *гравитационную связь газов*. Это открытие позволило установить, что Кислород и Азот воздуха соединены в блоки при помощи гравитационной связи. Связь эта устойчива и сохраняется до температур  $500\div 600^\circ\text{C}$  и давлений в сотни атмосфер при сжатии в компрессорах. Открытие этого нового вида связи газов позволило сразу получить ответы на многие вопросы по устройству атмосферы, дыханию человека, взаимодействию атмосферы с растениями (фотосинтез) и т.д.

Соединение газов в блоки возможно и в искусственных гравитационных потоках, например, в потоке воздуха вентилятора, но такое соединение будет существовать только до тех пор, пока существует сам поток.

Новый вид связи в блоках газов требует немедленного пересмотра всех видов

химических реакций, в которых принимают участие газы, так как вероятнее всего, химики принимали гравитационную связь за химсвязь. Особенно опасна такая путаница для веществ, применяемых в космических программах. Аппараты, покинувшие зону гравитационного воздействия Земли, в новых космических гравитационных условиях могут получить большой сюрприз по составу топлив, жидкостей, дыхательных смесей. Подобные сюрпризы из-за неверных представлений химиков поджидают нас и на Земле. С большей долей вероятности можно сказать, что при создании ракетных и самолетных топлив совершенно не учитывались изменения в них при свободном падении (пикировании) самолетов (топливо разлагалось), резких вертикальных стартах ракет, когда топлива дополнительно сжижаются и баки могут разрушиться от вакуумизации.

Открыто новое явление природы, которое никто никогда не учитывал в своей научной деятельности. Это обязательно приведет к появлению новых технологий, использующих этот эффект.

Ранее практически все с детства знали неправильную формулу воды  $H_2O$  ( $H_4O_2$  – верно), теперь все будут знать формулу гравитационной молекулы воздуха Земли –  $O_2N_8!$

### 3.4. АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ ХИМЭЛЕМЕНТА «ЖИДКОСТЬ»

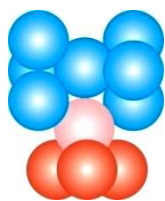
Каждый химэлемент может стать жидкостью с различным весом дважды у шестиконечных «ежей» и трижды – у восьмиконечных. У всех жидкостей длинная ось протогаза, вокруг которого растут иголки «ежей», расположена горизонтально. «Еж» - жидкость всегда сбалансирован, и у него нет «двигателей» в виде «пятерок» или «четверок», как у газа. В атмосфере его всегда прижимает к поверхности Земли гравитационный поток, если отсутствует достаточно мощный антипоток, способный поднять «еж» - жидкость. Если такой антипоток присутствует, то жидкость становится паром, то есть она парит над Землей.

Начнем с хорошо известной, но, тем не менее, загадочной «жидкости» – воды. Вода – это сложная «жидкость», состоящая из двух химэлементов – водорода и кислорода (слово «жидкость» мы берем в кавычки, так как дальше в материале главы будет показано, что вода на самом деле является сжиженным сложным газом).

У современной химии не болит голова по определению вида и состояния химэлементов в формуле воды  $H_2O$ . Отсюда только и слышишь о загадочности воды и ее фантастических свойствах. Это прямой результат незнания.

Поставим первый вопрос: «В каком состоянии находится химэлемент водород в молекуле воды  $H_2O$ , чтобы определиться с его конструкцией?»

Водород может находиться в трех состояниях. С точки зрения конструктивного устройства самым интересным является газ, у которого еще нет верхней иголки, и там может быть, только ионная (магнитная) связь (см. *рис.3.45*).



Попробуем найти известные факты и сделать правильные выводы из них.

*«...Газ водород горит и в чистом газе кислороде, и на воздухе, причем продуктом сгорания является вода».*

Выделим моменты, которые нам уже известны. Мы точно установили, что воздух состоит из блоков. Кислород

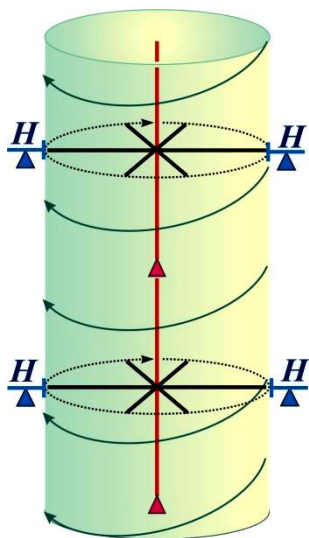
**Рис.3.45. Газ водород SE-4.**

в этих блоках находится в виде молекулы  $O_2$ . Нет абсолютно никаких оснований считать, что в чистом Кислороде будет другая молекула, или, как привычно говорят, кислород будет атомарным. Если чистый кислород смешать с азотом в соотношении 1:4, то снова получим блоки воздуха. Следовательно, в отношении кислорода мы точно знаем, что он в начальный момент горения представляет собой газовую молекулу  $O_2$ .

В зоне пламени при температурах, близких к  $1000^\circ\text{C}$ , появляется мощный тепловой антипоток, который останавливает закрутку молекул с длинными вертикальными осями, и они начинают оседать друг на друга, образуя цепочки.

Если рассматривать блоки кислорода с азотом, то при уменьшении закрутки происходит отстыковка азота, который, как более легкий элемент, поднимается вверх, и опять получаем молекулу  $O_2$  в чистом виде.

Далее под действием антипотока происходит смена направления закрутки на противоположное с увеличением скорости. Это приводит к стягиванию цепочек  $O_2$  в пучок, а мы это явление называем сжижением газа.



**Рис.3.46. Молекула  $O_2H_4$**

Отяжелевший пучок уходит вниз из пламени, где сталкивается с газом водородом. Крайние цепочки начинают отбрасывать водород от себя, в результате чего и сами выпадают из пучков, переворачиваясь при этом в горизонтальное положение.

Вес падающей цепочки переносится на антипоток, двигатели освобождаются от нагрузки и в положении, близком к горизонтальному, цепочка с вращающимися иглками устремляется в гущу водорода и кислорода.

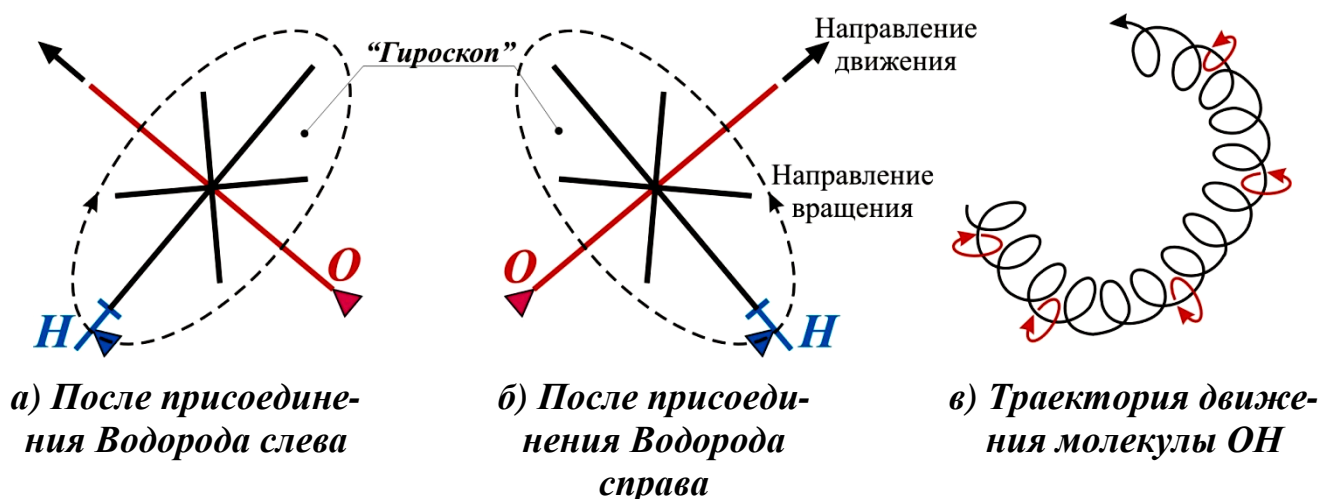
Обратим внимание на газ водород – это не вполне сформированная структура, которая пока еще не имеет третьей оси и держится как единое целое только благодаря гравитационному потоку Земли, который давит на недостроенную конструкцию вместо отсутствующей иглки. Если изменить пространственное положение свободного газа водорода с вертикального на горизонтальное или противоположное, то он легко распадется на тепловые нейтроны.

Если на каждую молекулу  $O_2$  в цепочке присоединится сбоку по четыре водорода, то она получит достаточное количество двигателей, чтобы покинуть пределы земной атмосферы. Озоновый слой атмосферы Земли построен из таких цепочек кислорода и водорода  $(O_2H_4)_x$  или  $(H_4O_2)_x$  (рис.3.46).

Из общепринятой формулы воды  $H_2O$  следует, что кислород атомарный. Может ли появиться атомарный кислород в нашей цепной реакции горения?

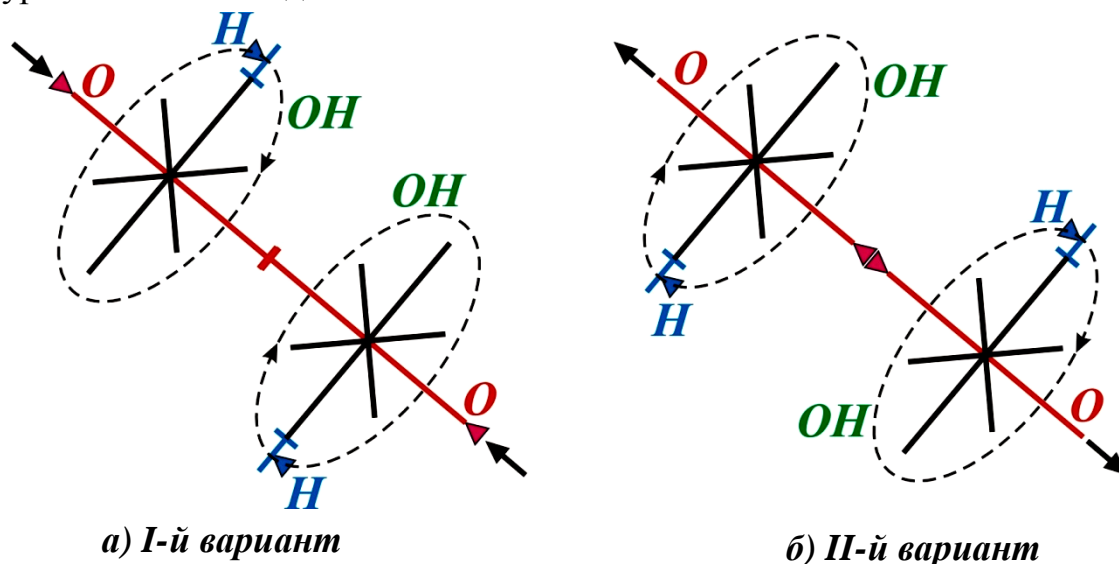
Цепочки кислорода – «ерши», разрушая водород, сами подвергаются атаке «четверок» и свободных нейтронов, что вполне допускает массовое появление атомарного газа кислорода, но при этом маловероятно, что все атомы кислорода смогут химически присоединить к себе более одного «ежа» водорода (рис.3.47).





**Рис.3.47. Молекула  $OH$**

Как видим, родилась первая молекула  $OH$ , что не противоречит опытным данным. Она имеет двигатель из одной СЕ-4 и своеобразный «гироскоп», приводимый в движение двигателем водорода. Следовательно, это молекула газа, так как есть неуравновешенный двигатель.



**Рис.3.48. Молекулы перекиси водорода  $H_2O_2$  или  $O_2H_2$**

Жидкость, состоящая только из  $OH$ , была бы крайне агрессивной (что не соответствует наблюдениям), так как это была бы не жидкость, а сжиженный газ, молекулы которого передвигаются в горизонтальных или близких к ним плоскостях.

Следовательно, молекула  $OH$  на встречном движении или при колебаниях присоединяет вторую молекулу  $OH$ . Новая молекула ( $H_2O_2$ ) или ( $O_2H_2$ ) – перекись водорода – становится уравновешенной с вращающимися иголками (рис.3.48). Новая молекула ( $H_2O_2$ ) или ( $O_2H_2$ ) из-за вращающихся пакетов «гироскопов» – шести свободных иглоек на «ежах» кислорода, которые приводят во вращение водородом (рис.3.46), постоянно наносит удары по соседним молекулам и цепочкам, что приводит к их частичному распаду с появлением агрессивной молекулы газа  $OH$ .

После присоединения к молекулам  $OH$  по одному водороду получаем молекулу  $H_2O$ . Общепринятая молекула воды  $H_2O$  – это на самом деле молекула газа с самыми агрессивными свойствами (рис.3.49).

Именно эта молекула газа  $H_2O$  разрушает металлы и проводит окислительные реакции.

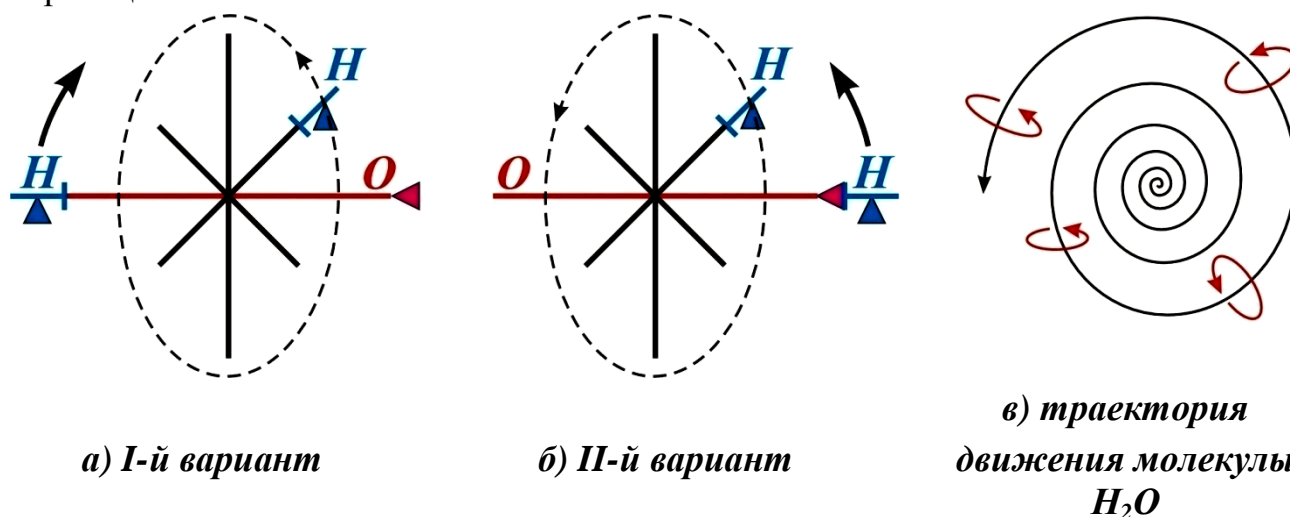


Рис.3.49. Молекула  $H_2O$

Молекулы  $H_2O$ , соединяясь попарно, дают четыре варианта молекулы воды  $H_4O_2$  (рис.3.50). Молекула воды  $H_4O_2$  – это сжиженный газ, который только условно можно назвать жидкостью, скорее по привычке.

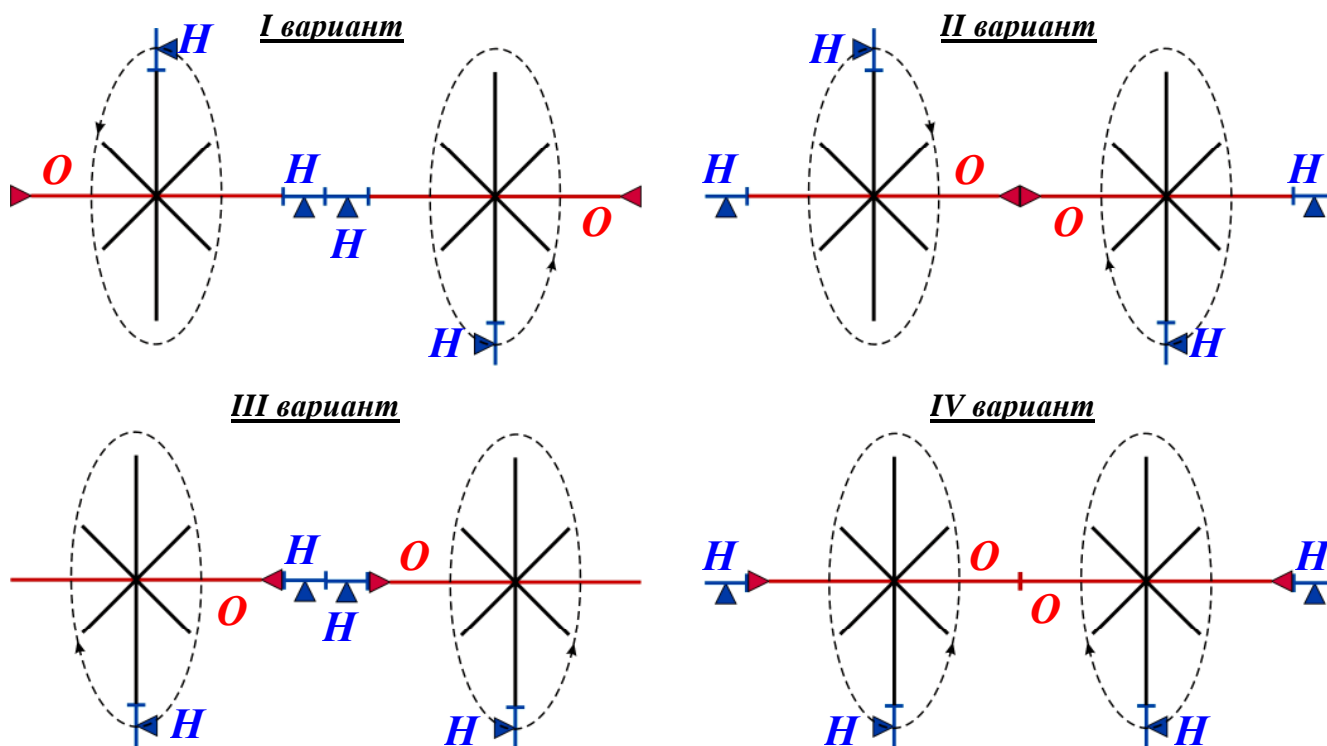


Рис.3.50. Молекула воды  $H_4O_2$

Цепочки воды  $(H_4O_2)_x$  – это та «жидкость», с которой мы имеем постоянно дело. При кипячении воды в какой-либо емкости бурлящие потоки создает газ  $H_2O$ , образующийся после разлома молекулы  $H_4O_2$ , который двигается по расширяющимся спиралям.

Определившись, наконец, с молекулой воды  $H_4O_2$ , попробуем ее во всех аномальных с точки зрения современных наук явлениях – рост объема при замерзании,

максимальная плотность при 4°C, образование кристаллической решетки льда.

Начнем с последнего – льда.

Первое, что необходимо вспомнить, так это то, что вода практически несжимаема. Если расположить две цепочки воды  $(H_4O_2)_X$  параллельно друг другу, то пакеты из шести иголок, вращаемые двигателями водорода, будут отталкиваться от осей цепочек и действительно выполняют задачу по несжимаемости воды.

Вязкость воды связана с водородом, вращающим пакеты из шести иголок, который как выступ постоянно цепляется за параллельные оси соседних цепочек  $(H_4O_2)_X$ , а также со сцеплением «гироскопов», когда цепочки  $(H_4O_2)_X$  находятся под углом  $30^\circ \div 90^\circ$ .

Выше 0°C вода теплая и не хочет кристаллизоваться, хотя разница может составлять всего 1°C.

Напомним, что тепловой антигравитационный поток – это невидимый инфракрасный свет.

Инфракрасный свет, проходя сквозь цепочки воды  $(H_4O_2)_X$ , поддерживает их, выступая в роли подъемной силы, и помогает водороду «гироскопов» несколько увеличить расстояние между их осями, при этом увеличивается закрутка поперечных пакетов из шести иголок («гироскопов»).

При снижении теплового излучения его подъемная сила, поддерживающая оси цепочек, также снижается, и они прогибаются вниз. В местах стыковки молекул  $H_4O_2$  имеем по два газа водорода, которые в этих местах тянут оси цепочек вверх.

Если смотреть на цепочки воды сбоку, то они будут похожи на обвисшие провода воздушной электросети, где столбами выступают парные водороды (газы).

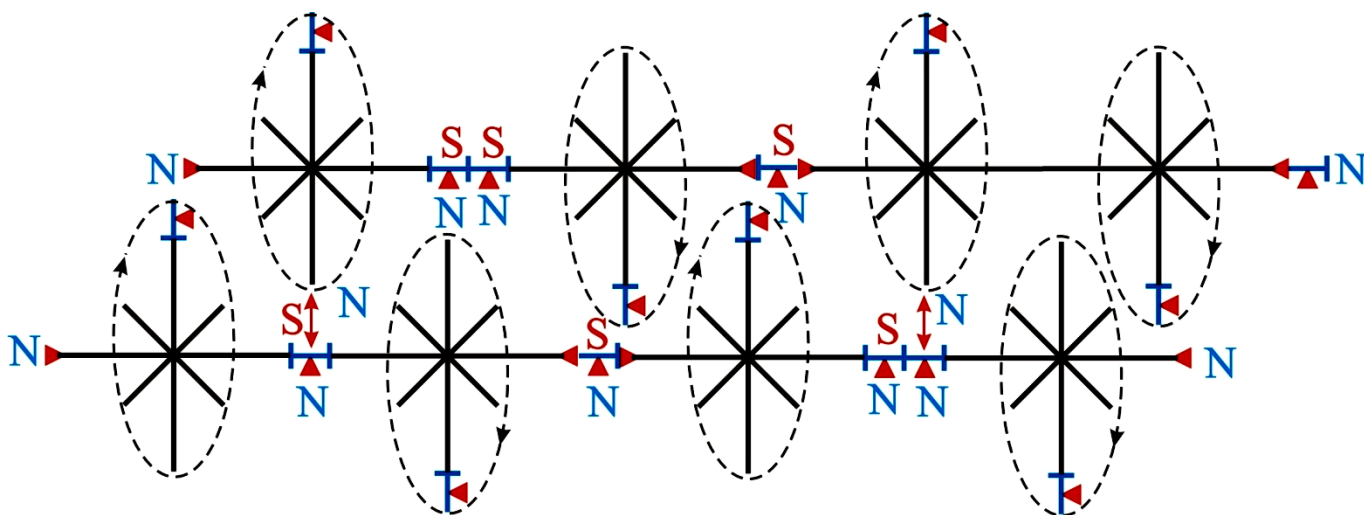
При температуре +4°C вода имеет максимальную плотность – это значит, что она имеет минимальный объем по сравнению со стандартными условиями (если ее начать снова нагревать до 20°C, то объем начнет расти) и максимальную инертную массу, т.е. скачки цепочек воды, которые не могут увеличивать свои магнитики из-за ковалентной связи, таким образом усиливать магнитное взаимодействие с гравитационным потоком.

В химэлементах особую чувствительность к температуре имеет закрутка нейтронов, т.е. сила двигателей в СЕ. Гироскопы в цепочках воды вращают химэлементы водорода - газа. Вращающиеся гироскопы не позволяют параллельным скалкам цепочек жидкости сближаться друг с другом. Не надо также забывать, что любая жидкость – это частично закристаллизованное вещество с хаотической металлической химической связью.

Что происходит при +4°C именно с водой? При снижении температуры, например, с +20°C до +4°C ослабевала сила тяги водородных двигателей, и скорость закрутки гироскопов уменьшилась. За время изменения температуры от +20°C до +4°C число гироскопов, способных отталкивать скачки, постоянно уменьшалось, достигнув максимума при +4°C, что привело к достижению водой минимального объема.

Такое уникальное явление как максимальная плотность при +4°C происходит именно с водой из-за наличия в ней водорода с открытыми южными полюсами. Когда скачки молекул воды провисли как провода, началось взаимное притягивание северных полюсов ковалентных химических связей иголок «ежей» к открытым юж-

ным полюсам водорода, что автоматически привело к частичной перекристаллизации всей жидкости в более упорядоченные структуры, близкие к металлическим. Стыковка ковалентных химических связей северными полюсами с южными полюсами водорода привела к гибридизации магнитов кислорода и водорода, т.е. росту магнитов кислорода и росту их взаимодействия с гравитационным потоком, что, в свою очередь, привело к росту инертной массы. Двойное действие – рост инертной массы и уменьшение объема дало уникальную плотность воды при  $+4^{\circ}\text{C}$  именно из-за наличия свободных южных полюсов водорода в ее цепочках.



**Рис.3.51. Молекулы воды при максимальной плотности ( $+4^{\circ}\text{C}$ ).**

До этого момента ни разу не было сказано, к чему относится температура  $+4^{\circ}\text{C}$ . Если взять, например, однолитровую стеклянную банку с одним литром воды в ней, то  $+4^{\circ}\text{C}$  относится к окружающей атмосфере и поверхностной пленке воды. Из-за большой теплоемкости воды, находящейся в банке, ее температура внутри будет больше на  $1\div 2^{\circ}\text{C}$  и составит  $5\div 6^{\circ}\text{C}$ . Более упорядоченная кристаллизация в поверхностной пленке воды с провисшими скалками без вращающихся гироскопов позволяет в этот момент более активно проникать в нее блокам воздуха  $\text{O}_2\text{N}_8$  из окружающей атмосферы. Поперечные размеры блока воздуха немного больше размеров клеток пленки. В процессе их вдавливания в пленку атмосферным давлением ее клетки растягиваются, ликвидируя провисания скалок. В результате газификации воды ее объем снова начинает расти, и появляется поверхностное натяжение кристаллической решетки. Под действием этого натяжения и инфракрасного света из объема воды поверхностная пленка рвется, и ее кусочки поднимаются вверх в виде естественного испарения.

При дальнейшем охлаждении воды до  $+1^{\circ}\text{C}$  в пленке лед не образовывается, а при  $0^{\circ}\text{C}$  он появляется. Что за странный рубеж для воды  $0^{\circ}\text{C}$ ?

При  $0^{\circ}\text{C}$  магнитный барьер свободных иголок поверхностной пленки воды начинает удерживать инфракрасный свет в виде пакетов большой длины, у которых не хватает силы его преодолеть. В результате задержки длинных пакетов света в пленке он становится строительным материалом и стрержнем будущих стрелок льда, на которых испарения воды и газы строят более крупные кристаллы, создающие сплошное тело. После образования тонкого поверхностного слоя льда под ним продолжается процесс растягивания и частичного разрыва клеток воды стрелками льда

с образованием испарений и формирования нового слоя льда на основе света из тепловых носителей. Так, слой за слоем происходит промерзание воды. Пакеты света большой длины оказывают силовое давление по всем направлениям стрелок льда как их основа, увеличивая объем льда и уменьшая его инертную массу за счет частичного уменьшения клеток в результате заполнения их пакетами света. Отметим, что и в этом случае свет своей силой разрывает стеклянную и металлическую тару также как в примере с взрывчаткой, только медленно.

Как видим, предложенные модели воды и льда работают. Это позволяет сделать одно заявление об озоновых дырах в атмосфере, которыми ученые пугают весь мир.

Мы установили, что озоновый слой – это вертикальные цепочки газа из молекул  $(H_4O_2)_X$ , формально по записи таких же, как и в цепочках воды  $(H_4O_2)_X$ , но вода имеет уравновешенную молекулу, а газ – нет. Вероятно, формулу озона надо записывать по-другому, например  $(O_2 H_4)_X$ .

Мы также установили, что молекулы газа притягиваются друг к другу, а вся их поверхность стремится под действием гравитационного потока стянуться к поверхности Земли.

Цепочки молекул  $(O_2 H_4)_X$ , имея в каждой молекуле по шесть двигателей, свободно покидают атмосферу, но, столкнувшись с солнечным ветром и резким ростом гравитационного давления, создают сферическую пленку газа, которую мы называем озоновым слоем.

Теперь главный **вывод**: *с точки зрения нейтронных наук озоновых дыр в природе быть не может по определению*. Озоновая шаровая пленка может только уменьшаться или увеличиваться в диаметре, то есть стягиваться или растягиваться.

Если сегодня (2006 год) говорят, что идет глобальное потепление, то это значит, что озоновая сферическая пленка уменьшилась в диаметре, то есть стянулась. Стягивание озонового слоя происходит потому, что он должен иметь постоянную толщину для уравнивания силы давления на него солнечного потока частиц.

Озоновый слой, как песком, стирается потоком частиц, и уносится в космос.

Так как поставщиком цепочек из молекул газа  $(O_2 H_4)_X$  в озоновый слой является процесс горения, то можно сделать достаточно смелый вывод: ослабленная вулканическая деятельность на Земле – основной поставщик  $(O_2 H_4)_X$  в слой – не компенсируется выбросами от автомобилей, электростанций и так далее.

В природе уменьшение диаметра озоновой пленки приводит к разогреву Земли с последующими пожарами лесов, трав и активизацией вулканической деятельности.

Рассмотрим сектор шара на **рис.3.52**.

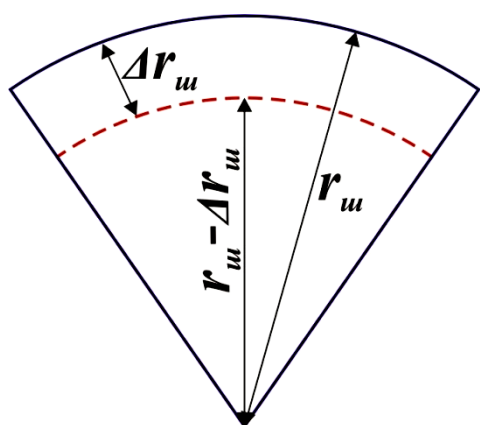


Рис.3.52.

Объем шара определяется по формуле  $V_{ш} = \frac{4\pi}{3} \cdot r_{ш}^3$ ,

а площадь поверхности шара – по формуле  $S_{ш} = 4\pi \cdot r_{ш}^2$ . Если уменьшить радиус шара на единицу длины ( $\Delta r_{шара} = 1м$ ), то его объем уменьшится на величину



$\Delta V_{ш} = 4\pi \cdot r_{ш}^2 \cdot \Delta r_{ш}$ , а площадь поверхности шара –  $\Delta S_{ш} = 8\pi \cdot r_{ш} \cdot \Delta r_{ш}$  (мы воспользовались формулой  $\Delta(x)^n = n \cdot x^{n-1} \cdot \Delta x$  при малом  $\Delta x$ , так как величина  $\Delta r_{шара} = 1\text{ м}$  намного меньше радиуса озонового слоя).

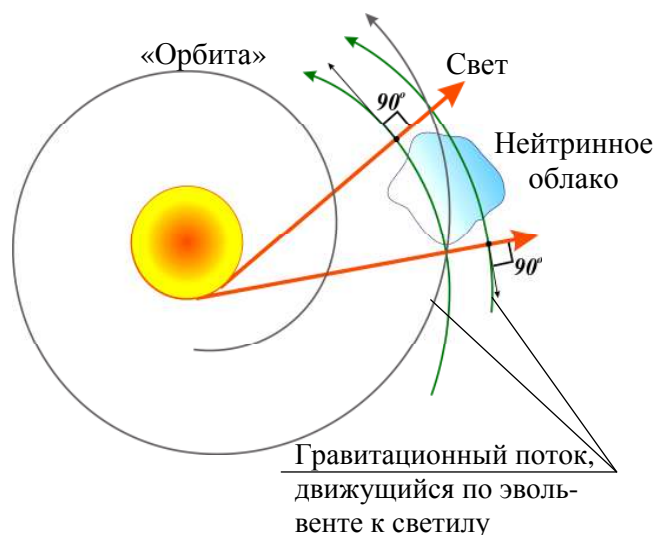
Температура – это плотность носителей тепла. Так как количество носителей уменьшается на единицу сократившейся площади, то есть на величину, пропорциональную  $d_{ш}$ , а объем – на величину, пропорциональную  $d_{ш}^2$ , то есть объем убывает быстрее, чем площадь, то происходит рост температуры внутри шара. Это и есть причина глобального потепления.

После того, как в результате активизации вулканической деятельности диаметр пленки возрос, наступает период охлаждения и общей стабилизации на некоторый период времени.

В вышеизложенном материале мы рассмотрели получение воды из газов кислорода и водорода при взрывах и горении. Назовем этот способ горячим.

Возможен ли холодный способ получения воды из этих же газов? Рассмотрим такую возможность на примере рождения планеты Земля из остатков нейтринного газопылевого облака, в котором сформировалась звезда Солнце.

Облако гораздо крупнее, чем тело вращения сформировавшейся планеты, оно не имеет собственного гравитационного потока, слабо вращается вокруг Солнца в направлении его вращения по расширяющейся спирали под действием гравитационного потока звезды (*рис.3.53*) (формирование магнитного и гравитационного полей планеты, а также стабилизацию орбиты см. в *Главе 9 «Нейтронная Астрофизика»*).



**Рис.3.53.**

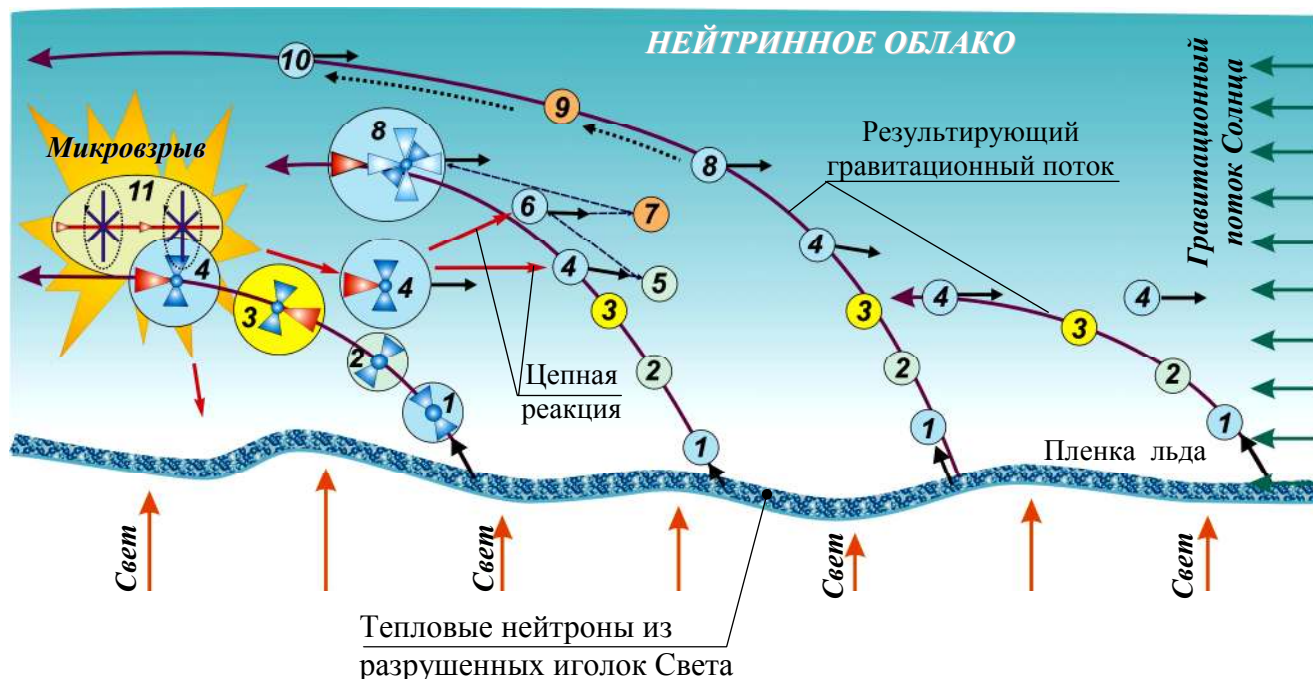
Свет Звезды в виде веревок и иголок, падая на облако с одной стороны, разрушается на нем на тепловые нейтроны и создает тепловой поток, направленный вовнутрь облака. Перпендикулярно этому потоку через данное облако проходит гравитационный поток Солнца.

В этом гравитационном потоке, идущем горизонтально, если смотреть с позиции Солнца, и будет происходить формирование химэлементов. Длина освещенной части облака около 20 000 км, и

превращение элементов будет происходить на всей этой протяженности. Постоянно будет формироваться газ водород, и на его базе будут расти иголки «ежей» из свободных нейтронов.

Проследим за водородом, который сформировался в левой части облака. Включив свои двигатели, они перемещаются против гравитационного потока звезды слева направо, прибавляют к себе  $\text{SE-4}$  и превращаются в газ гелий ( $\text{He}$ ), металл на-

трий ( $Na$ ) и газ кислород ( $O$ ) (согласно таблице превращений химэлементов №1) (рис.3.54).



- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 1 – протогаз,                                | 7 – «ej»-твердое состояние        |
| 2 – протожидкость,                           | 8 – «ej»-газ1 гелий               |
| 3 – протожидкость с одной присоединенной СЕ, | 9 – «ej»-твердое состояние натрия |
| 4 – «ej»-газ1 водород                        | 10 – «ej»-газ1 кислород           |
| 5 – «ej»-жидкость1 дейтерий                  | 11 – молекула $O_2$               |
| 6 – «ej»-газ2 тритий                         |                                   |

**Рис.3.54. Формирование химэлементов в нейтринном облаке**

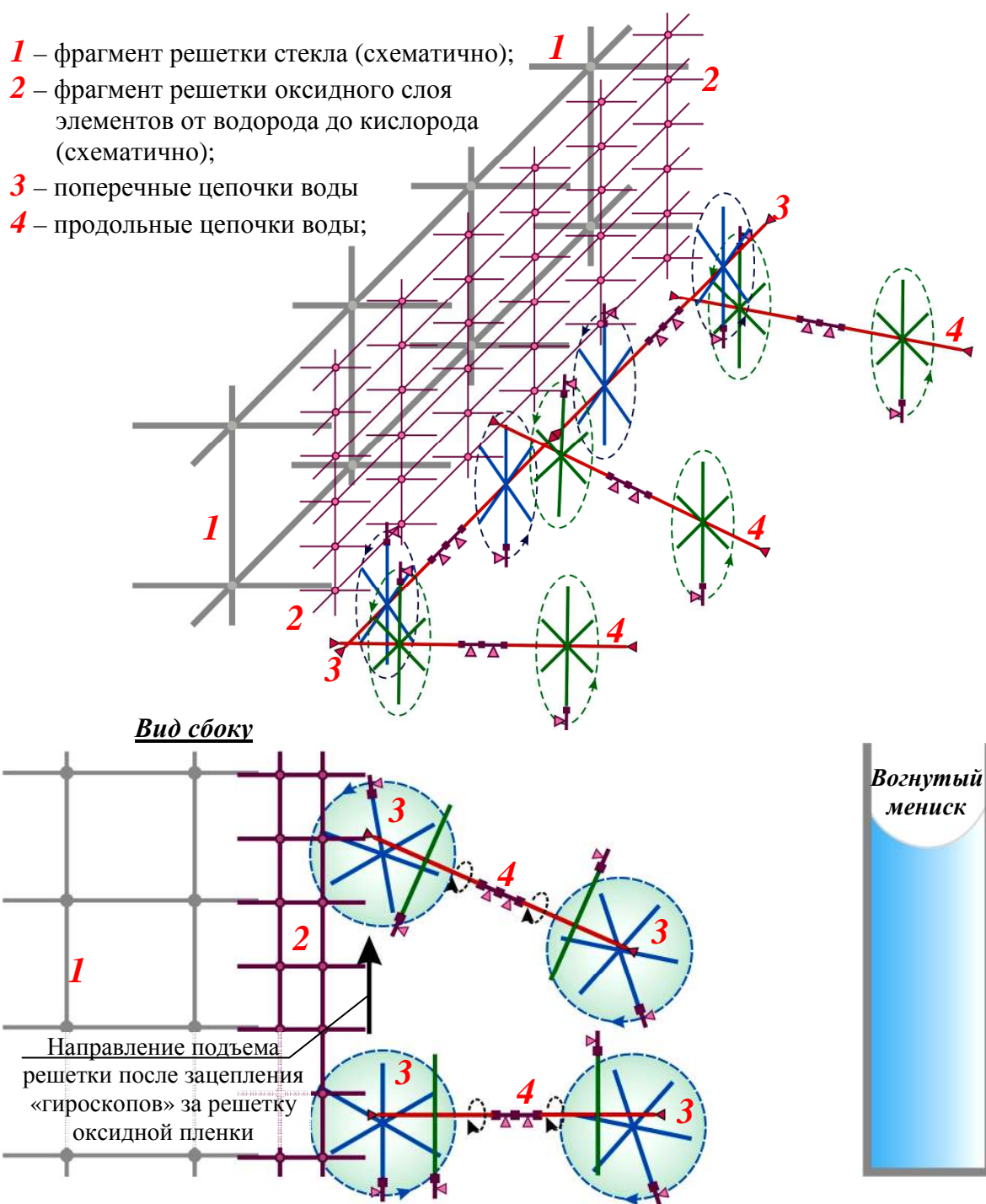
Другие элементы по этой таблице или еще не открыты, или их не признали ранее, так как они не подходили для таблицы Д.И.Менделеева, и у нас нет их наименований. Периодическая система элементов, которая была вершиной достижений на определенном этапе развития, погубила немало открытий в химии, так как они не вписывались в старые представления.

Натрий ( $Na$ ) и кислород ( $O$ ) в гравитационном поле Земли прижимаются к ее поверхности, а в облаке под действием более слабой солнечной гравитации они продолжают двигаться вперед.

После массового формирования кислорода он смешивается с водородом, который сформировался впереди него по ходу движения. Получили взрывчатую смесь.

Так как низкие температуры соответствуют точке сжижения кислорода, он начинает формировать цепочки, которые, распадаясь под действием водорода, превращаются в «ерши». «Ерши» атакуют водород, разбивая его на тепловые носители (цепная реакция), и при достаточном количестве последних происходит взрыв смеси. Постоянная череда локальных взрывов приводит к постоянному образованию воды  $(H_4O_2)_x$ , превращению ее в лед и созданию ледяной корки планеты.

Как видим, даже в холодных условиях мы снова пришли к горячему способу получения воды. Отметим, что попутно создаются как другие элементы, так и соединения из них.



**Рис.3.55. Смачивание**

При формировании ледяной корки планеты на освещенной стороне постоянно идет световое мерцание от локальных взрывов, в результате которых создаются постоянные зоны высокой и низкой плотности, где рождаются потоки СЕ и, соответственно, формируются химэлементы.

При росте толщины ледяной корки локальные взрывы дробят ее на куски, что делает ее условно мягкой и улучшает условия формирования тела вращения планеты.

Последнее, что мы рассмотрим в этом пункте – это вогнутые и выпуклые мениски воды (мениск – это поверхность раздела жидкости и воздуха) в стеклянных трубках небольшого диаметра до 20 мм – капиллярах.

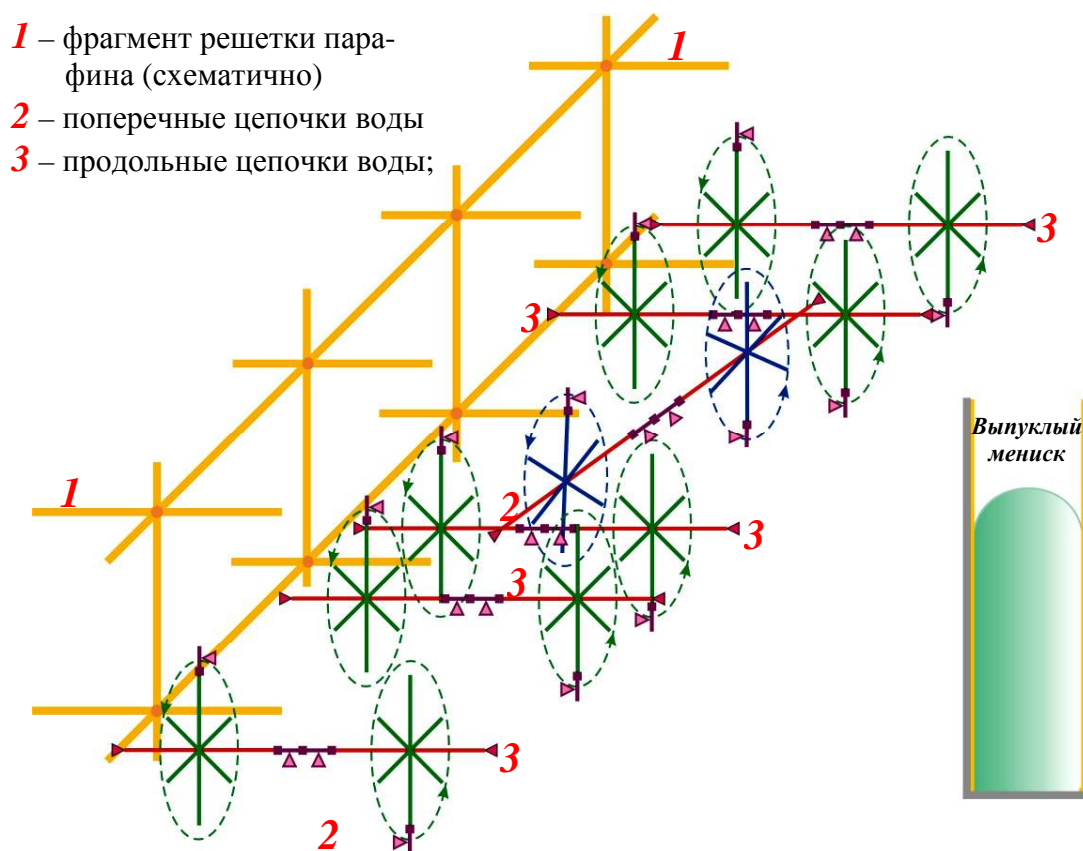
Поверхность воды в такой трубочке спокойная и на своей поверхности она образует кристаллическую пленку, которая создает поверхностное натяжение.

В этой кристаллической пленке «гироскопы» продолжают вращаться под действием «двигателей» водорода. Внутренняя кристаллическая поверхность стеклянной трубочки выступает в роли лестницы, по которой вращающиеся «гироскопы» пытаются подняться вверх или опуститься вниз.

Если «гироскопы» могут зацепиться за кристаллическую решетку стекла и при этом пропустить под собой его свободные иголки, чтобы поперечные цепочки воды за них не цеплялись, то эта пленка поднимется на некоторую высоту, то есть ровно настолько, насколько «гироскопы» смогут ее поднять, используя «двигатели». Мениск будет вогнутый (см. *рис.3.55*).

Для этого на контактирующей с водой поверхности необходимо наличие оксидного слоя элементов от водорода до кислорода, так как у всех других элементов длина иголок больше иголки кислорода.

Если «гироскопы» не могут поднять вверх кристаллическую пленку из-за длинных иголок трубки или, например, ее парафинового покрытия также с длинными иголками, которые являются препятствием для поперечных цепочек, то цепочки воды, перпендикулярные внутренней поверхности трубки, то есть параллельные длинным иголкам, могут по ним обкатываться, опускаясь вниз. При этом образуется выпуклый мениск, то есть выгнутый купол кристаллической решетки (см. *рис.3.56*).



*Рис.3.56. Несмачивание*

Упрощенно можно сказать, что вогнутый мениск будет всегда при наличии оксидной пленки, в противном случае – мениск выпуклый.

Если сравнить общепринятую формулу воды  $H_2O$ , о которой можно смело

сказать, что это вода мертвая и безликая, с новой формулой  $H_4O_2$ , то получим сжиженный газ или воду действительно «живую».

### 3.5. АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ ХИМЭЛЕМЕНТА «ТВЕРДОЕ СОСТОЯНИЕ»

В клетках таблиц превращений №1,2,3,4 химэлемент «твердое состояние» (ТС) занимает последнюю ячейку – это наиболее устойчивое форма его существования. Химэлемент ТС имеет иголки с одинаковым количеством «четверок» или «пятерок», то есть он полностью уравновешен. В свободном состоянии он вращается по часовой стрелке, если смотреть сверху, под напором гравитационного потока, но подниматься вверх самостоятельно не может. Все химэлементы ТС отличаются друг от друга в основном только размерами.

Может показаться, что это самое «скучное» состояние в химии, но достаточно вспомнить кирпич и строительный блок в 2т из египетской пирамиды, чтобы понять, что оба они являются строительным материалом, однако люди до сих пор не могут решить, как устанавливались блоки пирамиды. Различаются кирпич и блок только размерами и весом, также как и химэлементы ТС.

Из химэлементов ТС состоят все твердые простые вещества.

Современная химия считает, что есть более и менее активные металлы. Например, к активным металлам она относит литий, калий, натрий.

### 3.6. РАДИОАКТИВНЫЕ ХИМЭЛЕМЕНТЫ.

Наиболее интересными элементами среди химэлементов ТС являются радиоактивные элементы.

СФ. *«Радиоактивность – способность некоторых атомных ядер самопроизвольно (спонтанно) превращаться в другие ядра с испусканием частиц. К радиоактивным превращениям относятся: альфа-распад, все виды бета-распада, спонтанное деление ядер. Атомы радиоактивных элементов называют радионуклидами.»*

Обратим сразу внимание на то, что излучение  $\gamma$  – частиц ( $\gamma$  – квантов - фотонов большой энергии выше 100 кэВ) является прямым признаком радиоактивности.

С точки зрения НФ  $\gamma$  – частицы получаются только при разломе электронов и гравитонов – носителей радиоактивности, которые представляют собой пакеты иголок данного химэлемента, начиная с натрия, у которого длина иголок 4 СЕ-4 и заканчивая нептунием ( $Np$ ) с длиной иголок 83 СЕ-4. Радиоактивные восьмиконечные химэлементы производят, теряя две иголки, только мягкое рентгеновское излучение.

Ранее уже говорилось о том, что электрон и гравитон – это энергоносители – трансформеры, которые могут при определенных условиях многократно превращаться друг в друга. Также отмечалось, что базовым химэлементом в естественных условиях для них является железо.

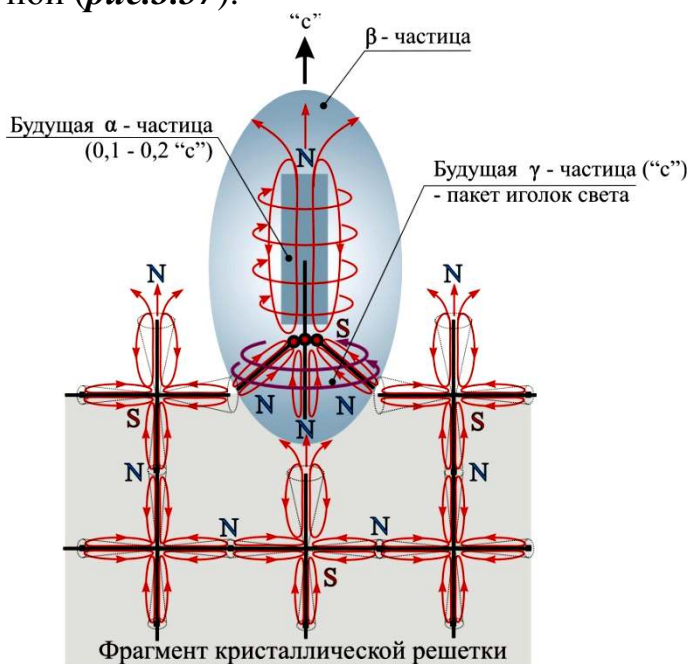
Теперь необходимо посмотреть на этот вопрос шире с учетом не только естественных, но и искусственных условий.

Радиоактивный элемент по НХ – это химэлемент с восемью иголками как на базе СЕ-4, так и на СЕ-5, который в силу своей конструкции легко теряет две иголки по очереди или сразу, превращаясь в шестиконечный химэлемент с устойчивой формой существования. При этом он остается тем же химэлементом, но с другой



относительной массой. Вид химэлемента определяет не относительная масса, а длина его иголок.

Радиоактивность по НХ – это химическое насильственное соединение одной из свободных иголок поверхностного химэлемента любого вида, начиная с натрия (*Na*) и заканчивая нептунием (*Np*), с окружающими газами и парами жидкостей при помощи любой химической связи с формированием на ней кристаллического тела с усиленным магнитиком, при помощи и под действием увеличенной вращающейся массы которого, происходит уменьшение давления на центральный нейтрон «ежа», что приводит к его выталкиванию из решетки под силовым воздействием противоположной и остальных иголок, которые за счет образования общих кольцевых условных магнитных линий складываются в пакет света ( $\gamma$  – частицу), превращающийся в общий двигатель  $\beta$  – частицы с северным полюсом спереди, при разломе последней на любой поверхности появляется  $\alpha$  – частица (кристаллическое тело с одной иголкой и скоростью 0,1-0,2«с») с южным полюсом спереди и  $\gamma$  – частица, также с южным полюсом спереди и скоростью «с», прихватывающей балласт в виде газа, из-за наличия воронки в южном полюсе, и становящейся магнитно нейтральной (*рис.3.57*).



**Рис.3.57. Вырывание химэлемента из кристаллической решетки с превращением в  $\beta$  – частицу.**

Восьмиконечному химэлементу, легко теряющему до двух иголок из-за своей конструкции, гораздо легче вырываться из решетки, чем шестиконечному «ежу». Как видим, радиоактивность связана с вырыванием химэлементов из решетки и формированием их в  $\beta$  – частицы, но она никак не связана с превращением самих химэлементов. Превращение восьмиконечных химэлементов в шестиконечные связано с их конструкцией и никак не связано с радиоактивностью, носителем которой становится  $\beta$  – частица, т.е. химэлемент вырванный из кристаллической решетки.

В естественных природных условиях вырывание восьмиконечного химэлемента, формирующегося в  $\beta$  – частицу, происходит гораздо легче по сравнению

с шестиконечным «ежом», поэтому в основном и наблюдается. При этом химэлемент потеряв две иголки, может просто выпадать с поверхности решетки и осесть рядом, формируя решетку из шестиконечных «ежей». По современной радиохимии – это превращение элемента.

В современной радиохимии и физике связали в одно целое превращение элемента и радиоактивность – способность некоторых атомных ядер самопроизвольно (спонтанно) превращаться в другие ядра с испусканием частиц. Это говорит о том, что все их представления гипотетические и не имеют отношения к реальным природным явлениям, так как  $\beta$  – частица крупнее и сложнее самого химэлемента и не

может им испускаться, а  $\alpha$  и  $\gamma$  – частицы ее производные, а не структура химэлемента.

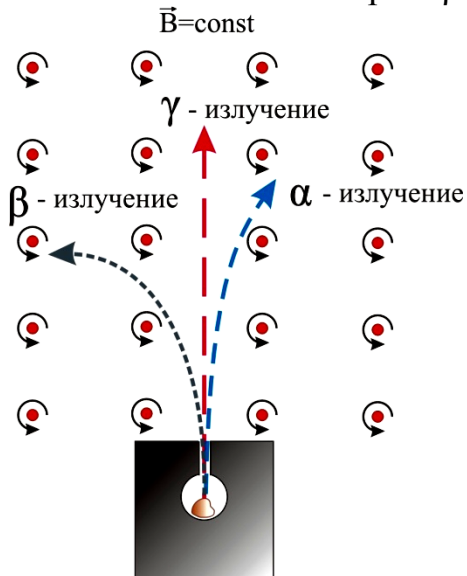
Обратим особое внимание на то, что путаница с размерами частиц и химэлементов в СХ и, соответственно с массами достигает очень больших значений и четко показывает подгонку результатов якобы точных экспериментов под свои гипотезы, которые уже приняты как теории.

Далее необходимо разобраться с зарядами  $\alpha$  и  $\beta$  – частиц. Для этого посмотрим на гравитон ( $\beta$  – частицу) и электрон (НФ), которые имея по 5-7 иголок с СЕ в роли двигателей достигают скорости света «с».  $\alpha$  – частица имея одну иголку и тяжелое кристаллическое тело может иметь скорость 0,1-0,2«с». Скорость  $\alpha$  – частицы в СФ и НФ совпадает, но в СФ она имеет положительный заряд, а в НФ отрицательный. Если посмотреть на **рис.3.58**, то обнаружится парадокс, согласно которому картинка правильна в обоих случаях.

Как это получилось в СФ остается загадкой, так как  $\alpha$  – частицу из-за скорости 0,1-0,2«с» перепутать с  $\beta$  – частицей невозможно. В итоге имеем, что

в СФ:  $\beta$  – частица – отрицательна,  $\alpha$  – частица – положительна;

в НФ все наоборот:  $\beta$  – частица – положительна,  $\alpha$  – частица – отрицательна.



**Рис.3.58. Отклонение частиц радиоактивного излучения в магнитном поле.**

В НФ любые заряды определяются исходя из строения энергоносителя, т.е. их конструкции и полного совпадения с опытами, но в данном случае **рис.3.58** оказался одинаковым для обеих наук, а заряды частиц противоположными. Проведем небольшое расследование по вопросу появления у  $\alpha$  – частицы положительного заряда.

СФ. «... Частицы, входящие в состав  $\alpha$  – лучей, получили название  $\alpha$  – частиц. Английские ученые Резерфорд и Содди обнаружили, что излучение радия связано с появлением в сосуде газа гелия. Постепенно выяснилось, что  $\alpha$  – частицы есть не что иное, как ядра атомов гелия (атомный вес  $A=4$ , заряд  $z=2$ ). Альфа – частицы имеют положительный заряд, равный по абсолютной величине двум зарядам электрона».

Очевидно, что в ядре гелия в принципе не может быть отрицательных зарядов – это и есть разгадка парадокса взаимодействия с постоянным магнитным полем. Так как  $\beta$  – частица отклоняется в противоположном направлении, она автоматически стала отрицательной. У СФ большие проблемы с магнитными полями при отсутствии магнитных носителей и «подмять» его под свои представления не составляет большого труда, что и привело к одинаковым картинкам.

Появление гелия в сосуде с радием спровоцировало присвоение положительного заряда  $\alpha$  – частице. С позиции НФ хорошо видим, как  $\beta$  – частица, разламываясь на стенках сосуда, производит  $\alpha$  и  $\gamma$  – частицы. Затем  $\alpha$  – частица, имея отрицательный заряд (южный полюс), атакуя поверхностную иголку решетки сосуда с северным полюсом на конце, которая ее разрушает, освобождая газы кристаллическо-

го тела  $\alpha$  – частицы. В результате чего появляются свободные СЕ, достраивающие водород до гелия или это просто, два водорода сжатые механическим ударом вращающихся поверхностных иголок и вошедшие в металлическую химсвязь своими боковыми поверхностями. Становится понятно, что наличие гелия в сосуде не может определять заряд  $\alpha$  – частицы. Он определяется отломанной иглой химэлемента в теле частицы.

С изучением  $\beta$ ,  $\alpha$ , и  $\gamma$  – частиц в естественных условиях определились. Теперь необходимо разобраться с превращениями естественных радиоактивных веществ. Согласно СФ в результате последовательного распада они превращаются в нерадиоактивный свинец (Pb). Подтверждением такого распада являются ряды урана – радия, тория, актиния. Последний член ряда урана – радия свинец-206 (RaG), стабилен; в природном свинце его 24,1%. Ряд тория приводит к стабильному свинцу-208 (содержание его в обычном свинце 52,4%), ряд актиния – к свинцу-207 (содержание в свинце 22,1%).

Когда Ф.Содди в 1915 выделил из цейлонского минерала торита ( $\text{ThSiO}_4$ ) образовавшийся при распаде тория свинец, его атомная масса оказалась равной 207,77, то есть больше, чем у «обычного» свинца (207,2) Это отличие от «теоретического» (208) объясняется тем, что в торите было немного урана, который дает свинец-206. Когда американский химик Теодор Уильям Ричардс, авторитет в области измерения атомных масс, выделил свинец из некоторых урановых минералов, не содержащих тория, его атомная масса оказалась равной почти в точности 206. Чуть меньше была и плотность этого свинца, причем она соответствовала расчетной:  $\rho(\text{Pb})_{206}/207,2 = 0,994 \rho(\text{Pb})$ , где  $\rho(\text{Pb}) = 11,34 \text{ г/см}^3$ . Эти результаты наглядно показывают, почему для свинца, как и для ряда других элементов, нет смысла измерять атомную массу с очень высокой точностью: образцы, взятые в разных местах, дадут немного разные результаты.

Оставим временно ряды и посмотрим на периоды полураспада. Нас интересует простой вопрос: «Мог ли кто-нибудь отследить в реальном времени превращения в вышеприведенных рядах, учитывая периоды полураспада произвести идентификации, или эти ряды построены теоретически и идентификации носят только косвенный характер?»

Выдержка из учебника «Общая химия» под редакцией Е.М. Соколовского, изд-во Московского университета, 1980, стр. 694÷698: *«Химию радиоактивных элементов отличают три главные особенности.*

- 1. Наличие собственного излучения, которое создает особые возможности для их определения.*
- 2. Ограниченное время существования, которое может составлять секунды и доли секунды, что требует особо экспрессных методов исследования.*
- 3. Радиоактивные элементы во многих случаях получают в недоступных для взвешивания количествах.*

*О том, с какими задачами приходится встречаться при определении некоторых элементов, можно судить, например, по тому, что во всей земной атмосфере содержится всего 40 мг изотопа фосфора  $^{32}\text{P}$ , еще меньше изотопа хлора  $^{39}\text{Cl}$  – 2,5 мг. Тот факт, что их, тем не менее, находят и измеряют, свидетельствует об уровне развития современных методов исследования радиоактивных веществ.*

*Возможность определения элемента по радиоактивности зависит от его удельной активности. Последняя связана с периодом полураспада. Например, уран  $^{238}\text{U}$  с  $T=4,5 \cdot 10^9$  лет имеет*

удельную активность  $3 \cdot 10^{-7}$  кюри  $^1/2$ ; иными словами, активностью в 1 кюри обладают 3 т этого изотопа урана. У короткоживущих изотопов при радиоактивности 1 кюри масса очень мала. Например, висмут  $^{214}\text{Bi}$  с  $T = 19,7$  мин при активности 1 кюри имеет массу всего  $2,2 \cdot 10^{-8}$  г. Это значит, что для  $^{238}\text{U}$  радиоактивность – плохая метка и методы определения его по другим признакам оказываются более точными. Для элементов с такой высокой удельной активностью, как у  $^{214}\text{Bi}$ , самым чувствительным является метод определения их по радиоактивному излучению. В табл. 16.8 приведены некоторые дополнительные примеры.

Таблица 16.8

**Физические характеристики некоторых природных изотопов**

Изотоп		Период полураспада	Масса при активности 1 кюри, г
символ	общепринятое название		
$^3\text{H}$	Тритий	12,26 лет	$1,03 \cdot 10^{-4}$
$^{14}\text{C}$	Углерод-14	5760 лет	0,226
$^{32}\text{P}$	Фосфор-32	14,1 дн	$3,52 \cdot 10^{-6}$
$^{40}\text{K}$	Калий-40	$1,3 \cdot 10^9$ лет	$1,45 \cdot 10^5$
$^{238}\text{U}$	Уран 1	$4,51 \cdot 10^9$ лет	$3,00 \cdot 10^6$
$^{234}\text{Th}$	Уран $X_1$	24,1 дн	$4,34 \cdot 10^{-5}$
$^{230}\text{Th}$	Ионий	$8 \cdot 10^4$ лет	51,5
$^{226}\text{Ra}$	<b>Радий</b>	<b>1620 лет</b>	<b>1,00</b>
$^{222}\text{Rn}$	Радон*	3,823 дн	$6,54 \cdot 10^{-6}$
$^{218}\text{Po}$	Радий А	3,05 мин	$3,52 \cdot 10^{-9}$
$^{214}\text{Pb}$	Радий В	3,05 мин	$3,04 \cdot 10^{-8}$
$^{232}\text{Th}$	Торий	$1,41 \cdot 10^{10}$ лет	$9,16 \cdot 10^6$
$^{220}\text{Rn}$	Торон*	55 с	$1,08 \cdot 10^{-9}$
$^{235}\text{U}$	Уран-235	$7,1 \cdot 10^8$ лет	$4,67 \cdot 10^5$
$^{237}\text{Np}$	Нептуний-237	$2,2 \cdot 10^6$ лет	$1,46 \cdot 10^3$
$^{239}\text{Pu}$	Плутоний-239	$2,43 \cdot 10^4$ лет	16,3

Искусственные радиоактивные изотопы получают после облучения мишеней в концентрациях порядка  $10^{-8}$ – $10^{-12}\%$ , а в ряде случаев даже в виде отдельных атомов, распределенных в массе другого вещества. В связи с этим концентрирование радиоактивных элементов начинается с ультраразбавленных систем, в которых физико-химические закономерности могут отличаться от обычных. К этому разделу радиохимии относятся изучение состояния изотопов в ультрамалых концентрациях в растворе, газе и твердой фазе, распределение их между фазами в процессах со-осаждения, адсорбции, ионного и изотопного обмена и электрохимия радиоактивных элементов. В случае образования радиоактивного изотопа в мишени по ядерной реакции, протекающей с изменением заряда ядра ( $n, p; n, \alpha; p, n; p, \gamma; d, n; d, 2n; \alpha, p; \alpha, n$ ;  $\alpha$ - и  $\beta$ -распад и т. п.), т. е. с образованием нового элемента, можно произвести его химическое отделение. При этом в большинстве случаев необходимо прибавление стабильного изотопа выделяемого радиоактивного элемента – так называемого изотопного носителя, так как абсолютные количества радиоактивных изотопов, получающихся при ядерных превращениях, и их концентрация, как указывалось выше, так малы, что при попытке их выделения методом осаждения, например, невозможно достигнуть величины произведения растворимости даже наименее растворимых соединений.

**Примеры использования быстрых радиохимических методов**      Таблица 16.9

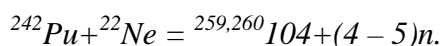
<sup>1</sup> 1 кюри — радиоактивность такого количества элемента, которое испытывает 37 млрд. распадов в 1 с. Такой активностью обладает 1 г радия.

**для выделения короткоживущих изотопов**

Изо- топ	Период полу- распада	Реакция получения	Мишень	Краткое описание метода выделения	Время вы- деления
$^{10}\text{C}$	19,1 с	$^{10}\text{B} (p, n)$	$\text{H}_3\text{BO}_3$	Газообразный $\text{CO}_2$ поглощался раствором $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Измерялась радио-активность осадка $\text{BaCO}_3$ .	20 с
$^{34}\text{P}$	12,5 с	$^{37}\text{Cl} (n, \alpha)$	раствор $\text{KCl}$	К облученному раствору добавлялась смесь $\text{Na}_3\text{PO}_4$ и $\text{HNO}_3$ , и $^{34}\text{P}$ осаждался в виде фосфоромолибдата.	30 с
$^{113}\text{Pd}$ $^{114}\text{Pd}$ $^{114}\text{Pd}$	1,4 мин 2,4 мин 45 с	$U+d$	$U$ -фольга	Мишень растворялась в царской водке, содержащей в качестве носителя 2мг $\text{Pd}$ . После осаждения из раствора $\text{AgCl}$ $\text{Pd}$ экстрагировался $\text{CHCl}_3$ как комплекс с диметилглиоксимом. Органическая фаза промывалась разбавленной $\text{HNO}_3$ . $\text{Pd}$ реэкстрагировался концентрированной $\text{NH}_4\text{OH}$ . Для отделения загрязнений осаждался $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , после чего $\text{Pd}$ восстанавливался $\text{Zh}$ -порошком, промывался и измерялся.	3 мин
$^{223}\text{Fr}$	22 мин	$\alpha$ -распад	$^{227}\text{Ac}$	Раствор актиния, содержащий аммонийную соль органической кислоты (щавелевой, лимонной и др.), помещался в ячейку для электрофореза. К концам полоски бумаги прикладывался потенциал 80 В/см. Разделение основано на различной подвижности ионов вдоль полосы бумаги.	1 мин

В табл. 16.9 приведены некоторые примеры использования различных методов для выделения и идентификации короткоживущих изотопов.

Рекордной является химическая идентификация 104-го элемента, выполненная в Объединенном институте ядерных исследований в Дубне. Этот элемент был получен в результате облучения мишени из  $^{242}\text{Pu}$  пучком ионов  $^{22}\text{Ne}$ , ускоренных до энергии 115МэВ на 310-сантиметровом циклотроне многозарядных тяжелых ионов:



Было установлено, что изотопы с массовыми числами 259 и 260 имеют периоды полураспада 4,5 и 0,1 с соответственно. Однако утверждать с полной определенностью, что эти изотопы принадлежат 104-му элементу, нельзя, так как взаимодействие ядер плутония с ядрами неона может привести к образованию еще нескольких изотопов других (не 104-го) трансурановых элементов с не изученными до сих пор свойствами.

Для химической идентификации 104-го элемента была использована разница в свойствах высших хлоридов элементов III, к которой принадлежат актиниды, IV, к которой должен принадлежать 104-й элемент, и V групп периодической системы. В отличие от высших хлоридов IV и V групп хлориды элементов III группы нелетучи. В отличие от хлоридов IV группы хлориды элементов V группы в некоторых условиях взаимодействуют с хлоридами щелочных металлов, образуя комплексные соединения типа  $\text{K}[\text{TaCl}_6]$ .



На рис. 16.5 приведена схема использованной установки.

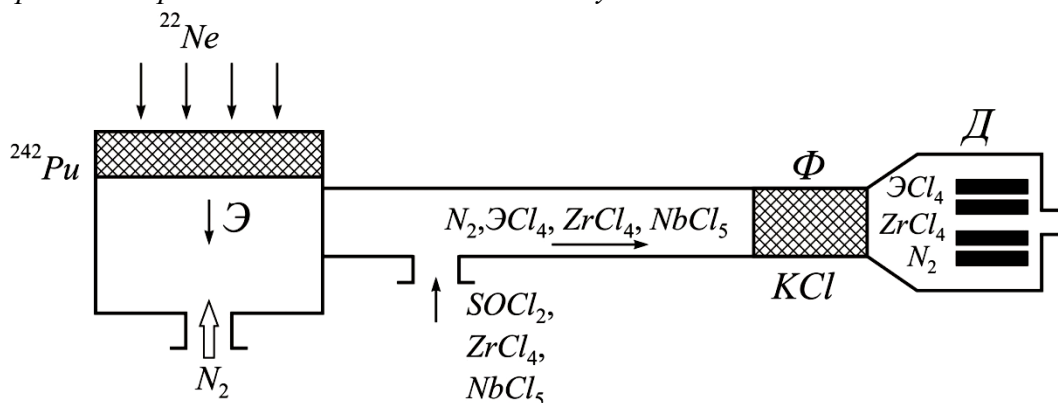


Рис.16.5. Схема установки для исследования химических свойств курчатовия

Атомы трансурановых элементов, образовавшиеся при взаимодействии ядер неона и плутония, вылетают из мишени благодаря импульсу, полученному от иона Ne (ядра отдачи), и потоком азота переносятся в пространство, где в результате взаимодействия с мощным хлорирующим агентом  $\text{SOCl}_2$  образуют высшие хлориды и смешиваются с добавляемыми в систему хлоридами циркония и ниобия. Затем смесь хлоридов переносится током азота сквозь трубу, нагретую до  $300^\circ\text{C}$ . На стенках этой четырехметровой трубы сконденсируются хлориды типа  $\text{ЭCl}_3$ , а летучие хлориды  $\text{ЭCl}_4$  и  $\text{ЭCl}_5$  вместе с хлоридами  $\text{ZrCl}_4$  и  $\text{NbCl}_5$  пройдут через нее и попадут в фильтр  $\Phi$ , заполненный хлористым калием, где происходит поглощение соединений типа  $\text{ЭCl}_5$ . Хлориды  $\text{ZrCl}_4$  и  $\text{ЭCl}_4$  попадают в детектор  $\text{Д}$ , регистрирующий спонтанное деление 104-го элемента. После многочасового облучения мишени было зарегистрировано 11 случаев деления. Тем самым было доказано, что полученный элемент – курчатовий – принадлежит к IV группе периодической системы элементов».

Из приведенного материала видно, что

1. Радиоактивные элементы во многих случаях получают в малых количествах для взвешивания;
2. Вид короткоживущего элемента определяют по его радиоактивности, так как в принципе не с чем работать при проведении химической идентификации.

Изложенное выше можно отнести, условно говоря, к высокой науке, а наблюдение сцинтилляций на специальных экранах через микроскоп – к обыденному и простому делу, легко осуществляемому и во времена Резерфорда.

Есть мысль подойти к радиоактивности и превращению химэлементов по СФ не в обычно излагаемом порядке от радиоактивного вещества к сцинтилляции, а наоборот – от сцинтилляции до радиоактивного вещества и убедиться, что такой контроль и идентификация элементов являются самыми надежными при принятии окончательных решений по новому элементу.

НФ. Сцинтилляция – это вспышка света на экране из точечного излучателя по всем направлениям в пространстве.

Вспышка света любого цвета из спектра разложения на треугольной призме и суммарный по частоте белый свет – это кратковременный акт частотного излучения света, регулируемый магнитным барьером экрана.

Из приведенных двух формулировок следует однозначный ответ, что человеческий глаз не может наблюдать сцинтилляцию как результат одноразового столкновения, например,  $\alpha$  – частицы с экраном, так как один акт не может вызывать частотные явления в испускании иголок света и разнонаправленность их движения да-

же с учетом разрушения люминесцентных экранов. При этом, имея экраны с покрытием из различных химэлементов, мы имеем различные магнитные барьеры, которые регулируют частоту света и, соответственно, наше зрительное восприятие. Имеются большие сомнения в том, что все экраны в различных странах мира стандартизированы в целях однозначной оценки результатов.

Мы пришли к «страшному» выводу: сцинтилляция – это не одноразовый акт, а нечто совершенно другое, при этом мы еще не учитывали нагрев экрана, изменяющий частоту света. Интенсивность излучения всегда подсчитывалась по количеству сцинтилляций, а от нее уже шли к периоду полураспада и количеству радионуклидов. В изучении природных явлений мы доверяем только своим ощущениям.

Начнем наше расследование с точечного источника сцинтилляции на экране – это разрушенный до нейтронов и СЕ в одной точке экрана очень сложный по конструкции и количеству нейтронов некий элемент.

Чтобы определить элемент, способный произвести сцинтилляцию, обратимся к примеру из учебника средней школы «Курс физики», А.В. Перышкин, изд-во «Просвещение», М., 1966, стр.315÷316: *«199. Искусственное превращение элементов. Когда атом излучает или поглощает электромагнитные волны, он не изменяет своих химических свойств, он сохраняет свою индивидуальность. Возможно ли заставить атом изменить свои свойства, возможно ли один элемент превратить в другой? Эту многовековую мечту алхимиков – искусственное превращение элементов – впервые осуществил в 1919 г. Резерфорд. Схема установки, с помощью которой было осуществлено первое превращение элементов, изображена на рисунке 347.*

В камере С находится радиоактивное вещество А, испускающее  $\alpha$  - частицы. Эти частицы, падая на экран S, вызывают сцинтилляции, наблюдаемые с помощью микроскопа М. Перед экраном помещается металлическая пластинка F такой толщины, чтобы частицы не могли проникнуть сквозь нее и вызвать сцинтилляцию экрана S.

Оказалось, что если камеру С наполнить кислородом, то при наличии пластинки F сцинтилляции на экране не возникали; если же кислород заменить азотом, то обнаруживались сцинтилляции. Какие частицы их вызывали? Резерфорд предположил, что сцинтилляции вызываются частицами, которые испускаются ядрами азота в результате бомбардировки их  $\alpha$  - частицами.

Опыты по отклонению этих частиц в магнитном поле показали, что они имеют положительный заряд; измерение же их массы позволило установить, что они являются ядрами водорода или протонами. Появление протонов в камере С Резерфорд объяснил тем, что при обстреле атомов азота  $\alpha$  - частицами некоторые из  $\alpha$  - частиц проникают в ядра азота и выбивают из них протоны; последние, обладая огромной скоростью, проникают через пластинку F и вызывают сцинтилляцию экрана. Таким образом, в этом явлении имеет место процесс превращения ядер, который можно представить себе состоящим из двух этапов. Первый этап заключается в захвате ядром азота  $\alpha$  - частицы с образованием неустойчивого ядра, которое во втором этапе распадается на две частицы, одна из которых – протон.

Когда ядро азота поглощает  $\alpha$  - частицу, то образуется новое ядро с массовым числом  $14+4=18$  и зарядом  $7+2=9$ . Это ядро неустойчивого изотопа фтора.

Во втором этапе сложное ядро распадается на две частицы, одна из которых является протоном с массой 1 и зарядом 1. Масса другой частицы  $(18-1)=17$  и заряд её  $(9-1)=8$ , что соответствует изотопу кислорода.

Рассмотренную ядерную реакцию можно записать в виде следующей формулы:

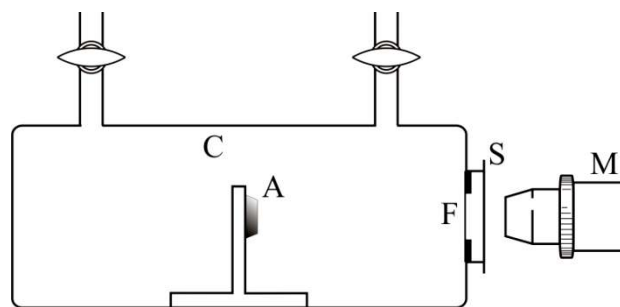
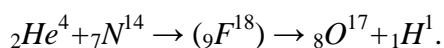
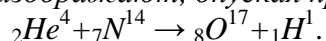


Рис. 347. Схема установки Резерфорда по расщеплению ядер азота.



Обычно описанную реакцию изображают, опуская промежуточное ядро ( ${}_9\text{F}^{18}$ ):



Таким образом, по существу из атомов азота и гелия получают атомы кислорода и водорода. Эта замечательная реакция представляет собой не что иное, как явление превращения одного элемента в другой.

Кроме азота, путём облучения  $\alpha$  - частицами удалось осуществить превращение ядер атомов многих других элементов: бора, фтора, натрия, фосфора, алюминия и др.»

Повторим основные моменты:

- камера с установки Резерфорда на этапе настройки содержит блоки воздуха  $\text{O}_2\text{N}_8$  возможно разреженного, но очень слабо, при этом отсутствует металлическая пластинка F и на экране есть сцинтилляции;
- подбираем по толщине металлическую пластинку F до исчезновения сцинтилляций;
- заменяем воздух на кислород и видим, что сцинтилляций нет;
- заменяем кислород на азот – сцинтилляции появились.

Объяснения СФ Вы уже прочитали. Теперь объяснения НФ. Радиоактивный элемент А (рис.347 вставки), например, радий – это твердое вещество, и мы будем иметь стандартную радиоактивность –  $\beta$ ,  $\alpha$ ,  $\gamma$ . С поверхности радия будут уходить только  $\beta$  – частицы (гравитоны, положительные электрические заряды), они могут формировать в нашем случае только положительные ионы кислорода  $\text{O}^{+2}$ , т.е. на один ион должно приходиться две  $\beta$  – частицы, в случае одной  $\beta$  – частицы захват будет нестабильным и быстро распадется.

На этапе настройки установки из блока воздуха молекулы  $\text{O}_2\text{N}_8$   $\beta$  – частицы могут сформировать ион только с молекулой кислорода  $\text{O}_2$ , разрушив блок, так как молекулы азота вращаются вокруг молекулы кислорода  $\text{O}_2$  как вокруг неподвижной оси, и с ними практически невозможно произвести стыковку гравитонам.

Ион  $\text{O}_2^{+2}$  содержит:

$$2\text{Ra} - 2 \times 799 = 1598 \text{ нейтронов}$$

$$2\text{O}_2 - 2 \times 195 = 390 \text{ нейтронов}$$

$$\sim 15\text{H}_2 - 15 \times 11 = 165 \text{ нейтронов} - \text{тело } \alpha - \text{частицы}$$

---


$$\approx 2153 \text{ нейтрона или } \text{CE} - 4 = 538 \text{ штук,}$$

из которых сформируются иголки света. Необходимо сюда прибавить CE-4 из разрушенных химэлементов экрана S. В минимальном варианте их также будет 538 штук, в максимальном варианте в 6-8 раз больше из-за вибрационных разрушений решетки экрана S, т.е.  $538 \times 7 = 3766$  CE-4.

Таким образом, точечный источник света на старте имеет приблизительно:

$3766 + 538 = 4304$  CE-4 или  $4304 \times 4 = 17216$  нейтронов против двух у  $\alpha$  - частицы в СФ. Очевидно, что одна  $\alpha$  – частица ничего в виде света произвести не может, так как ее относительная масса значительно меньше массы любого химэлемента входящего в кристаллическую решетку экрана.

Продолжаем. Установили, подобрав по толщине металлическую пластину F, сцинтилляции прекратились. Что произошло? Ионы  $\text{O}_2^{+2}$  перестали проскакивать через решетку пластины F. Откачиваем воздух, закачиваем кислород в камеру С. Сцинтилляции нет – ионы  $\text{O}_2^{+2}$  все так же не проскакивают через пластину F. Вы-

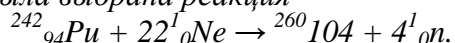
сотный размер иона  $O_2^{+2}$  равен 26СЕ-4, соответственно, решетка пластины F имеет клетку не намного большую, чем размер иона и приблизительно равную 30÷35СЕ-4 (СЕ-5) и за счет неидеальной конструкции ионы разрушаются на ней при правильно подобранной и необходимой толщине. На экран могут попасть в результате разлома  $\gamma$  - частицы, дающие рентгеновский свет, который мы не видим.

Откачиваем кислород, закачиваем азот  $N_2$  в камеру С. Сцинтилляции появились. Снова имеем положительные ионы, но теперь азота  $N_2^{+2}$ , высотный размер которых равен 18 СЕ-5, меньший на 8СЕ-5 (СЕ-4≈СЕ-5), чем у иона  $O_2^{+2}$ . Проницаемость ионов азота через решетку пластины F значительно увеличилась и они стали достигать экрана S. При разрушении иона азота  $N_2^{+2}$  количество нейтронов в точечном источнике сцинтилляции на экране S с учетом всех разрушенных нейтронов будет приблизительно равно количеству нейтронов при разрушении ионов кислорода  $O_2^{+2}$ , т.е. ≈17000 штук. Приблизительно 4000 СЕ позволяют создать порции света от точечного источника, обеспечивающие необходимую частоту для зрительного восприятия, причем по разным направлениям в пространстве. Если увеличить толщину пластины как минимум в два раза, то сцинтилляции прекратятся, по аналогии с ионами кислорода  $O_2^{+2}$ .

В итоге оказалось, что мы имеем дело с ионами, а ионы можно получать разные, так как это сложные химические соединения, а не новые элементы (104-й элемент, как и многие другие, это также сложное химическое соединение, а не элемент).

Попробуем провести очередное расследование по химической идентификации 104-го элемента. Для этой цели из-за сложности изучаемого вопроса приведем небольшую, но емкую статью из общедоступного ресурса по идентификации все того же 104-го элемента: «104-й элемент был впервые синтезирован в Дубне в 1964 г. Его получила группа ученых Лаборатории ядерных реакций во главе с Г.Н. Флеровым.

Для синтеза элемента №104 в циклотроне Объединенного института ядерных исследований была выбрана реакция



Математически все очень просто, но полное слияние ядер плутония и неона с последующим распадом ядра  $^{264}_{104}$  на изотоп  $^{260}_{104}$  и четыре нейтрона происходит только в одном из нескольких миллиардов случаев. Почему так редко?

#### **Коротко о физике**

Далеко не все ядра неона взаимодействуют и сливаются с ядрами плутония. Но даже если слияние произошло, то образовавшееся новое ядро оказывается сильно возбужденным. Из-за этого возбуждения оно не может сохранить свою начальную массу ( $22 + 242 = 264$ ), а обязательно освобождается от избытка энергии, главным образом путем деления на два ядра примерно равной массы или, реже, выбрасывая альфа-частицы, нейтроны, протоны.

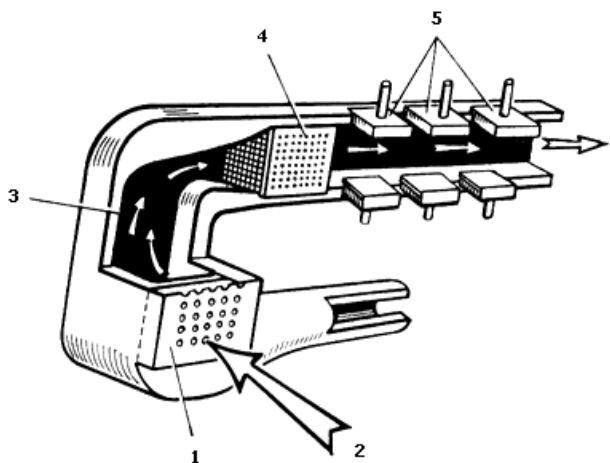


Рис. 11. Схема установки для экспрессного разделения короткоживущих изотопов: 1 – мишень; 2 – пучок ускоренных ионов; 3 – газовый тракт; 4 – ловушка для твердых частиц; 5 – детекторы

Понадобился детектор, который фиксировал бы осколки спонтанного деления и никак не реагировал на прочие частицы. Такой детектор был найден. Материалами для него стали очень известные, обыкновенные вещества, в первую очередь стекло и слюда. На их поверхности не оставляли следа легкие частицы – мала масса, не оставляли я тяжелые с малой энергией. А «золотая середина» (и по массе и по энергии) – продукты спонтанного деления пробивали на поверхности этих материалов каналы.

Слегка растравив каналы кислотой, их можно было наблюдать под микроскопом.

В ходе многочисленных экспериментов была определена оптимальная энергия бомбардирующих частиц – та, при которой возможно образование наибольшего числа атомов 104-элемента. Оказалось, что наиболее эффективен обстрел плутониевых мишеней ионами неона-22 с энергией около 115 МэВ. Но и в этих условиях за 6 часов облучения регистрировался всего один акт спонтанного деления. В заключительном эксперименте, проведенном летом 1964 г., было зарегистрировано около 150 ядер нового элемента. Эксперимент длился больше 1000 часов.

После того как была проведена физическая идентификация нового элемента, центр тяжести исследований переместился в группу химиков.

В повторных экспериментах 1969 г. был уточнен период полураспада  $^{260}104$ , оказавшийся равным  $0,1 \pm 0,05$  секунды, и обнаружено спонтанное деление другого, более легкого изотопа  $^{259}104$ , который образуется одновременно с  $^{260}104$ , но за счет реакции с испарением пяти нейтронов.

Всего сейчас получено 9 изотопов элемента №104.

#### На подступах к химии

Почему ученые из Дубны стремились получить именно 104-й элемент? В то время, когда начиналась эта работа, элемент №103 еще не был синтезирован, но от 104-го ждали резкого отличия от соседних элементов по химическим свойствам. Однако уместен ли здесь разговор о химических свойствах? По мере увеличения массового числа время жизни тяжелых искусственных элементов катастрофически убывает. Химическую идентификацию двух предыдущих элементов сразу провести не удалось прежде всего из-за коротких периодов полураспада. К тому же и количество полученных ядер оказалось очень незначительным – на учете был каждый атом.

Со 104-м дело обстояло еще сложнее. Даже самые оптимистические прогнозы американских ученых предсказывали ему совсем недолгую жизнь – период полураспада порядка сотых долей секунды. Однако по данным первых опытов он оказался намного большим –  $0,3 \pm 0,1$  секунды. Но и это время слишком мало для того, чтобы существующими химическими методами доказать общность свойств нового элемента и какого-либо из «старых». А сделать это было необходимо потому, что выяснение места элемента №104 в таблице Менделеева не только оконча-

Ядра 104-го элемента получают только в том случае, если после полного слияния ядер неона и плутония новое ядро выбрасывает одни нейтроны; а чтобы получить изотоп с массовым числом 260, образовавшееся ядро должно выбросить четыре нейтрона – не больше и не меньше.

Почему стремились получить именно этот изотоп?

В его ядре – четное число протонов и четное число нейтронов. Поэтому вероятность спонтанного деления таких ядер очень велика. Подавляющее большинство изотопов, которые могут образоваться в этих условиях, напротив, подвержено альфа-распаду. Значит, именно продукты спонтанного деления будут самыми заметными «вещественными доказательствами» образования и присутствия в этом хаосе частиц немногочисленных атомов 104-го элемента.



тельно подтверждало открытие физиков, но углубляло и конкретизировало современные взгляды на развитие периодической системы.

Согласно актиноидной теории Сиборга, элемент №103 – последний актиноид. Значит, место 104-го вновь в основной части менделеевской таблицы, под гафнием. Менделеев, вероятно, назвал бы его экагафнием. Доказать идентичность химических свойств 104-го элемента и гафния значило ответить на один из ключевых вопросов современной теоретической химии.

Поэтому еще в 1960 г., когда физики Объединенного института ядерных исследований только готовились к синтезу 104-го, руководитель работы Георгий Николаевич Флеров поручил молодому чехословацкому химику, недавнему выпускнику Московского университета Иво Зваре разработку ультраэкспрессного метода химической идентификации будущего элемента.

Идею химической идентификации 104-го элемента поддержал профессор Московского университета Андрей Николаевич Несмеянов. На одном из симпозиумов Лаборатории ядерных реакций (еще задолго до синтеза 104-го) он высказал мысль, что, несмотря на колоссальные трудности, которые поставит перед химиками краткость жизни нового элемента, возможно, удастся доказать его принадлежность к IV группе и создать новый метод разделения элементов III и IV групп периодической системы.

### **Эксперименты химиков: часть первая**

Разработка ультраэкспрессного метода разделения элементов III и IV групп (побочных подгрупп) таблицы Менделеева была первой стадией работы радиохимиков. Прежде всего нужно было решить проблему скорости: предстояло сначала получить, а затем разделить однотипные соединения этих элементов. И все – за доли секунды.

За основу была взята разница в свойствах высших хлоридов элементов III и IV групп. При температуре около 250°C хлориды гафния и его аналогов переходят в газообразное состояние, а хлориды элементов III группы, в том числе лантаноидов, остаются твердыми. Значит, в этих условиях разделение их технически возможно, нужно лишь найти хорошую конструкцию прибора. После отделения примесей четыреххлористый гафний остается в газообразном состоянии, поэтому его можно быстро отвести к месту анализа. Вот, пожалуй, и весь запас сведений, которыми располагали радиохимики перед началом работы.

Ни в одной книге, ни в одной научной статье не было описания метода, который позволял бы провести химическую идентификацию какого-либо элемента за доли секунды.

Примерно через три года после начала работы были созданы и метод и прибор для ультраэкспрессного разделения хлоридов. Первый назвали методом «газовой химии», второй – газовым пробником. («Пробник» – слово из профессионального жаргона физиков-атомников; так называют они все устройства, которые позволяют проводить эксперименты в камере циклотрона.)

Хотя создание метода имело и самостоятельное научное значение, И. Звара и его товарищи рассматривали опыты, выполненные в этой части работы, как модели будущих опытов со 104-м. (Правда, конечная цель почти не фигурировала в научных статьях, написанных ими в то время; о ней если и упоминалось, то лишь в самом конце, одной-двумя фразами. Ученых нетрудно понять: еще не было доказательств того, что 104-й элемент – аналог гафния. Была только гипотеза, которую хотелось подтвердить.)

...Итоги были подведены статьей, направленной авторами нового метода в журнал «Радиохимия». Статья называлась «Применение газообразных галогенидов для быстрого разделения продуктов ядерных реакций». Вот ее аннотация:

«Изучалось поведение атомов отдачи, заторможенных в газовой среде, при транспорте газовым потоком в присутствии паров  $ZrCl_4$  и  $NbCl_5$  («носителей»). Атомы V, Sn, Nb и Hf эффективно транспортируются, в то время как атомы Na, Sc и лантаноидных элементов осаждаются на стенках газового тракта. С использованием полученных данных на установке, работающей с продуктами ядерных реакций, вызываемых ускоренными тяжелыми ионами, осуществлено непрерывное количественное выделение изотопов Hf из продуктов реакции. Коэффициент очистки от Na, Sc и La достигал значения  $> 100$ . Время от момента образования атома Hf, за-

трачиваемое на очистку и транспорт к детектору излучения, составляет по прямым измерениям  $< 0,4$  секунды».

Поясним термины, фигурирующие в аннотации, и суть сделанного химиками.

«Атомы отдачи». Это атомы образовавшегося изотопа, вылетающие из мишени при обстреле ее пучком нейтронов или многозарядных ионов. В модельных опытах применялись мишени из окислов разных элементов в зависимости от того, какие атомы отдачи нужно было получить. Мишени наносились на алюминиевую подложку. Короткоживущие изотопы гафния  $^{170}\text{Hf}$  и  $^{171}\text{Hf}$  получались при облучении ионами неона естественной смеси изотопов самария.

В процессе облучения наряду с  $^{170}\text{Hf}$  и  $^{171}\text{Hf}$  образовывались другие изотопы, в том числе изотопы лантаноидов. Их тоже превращали в хлориды и почти полностью отделяли от изотопов гафния – «коэффициент очистки достигал значения  $> 100$ ». (Это значит, что количество примесей уменьшалось более чем в 100 раз.) При работе с плутониевой мишенью, когда вместо гафния и лантаноидов атомами отдачи будут атомы 104-го элемента и актиноидов, должно происходить то же самое!

«Газовый поток». Соединения изотопов, живущих считанные секунды, а то и доли секунды, можно исследовать только в газовой фазе. Любимая химиками работа с растворами тут исключена: не успеешь оглянуться (не то что перемешать раствор) – объект исследования исчез. А газовому потоку можно придать непрерывное движение с большой скоростью. Скорости реакций, идущих в нем, также могут быть очень велики.

Функции газового потока двойки: он и участник реакции, и переносчик образующихся соединений к детекторам – регистраторам распада необычных атомов. Поэтому в состав газового потока входит несколько компонентов различного назначения. Количественно преобладает инертный компонент – азот, атомы которого принимают избыток энергии атомов отдачи.

Другой компонент газового потока – хлорирующий агент. В большинстве модельных опытов им были пары  $\text{ZrCl}_4$  и  $\text{NbCl}_5$ , которые одновременно выполняли функции носителя. Носитель должен не только связать атомы отдачи в химические соединения, но и донести эти считанные молекулы до детектора. В условиях опыта (температура  $250^\circ\text{C}$ , давление 0,2 мм ртутного столба) эти соли находятся в газообразном состоянии.

Носители транспортируют далеко не все атомы. Пары  $\text{ZrCl}_4$  и  $\text{NbCl}_5$  переносили к детекторам хлориды гафния, ниобия, ванадия и олова. А хлориды других элементов, в том числе трехвалентных лантаноидов, осаждались на стенках газового тракта и в специальной ловушке.

«Газовый тракт» – это изолированное пространство, в котором, собственно, происходят все химические преобразования атомов отдачи и их соединений. Начинается тракт сразу за мишенью, кончается – у детекторов.

Время от момента образования атома гафния до его попадания в детектор излучения – не больше четырех десятых секунды – в общем устраивало химиков: уже знали, что период полураспада изотопа 260104 – величина порядка десятой доли секунды. Химики должны были успеть!

### **Эксперименты химиков: часть вторая**

К началу 1965 г. химики создали метод, при помощи которого можно было доказать идентичность химических свойств гафния и 104-го элемента. Физики, со своей стороны, научились получать атомы этого элемента десятками (а этого количества вполне достаточно для исследования) и регистрировать каждый из них. Настало время решающих опытов по химической идентификации 104-го.

Если он аналог гафния, то его тетрахлорид должен быть примерно таким же устойчивым и летучим соединением, как  $\text{HfCl}_4$ . Ядра 104-го, связанные в молекулы газообразного тетрахлорида, должны пройти через весь тракт газового пробника, и через десятые доли секунды после образования каждого ядра детекторы спонтанного деления, расположенные в конце тракта, должны зафиксировать его осколки.

Если же 104-й не экагафний, детекторы не зарегистрируют ничего: образовавшиеся атомы не смогут до них добраться, химическая идентификация 104-го элемента методом носителей в газовой фазе окажется невозможной.

В газовом пробнике заменили самариевую мишень на плутониевую, в конце тракта установили детекторы спонтанного деления. Через несколько дней видоизмененный газовый пробник впервые въехал в циклотрон...

Атомы 104-го образуются не часто – опыты должны были идти долго и обязательно непрерывно: кто знает, в какой момент образуются эти атомы? В общей сложности химики провели четырнадцать экспериментов на циклотроне, в ходе которых было зарегистрировано четыре осколка спонтанного деления ядер 104-го. Это в двадцать раз меньше, чем ожидалось. В чем причина?

Проверили все расчеты – ошибки нет. Значит, нужно менять температурный режим. Температура в газовом пробнике была доведена до 350°C. Началась новая серия экспериментов. В ходе этой серии детекторы регистрировали восемь атомов 104-го элемента – экспериментаторы считывали на шесть – десять.

После этого можно было делать выводы. Главные из них таковы. Химическим методом подтверждено открытие физиками Объединенного института ядерных исследований нового сверхтяжелого элемента №104. Его изотоп с массовым числом 260 подвержен спонтанному делению. 104-й элемент – химический аналог гафния. Это первый тяжелый искусственный элемент, не входящий в семейство актиноидов.

### **Вне циклотрона и пробника**

26 марта 1966 г. был закончен последний химический опыт на циклотроне, а через три дня на кафедре радиохимии Московского университета состоялась защита кандидатской диссертации на тему «Использование газообразных соединений для экспрессного непрерывного разделения продуктов ядерных реакций».

Член-корреспондент Академии наук СССР В.И. Гольданский внес предложение: рекомендовать кандидатскую диссертацию Иво Звары к рассмотрению на ученом совете факультета на предмет присуждения ему ученой степени доктора химических наук. Это предложение было принято, и 17 июня Иво Зваре пришлось «защищаться» вторично. А шестнадцатью днями раньше он докладывал об этой работе на заседании ученого совета Объединенного института ядерных исследований. Здесь же обсуждался вопрос о том, как назвать элемент №104. Создатели элемента предложили назвать его курчатовием – в честь выдающегося советского физика Игоря Васильевича Курчатова. Ученый совет единогласно поддержал это предложение.

На этом хотелось бы поставить точку, как в романе со счастливым концом, но, оказалось, точку ставить рано.

Открытие 104-го элемента в Дубне было поставлено под сомнение американскими исследователями. Почему? Прежде всего потому, что период полураспада изотопа  $^{260}\text{Ki}$  по спонтанному делению (первоначально он был определен в 0,3 секунды, позже уточнен как величина, около 0,1 секунды) оказался несравненно больше, чем предсказывали американские теоретики.

И еще можно допустить, что существует генетическая связь между неверием американцев в курчатовий и уничтожающей, в общем-то, критикой учеными Дубны американских работ по нобелию и лоуренсию... Чем было подкреплено неверие, чем аргументирована критика американцев? В 1969...1970 гг. в Беркли начали изучать альфа-распад изотопов элемента №104. Появились сообщения о получении трех изотопов 104-го, в том числе относительно долгоживущего изотопа  $^{259}\text{104}$  (его период полураспада 4,5 секунды). Была предпринята попытка получить и спонтанно делящийся изотоп  $^{260}\text{104}$  при бомбардировке кюрия ионами кислорода ( $96 + 8 = 94 + 10 = 104$ ). И вот что доложил доктор Гиорсо на конференции по трансурановым элементам в Хьюстоне (1969 г.)

«На прошлой неделе мы облучили мишень из кюрия ионами кислорода... в надежде найти спонтанно делящуюся активность, которая могла бы быть обусловлена распадом  $^{260}\text{104}$ , если бы он имел период полураспада более короткий, чем 0,1 секунды (100 мс). Мы зарегистрировали активность с периодом полураспада между 10 и 30 мс, но мы еще не идентифицировали ее. Конечно, она могла быть обусловлена  $^{260}\text{104}$ , хотя кажется, что такой период полураспада слишком длинный. Нам кажется более вероятным, что период полураспада  $^{260}\text{104}$  находится в микро-секундной области».

*И все. Научных сообщений об исследовании изотопа  $^{260}_{104}$  от группы Гиорсо не последовало. Нигде больше не упоминалось и о наблюдавшейся 30-миллисекундной активности. Тем не менее в устных выступлениях и в обзорных статьях и Сиборг, и Гиорсо не раз высказывали сомнения в правильности дубненских результатов. Их доводы не отличались конкретностью: «...я считаю, что по спонтанному делению вообще ничего определить нельзя» (Гиорсо); «...но поскольку элемент живет только десятые доли секунды, химия, естественно, не может быть убедительной» (Сиборг). Здесь уместно вспомнить, что совсем недавно, лет тридцать – сорок назад, апологетам классических методов химического анализа представлялись неубедительными результаты радиохимических исследований, проведенных на микроколичествах.*

*Время так же относительно, как и масса; экспресс-методы анализа короткоживущих изотопов и их соединений создаются в наши дни. И, если возникают сомнения в результатах, полученных этими методами, опровергать их надо аргументировано. Аргументы же типа «не верю» и «этого не может быть, потому что этого не может быть никогда» не убедительны, даже если их высказывают большие ученые, много, действительно много сделавшие для науки о трансурановых элементах.*

*Но, так или иначе, не имея убедительных доводов против дубненских работ по 104-му элементу, ученые из Беркли позволили себе назвать этот элемент по-своему – резерфордием.*

### **Эксперименты химиков: часть третья**

*Целью новых дубненских экспериментов, о которых сообщил журнал «Радиохимия» (1972, №1), была повторная химическая идентификация элемента №104 как экагафния. На этот раз экспериментировали с изотопом  $^{259}\text{Ки}$ , время жизни которого намного больше, чем  $^{260}\text{Ки}$ .*

*Была создана новая методика, позволяющая отфильтровывать не только атомы более легких, чем курчатовий, трансурановых элементов, но и короткоживущий изотоп  $^{260}\text{Ки}$ .*

*В циклотроне облучали мишени из окиси плутония (95%  $^{242}\text{Pu}$ ). Снарядами, как и в прошлых опытах, служили ускоренные ионы неона-22 с энергией от 110 до 125 МэВ: именно при таких энергиях образуется наибольшее число атомов курчатовия. А энергия 119 МэВ соответствует максимуму образования ядер изотопа  $^{259}\text{Ки}$  в реакции с вылетом пяти нейтронов.*

*Небольшую часть плутониевой мишени покрыли слоем окиси самария. Это сделали для того, чтобы в параллельной реакции образовывался и ближайший аналог курчатовия – гафний. В другой побочной реакции образовывался и один из радиоактивных изотопов скандия. Скандий – аналог лантаноидов и актиноидов; хлориды этих элементов примерно одинаково нелетучи. Следовательно, попутно образующиеся спонтанно делящиеся изотопы актиноидов (фермий-256, в частности) в хроматографической колонке оседали бы вместе со скандием.*

*Хроматографическая колонка в предыдущей фразе упомянута не случайно. Установка, на которой предстояло заново идентифицировать элемент №104, представляла собой именно такую колонку, но усложненную, специально созданную для этих опытов. Правильнее было бы назвать ее термохроматографической: строго определенный температурный режим был необходимым условием. Ядра, вылетающие из мишени, тормозились в потоке азота, который и транспортировал их в колонку. Туда же, в самое ее начало, подавали хлорирующие агенты –  $\text{TiCl}_4$  и  $\text{SOCl}_2$ .*

*Сама колонка состояла из трех участков, трех зон. Эту ядерную трассу можно сравнить с дистанцией стипльчеца – скачок с препятствиями: образующимся атомам пройти эту трассу было очень нелегко. На маршрут направляли всевозможные элементы, хлориды которых обладают разными свойствами. Большинство «всадников» сходило с дистанции задолго до финиша, хотя длина трассы составляла всего 195 см...*

*Первый участок колонки длиной 30 см предназначался для отделения нелетучих хлоридов. Именно здесь заканчивали свой путь образующиеся атомы скандия и актиноидов. Частые выступы на внутренней поверхности этого участка вызывали завихрения потока, что, конечно, способствовало скорейшему оседанию нелетучих хлоридов.*

*На втором участке (его длина 100 см) оставшимся молекулам предстояло продолжать жаркую борьбу – жаркую в прямом и переносном смысле: здесь поддерживалась температура  $400 \pm 5^\circ\text{C}$ . В этих условиях хлориды гафния и курчатовия газообразны, они должны пройти этот*

самый длинный участок трассы, в то время как нелетучие соединения, проскочившие барьеры первой зоны, здесь должны были обязательно выбыть из гонки.

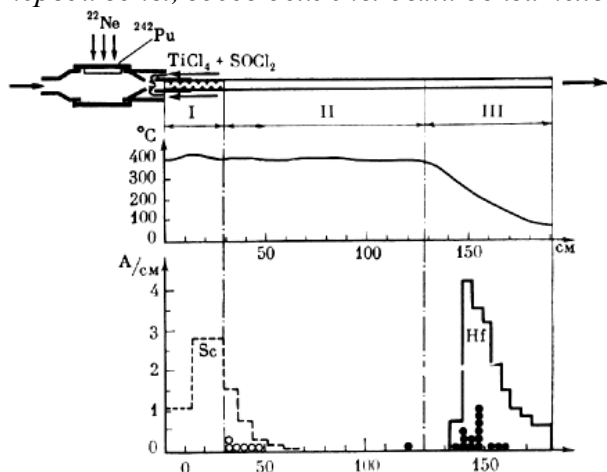


Рис. 12. Установка для химической идентификации элемента №104: схема (вверху), график температурного режима в термохроматографической колонке (в середине) и распределение продуктов по длине колонки (внизу). Пунктиром выделена зона осаждения скандия и актиноидов, сплошной линией – зона сорбции гафния и курчатовия. Кружки на нижней диаграмме отражают соотношение зарегистрированных актов спонтанного деления. Следы спонтанного деления в скандиевой зоне – результат деления ядер актиноидов, в первую очередь фермия. В зоне гафния такие следы могли оставить только ядра курчатовия. Как видно из схемы, в оптимальных для синтеза элемента №104 условиях больше всего следов спонтанного деления наблюдается именно в последней части колонки

подтвердили аналогию химических свойств курчатовия и гафния. Их результаты не оставляют сомнений в том, какая из лабораторий – Дубны или Беркли – завоевала «приз» элемента №104.

В 1994 Международная комиссия по названиям новых элементов для элемента №104 предложила название «дубний», которое использовалось в 1995...97. В 1997 съезд Международной организации химиков (ИЮПАК) окончательно присвоил элементу №104 название «резерфордий» (Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия, 2002).»

Наступил момент разобраться с идентификацией 104-го элемента и нейтронным наукам.

Начнем с отрицательного иона неона. По НФ он будет выглядеть как на рис.3.59.

На третьем, 65-сантиметровом участке температура резко снижалась – с 400 до 50°C. Хлориды гафния и курчатовия здесь переходили в адсорбированное состояние, замедлялись и улавливались детекторами спонтанного деления – слюдяными пластинками. Такие же пластинки, кстати, были для контроля установлены и по всей длине второго участка.

Предварительные опыты показали, что при импульсном введении в газовый поток атомы гафния проходили дистанцию в среднем за 0,4 секунды, а за 2 секунды сквозь колонку прошло 95% всех атомов гафния. Эти результаты говорили, что у короткоживущих атомов курчатовия-260 нет шансов благополучно закончить дистанцию, зато атомы относительно долгоживущего курчатовия-259 должны были успешно преодолеть ее и дойти до цели.

Когда были подсчитаны треки – следы спонтанного деления на слюдяных пластинках, оказалось, что большинство «дырок» пробито в детекторах, стоявших в последней части колонки, там, где сорбировался гафний. Эти следы могли оставить только распадающиеся атомы курчатовия: все другие спонтанно делящиеся ядра сходили с дистанции раньше.

В последней серии опытов бомбардирующим ионам неона придавали энергию больше 125 МэВ. Число треков, оставленных осколками спонтанно делящихся ядер, стало намного меньше. Это естественно: условия образования ядер курчатовия стали неоптимальными.

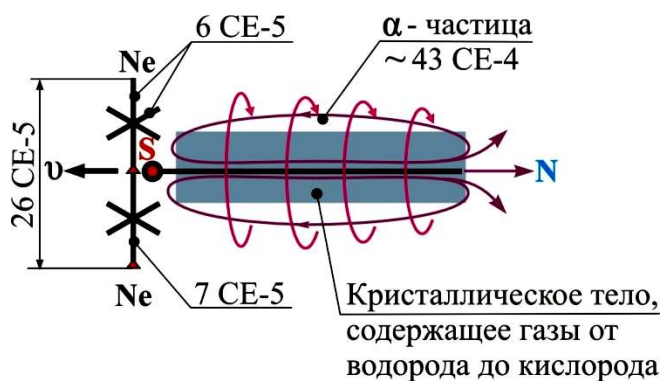
Новые эксперименты в Дубне еще раз подтвердили аналогию химических свойств курчатовия и гафния. Их результаты не оставляют сомнений в том, какая из лабораторий – Дубны или Беркли – завоевала «приз» элемента №104.

В 1994 Международная комиссия по названиям новых элементов для элемента №104 предложила название «дубний», которое использовалось в 1995...97. В 1997 съезд Международной организации химиков (ИЮПАК) окончательно присвоил элементу №104 название «резерфордий» (Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия, 2002).»

Наступил момент разобраться с идентификацией 104-го элемента и нейтронным наукам.

Начнем с отрицательного иона неона. По НФ он будет выглядеть как на рис.3.59.





**Рис.3.59. Ион неона.**

Циклотрону в лаборатории ядерных реакций в Дубне по заданию необходимо разогнать ионы неона  $Ne^{-1}_2$  до скорости  $0,1 \ll c$  (30000 км/с). Циклотрон ничего не разгоняет – это миф. Молекулу неона  $Ne_2$  разгоняет  $\alpha$  – частица, имеющая пакет двигателей в одной иголке от вырванного химэлемента из решетки анода. Изменение энергий иона неона-22 по СФ – это изменение

размеров кристаллического тела у  $\alpha$  – частицы. С ростом напряжения электрического тока относительная масса этого тела будет уменьшаться, а скорость немного возрастать, например, до 32000 км/с.

Высокое напряжение между ускоряющими электродами – дуантами в 260 кВ необходимо для формирования на аноде  $\beta$  – частиц, которые после разлома на круговых стенках циклотрона превращаются в  $\alpha$  – частицы, т.е. медленный электрический ток без создания электрических цепей, который магнитные поля и направляют. После стыковки  $\alpha$  – частиц с молекулами неона  $Ne_2$  получаем отрицательные ионы  $Ne^{-1}_2$ . С получение пучка  $Ne^{-1}_2$ , «ускоренных» до  $0,1 \ll c$ , определились.

Теперь необходимо обратить особое внимание на детекторы идентификации из стекла – 104, практически не содержащее ни уран, ни торий (случайно стекло это называлось «стекло-104»). По замыслу физиков на стекле должны оставаться следы от продуктов деления нового элемента, которые затем травились плавиковой кислотой.

Если стеклянную пластинку, обстрелянную осколками делящихся ядер, поместить в плавиковую кислоту, то в местах, куда попали осколки, стекло начнет растворяться быстрее, чем рядом. Через несколько секунд образуется лунка, формой похожая на кратер вулкана. Ее размеры в тысячи раз больше первоначального следа, оставленного на стекле осколком. Лунки треков можно увидеть на поверхности стеклянной пластинки, увеличив их всего в сто раз. Другие радиоактивные излучения наносят на поверхности стекла меньшие повреждения и не просматриваются после травления.

Идея вроде бы неплохая, но абсолютно не привязанная к размерам решетки стекла, окна которой в несколько раз больше, чем продукты деления, если вспомнить, что в объеме одного атома нуклоны занимают очень незначительное место.

Таким образом, продукты деления нового элемента в принципе не могут оставлять какие либо следы на решетке стекла – это во-первых, а во-вторых для царапания стекла необходима не кучка нуклонов, а тело со структурой. Причем тело специфическое, так как для царапания стекла пригоден только небольшой круг материалов, например, алмаз или корунд. Согласно твердости по Моосу стекло царапают минералы с твердостью от 7 до 10.

Из приведенных минералов нам напрямую подходит корунд ( $Al_2O_3$ ) – это оксидная пленка алюминиевой подложки мишени. Как она достигнет датчиков детектора, будет изложено позднее. Нас сейчас интересует момент, согласно которому стекло-104 должно как-то проверяться до начала проведения опыта, т.е. оно должно

покрываться плавиковой кислотой и контролироваться на наличие кратеров. Это не делалось. Кратеры могут появляться и просто за счет микроскопических трещин в кристаллической решетке стекла, которые всегда присутствуют в любом материале. Таким образом, количество кратеров после опыта не с чем было сравнивать, так как не было картинки до опыта.

Так как повлиять на уже произошедшие события мы не можем, то чистоту эксперимента в данном моменте опыта оставим на совести тех, кто его проводил. Как видим, результат опыта уже находится под сомнением по целому ряду вопросов до начала его проведения.

Приступим к отслеживанию самого опыта. Пучок ионов  $Ne_2^{-1}$  первой на своем пути встречает оксидную пленку ( $Al_2O_3$  – корунд) подложки, затем саму решетку алюминиевой подложки и далее плутоний  ${}_{94}Pu^{242}$ .

Размер скакалки алюминия (стороны клетки решетки) составляет 22 СЕ-4, высота молекулы  $Ne_2$  26 СЕ-5, т.е. ион неона может войти в клетку алюминия только впритирку по диагонали, что практически маловероятно. С учетом закрытия окон клеток решетки алюминия оксидной пленкой ( $Al_2O_3$ ) на входе проход пучка ионов через подложку и мишень невозможен в принципе, если она имеет достаточную толщину, т.е. механическую прочность. Физики, прекрасно зная, что пучок ионов при достаточной прочности подложки не пройдет через мишень, делают ее максимально тонкой (6÷10мкм) и непрочной и помещают между медными сетками. Что они сделали?

**Таблица 3.1.**

Твёрдость по Моосу	Минерал	Абсолютная твёрдость	Изображение	Обрабатываемость
1	Тальк ( $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ )	1		Царапается ногтем
...	...	...	...	...
7	Кварц ( $SiO_2$ )	100		Поддается обработке алмазом, царапает стекло
8	Топаз ( $Al_2SiO_4(OH, F)_2$ )	200		Поддается обработке алмазом, царапает стекло
9	Корунд ( $Al_2O_3$ )	400		Поддается обработке алмазом, царапает стекло
10	Алмаз (C)	1600		

Физики изначально создали условия, в которых ион будет вырывать фрагмент мишени с оксидной пленкой, решеткой алюминия и решеткой плутония. Фрагмент мишени, который содержит десятки тысяч нейтронов, назвали ядром отдачи или ядром 104-го элемента. Сразу становится понятно, что никакого 104-го элемента здесь нет, как и ядерной модели атома в принципе. Однако наберемся терпения и проследим весь опыт, учитывая, что фрагмент мишени – это как бы условный 104-й элемент. Необходимо помнить, что фрагмент мишени продолжает дви-

гать один или возможно несколько ионов неона, т.е. он имеет собственные двигатели. «Моторизованный» фрагмент мишени встречается с потоком молекул азота  $N_2$ , которые свободно внедряются в решетку плутония с длиной скакалок СЕ-4, имея высоту 18 СЕ-5, но не могут пройти алюминиевую подложку с оксидной пленкой. В результате поглощения молекул азота фрагмент стал заметно тяжелее и продолжает движение в потоке газа, направляясь к ловушке твердых частиц. Точного ее описания найти, к сожалению, не удалось, но это не является теоретической проблемой, так как, если бы все фрагменты мишени оставались в ней, то датчики детектора в виде стекла-104 ничего бы не зафиксировали. А раз фиксация, уже не фрагмента, а более утяжеленной молекулами азота структуры была, то очевидно, что ловушка со своей задачей справилась плохо. Вновь сформированная структура из фрагмента мишени и молекул азота, имея собственные двигатели, и корунд ( $Al_2O_3$ ) вполне могла царапать стекло-104, что впоследствии после травления кислотой и могло наблюдаться в виде кратера мод микроскопом со 100-кратным увеличением.

Не сложно догадаться, что не было не только 104-го элемента, но также всех элементов в обратном порядке до 94-го элемента плутония, т.е. из периодической таблицы Д.И. Менделеева исчезло 10 элементов.

В очередной раз возник вопрос по поводу простых заблуждений в науке или каких-то преднамеренных действий, преследующих личные цели. Наличие ловушки твердых частиц в схеме опыта четко показывает, что вырывание фрагментов мишени было обнаружено сразу и о наличии корунда ( $Al_2O_3$ ) в них, способного царапать стекло, также знали, но подложку не заменили. То, что результат опыта по 104-му элементу более чем сомнителен, знали изначально. Все последующие проверки один в один повторяли первичный опыт, изменяя только количество элементов азотного потока и детектор. Однако основа результата опыта – фрагмент мишени была у всех.

Ответ на «простой вопрос» получен, и можно утверждать, что ряды последовательных распадов естественных радиоактивных веществ – это гипотеза, возведенная в теорию. В действительности таких процессов нет.

Теперь есть смысл более внимательно посмотреть на таблицы превращений НХ №1,2 и №3,4, из которых видно, что радиоактивный элемент – это элемент с восемью иголками, который после потери двух иголок из-за своей конструкции превращается в стабильный элемент с шестью иголками и, соответственно, с другой относительной массой. При этом вид элемента не изменяется, так как сохраняется длина иголок.

Потеря двух иголок радиоактивным химическим элементом – это мягкое рентгеновское излучение. На примере искусственной радиоактивности по Резерфорду мы убедились, что явление было понято неправильно, что создало череду последующих ошибок и заблуждений.

Чем естественная радиоактивность отличается от искусственной? Естественная радиоактивность протекает при стандартных условиях (760 мм рт. ст. и  $20^{\circ}C$ ), и для создания кристаллического тела на свободной поверхностной иголке вещества необходимо преодолеть магнитное отталкивание северных полюсов иголок молекул газов и паров от нее. В естественных условиях необходимо увеличенная скорость движения молекул газа за счет уменьшения их размеров или более длинная поверхностная иголка вещества, которая описывает дно конуса в пространстве с более уве-

личенной скоростью по сравнению с меньшими элементами. После присоединения первых молекул газа раскачивание конца иголки и скорость ее вращения увеличиваются дополнительно, и процесс создания тела ускоряется. Иголка химэлемента с телом – это  $\alpha$  – частица с отрицательным зарядом, которая за счет возросших центробежных сил уменьшает давление на центральный нейтрон химэлемента, что приводит к вырыванию химэлемента из вещества уже в виде сформировавшейся  $\beta$  – частицы с положительным зарядом. Кристаллические решетки восьмиконечных химэлементов имеют более хаотическую решетку, чем шестиконечные, и иголки у них имеют меньшую свободу для перемещений, что приводит к их отлому при меньших внешних усилиях. Поэтому они легче вырываются из решетки вещества, теряя одну или две иголки.

После формирования и ухода  $\beta$  – частицы из вещества она стала носителем радиоактивности, т.е. потенциальным излучателем  $\alpha$  и  $\gamma$  – частиц, которые появляются после ее разлома на какой либо поверхности тела, жидкости или паров жидкости.

Для искусственной радиоактивности всех остальных элементов таблицы Д.И. Менделеева требуется подогрев вещества или воздействие электрического тока для преодоления сил отталкивания между иголками вещества и молекулами газов и паров жидкостей. Далее процессы в обоих видах радиоактивности совпадают.

Для простых молекул газов радиоактивность стандартного вида ( $\beta$ ,  $\alpha$ ,  $\gamma$ ) невозможна, так как нет условий для формирования  $\beta$  – частицы и отсутствует опора для вырывания химэлемента из кристаллической решетки, которой нет у газов. Альфа частицы на иголках молекул газов формироваться могут, отламываться и формировать потоки  $\alpha$  – частиц могут, но пакетов света ( $\gamma$  – частиц) не будет. У химэлемента газа после отламывания альфа частицы произойдет распад иголок без пакетирования – это будет рассеянное мягкое рентгеновское излучение. Для образования  $\gamma$  – частицы необходим упор в виде  $\alpha$  – частицы. В газах альфа частица исчезает после отлома, а вместе с ней исчезает и упор для оставшихся иголок. Из изложенного следует, что для получения чистого потока альфа частиц необходимо использовать газы, но нужно всегда помнить, что относительная масса таких газовых  $\alpha$  – частиц в несколько раз меньше относительной массы  $\alpha$  – частиц на базе более тяжелых химэлементов.

Теперь наступил момент возвратиться к электрону, как самой элементарной и изученной частице по СФ. Мы знаем, что электрон – это катодный энергоноситель – трансформер, который получается из анодного энергоносителя – трансформера, т.е.  $\beta$  – частицы (гравитона). Все  $\beta$  – частицы рождаются на всей базе химэлементов и имеют различные относительные массы. Отсюда знаменитый электрон имеет относительные массы соответствующие всем химическим элементам периодической таблицы Д.И. Менделеева. Наиболее распространенный в электроэнергетике электрон сформирован на базе железа.

Необходимо отметить также, что заряд электрона, т.е. сила гибридизированного магнетика  $\alpha$  – частицы и  $\gamma$  – частицы, из которых он состоит, так же будет различным в соответствии с видом химэлемента.

Мы рассмотрели две точки зрения на определение, что такое радиоактивность и радиоактивные превращения элементов. Сгруппируем их и попробуем по-

смотреть на некоторые «странности» в них.

СФ. Радиоактивность – способность некоторых атомных ядер самопроизвольно превращаться в другие ядра с испусканием частиц.

НФ. Радиоактивность – это поверхностное явление вещества, при котором поверхностный элемент формируется в  $\beta$  – частицу (самостоятельный носитель радиоактивности), содержащую  $\alpha$  и  $\gamma$  – частицы излучающиеся при ее разломе.  $\beta$  – частица – это трансформер, который при развороте  $\alpha$  – частицы на  $180^\circ$  превращает ее в электрон также носитель радиоактивности с излучением  $\alpha$  и  $\gamma$  – частиц после его разлома.

Отметим, что  $\beta$  – частица – это еще носитель гравитации (гравитон), радиосигнала, свободного магнитного заряда имеющий собственный пакет двигателей и полную самостоятельность при передвижении.  $\alpha$  и  $\gamma$  – частицы также имеют собственные двигатели и независимость при перемещениях. Уход  $\beta$  – частицы из вещества означает потерю одного химэлемента.

Отсюда, при формировании носителей радиоактивности  $\beta$  – частиц в твердом и жидком состоянии, и  $\alpha$  – частиц в газовом, приходим однозначно к уменьшению массы вещества, вплоть до полного ее исчезновения. Это утверждение полностью аннулирует закон радиоактивного равновесия, характеризующийся тем, что скорости распада всех членов ряда, например, уран – свинец, одинаковы.

Первая «странность» СФ – это тотальный контроль за всеми частицами, их энергиями, импульсами и моментами количества движения, т.е. всегда выполняются три закона сохранения. На основе этих законов даже пришли к частице нейтрино. Вот с такой фантастической точностью в СФ контролируются все радиоактивные процессы.

С точки зрения НФ – это сплошной обман, так как при уходе  $\beta$  – частицы из вещества, она как гравитон может проходить через тело любых оболочек, капсул, калориметров, если ее направление перпендикулярно преграде. Потерю  $\beta$  – частиц в опытах не обнаруживают, а вот нейтрино зафиксировать умудряются.

Вторая «странность» СФ – это излучение частиц не всеми атомами радиоактивного вещества одновременно. Например, от полония-210 через 4,5 месяца останется лишь половина, через 14 месяцев – около 10%, через 2 года – менее 3%, через 3 года – 0,4%, через 4 года – 0,1%. Вторую половину через 4,5 месяца будет представлять свинец-206 и далее его доля будет соответственно возрастать. Давайте попробуем смоделировать ситуацию из примера. Представим, что некоторое количество полония-210 имеет форму шара. Очевидно, что наибольшее количество атомов находится в поверхностном слое некоторой толщины, и в последующих таких же слоях к центру их количество будет уменьшаться. Отсюда однозначно следует, что количество свинца будет послойно возрастать от поверхности шара к центру. Полоний-210 претерпевает  $\alpha$  – распад почти на 100%. Такие частицы проходят в свинце с полной задержкой не более 10 мкм (0,01мм). Так как первые же атомы свинца на поверхности шара начнут останавливать  $\alpha$  – частицы, то их интенсивность излучения, вероятно, будет перемещаться на свободные от них участки. Если бы было иначе, то не было бы радиоактивного равновесия. Перемещение интенсивности излучения на свободные от свинца участки поверхности шара резко ускоряют процесс полного покрытия шара свинцом и далее как следствие прекращение радиоактивно-



го излучения для наблюдателя. Сразу возникает вопрос, каким образом удалось отследить временной ряд полония-210 в примере, если кроме свинца  $\alpha$  – частицы из внутренней части шара задерживает само тело шара, как любое другое. Например, если шар полония-210 имеет диаметр 10 мм, то поверхностный слой шара толщиной 0,03 мм уже не пропускает  $\alpha$  – частицы для наблюдения, даже если бы свинец полностью отсутствовал.

Согласно теории НФ превращение химэлементов – это непрерывный рост иголок от первичного элемента водорода до наибольшего восьмиконечного радиоактивного или стабильного шестиконечного элемента с постоянными изменениями агрегатных состояний за счет присоединения одиночных СЕ-5 или СЕ-4. Превращения химэлементов могут идти как в сторону роста длины иголок, так и в противоположном направлении, т.е. с потерей СЕ и уменьшением длины иголок, также с постоянными изменениями агрегатных состояний элементов. Таким образом совершается переход от мелких химэлементов к крупным и наоборот. Очевидно, что для создания крупных химэлементов требуется больше материалов (СЕ) и времени.

По версии НФ радиоактивный элемент – это восьмиконечный «еж» на базе СЕ-4 или СЕ-5 с нестабильной структурой «гироскопов», постоянно приводящей к потере одной или двух иголок и его переходу в стабильное шестиконечное состояние. Потерянные иголки «ежа» – это мягкое рентгеновское излучение или мягкое  $\gamma$  – излучение. Это также наблюдаемое явление чистого (100%)  $\gamma$  – излучения.

По версии НФ, радиоактивность твердого или жидкого вещества – это излучение  $\beta$  – частицы с его (ее) поверхности с уменьшением его (ее) массы на один химэлемент, состоящей из  $\alpha$  и  $\gamma$  – частиц. Это явление чистого (100%)  $\beta$  – излучения.

По версии НФ радиоактивность газов – это излучение  $\alpha$  – частицы из его молекулы и распад оставшихся иголок химэлемента на мягкое рентгеновское излучение (мягкое  $\gamma$  – излучение). Это явление чистого (100%)  $\alpha$  – излучения по версии СФ, например, полония-210. Мягкое  $\gamma$  – излучение во внимание не берется.

По версии НФ смешенная радиоактивность гравитонов ( $\beta$  – частиц) или электронов – это их разлом на любой поверхности с излучением  $\alpha$  и  $\gamma$  – частиц.

Из версии НФ видно, что полоний-210 – это тяжелый газ и частично пар, который при подогреве собственным мягким  $\gamma$  – излучением непрерывно превращается снова в газ, теряя одну СЕ за счет увеличения закрутки молекулы.

Если возвратиться к шару из полония-210 диаметром 10 мм, который по версии СФ может излучать  $\alpha$  – частицы только в начальный момент, так как свинец и собственное тело не позволят наблюдать процесс целиком, то по версии НФ газ полоний и частично пар с некоторой кристаллизацией, как и у всех жидкостей, за счет подогрева собственным  $\gamma$  – излучением будут постоянно перемешиваться, как кипящая вода в кастрюле, и поверхность шара будет постоянно излучать  $\alpha$  – частицы. Вероятно изложенное ближе к наблюдаемому явлению.

### 3.7. ЧИСТОЕ ВЕЩЕСТВО

*«Весьма практически важным вопросом, возникающим при различных химических работах, является вопрос о чистоте веществ. Определяя, например, состав какого-либо загрязненного примесями соединения путем его химического анализа, можно получить такие результаты, которые приведут к неверной формуле. Подобным же образом легко прийти к ошибочным выводам при изучении характера протекания химических реакций, т.е. получить ложное представле-*

ние о свойствах участвующих в них элементов. Уже из приведенных примеров видно, что применяемые для химических работ вещества должны быть достаточно чистыми.

К проверке чистоты вещества можно, вообще говоря, подойти с двух сторон: исходя из его **состава** или из его **свойств**. На практике часто параллельно используют оба подхода, так как результаты их хорошо дополняют друг друга.

Принципиально простейшим (но не всегда легко выполнимым) методом проверки чистоты вещества, исходя из его состава, является количественный анализ: близкое совпадение найденного процентного содержания отдельных элементов с вычисленным по молекулярной формуле указывает обычно на отсутствие в изучаемом веществе **значительных** количеств примесей. Так как, однако, каждый анализ неизбежно связан с некоторыми неточностями, даже самые благоприятные его результаты не дают еще возможности говорить об отсутствии загрязнений. Характер последних удастся большей частью заранее наметить исходя из природы контролируемого соединения и способа его получения. Отсутствие или наличие (а также количественное содержание) таких **определенных** примесей можно установить путем специальных проб. В этом и заключается другой часто применяемый метод контроля чистоты вещества исходя из его состава.

В основе контроля чистоты веществ по их свойствам лежит закон постоянства свойств (Пруст, 1806 г.): **свойства чистого вещества не зависят от его происхождения и предыдущей обработки**. Закон этот строго соблюдается только для газов и жидкостей, тогда как у твердых веществ может иметь место изменение некоторых свойств в зависимости от обработки. Поэтому применительно к твердым веществам закон постоянства свойств приходится пользоваться с известной осторожностью.

Из отдельных свойств веществ для контроля их чистоты лучше всего подходят те, которые могут быть измерены и выражены числом. Имея для какого-либо вещества точно установленный ряд характеризующих его **констант** (постоянных), на основании закона постоянства свойств следует ожидать, что точно такие же значения соответствующих констант будет иметь любой другой образец того же вещества, если **он достаточно чист**. Поэтому для контроля чистоты вещества нужно определить те или иные его константы и сравнить полученные результаты с уже имеющимися данными для заведомо чистого образца. Практически чаще всего определяют следующие константы: плотность, температуру плавления и температуру кипения.

Так как плотность представляет собой массу единицы объема, нахождение ее сводится к взвешиванию точно известного объема исследуемого вещества. Для газов результаты выражают обычно массой литра (при нормальных условиях), для жидких и твердых веществ – массой одного кубического сантиметра (при температуре опыта).

Температура, при которой происходит переход вещества из твердого состояния в жидкое и обратно большей частью заметно изменяется при наличии в нем примесей. Поэтому ее определение может служить хорошим методом проверки чистоты исследуемого образца.

Практически можно идти двумя путями, исходя либо из твердого, либо из жидкого состояния. В первом случае определяется температура **плавления** исследуемого вещества, во втором – температура его **затвердевания** (замерзания). Так как результат обоих определений должен быть одинаков, выбор метода зависит от удобства пользования им. Обычно более удобным оказывается определение температуры плавления.

Хотя температура **кипения** и менее чувствительна к влиянию примесей, чем температура плавления (замерзания), ею все же часто пользуются для контроля чистоты вещества. Особенно удобно осуществлять этот контроль при самом процессе очистки жидкостей путем их перегонки (рис. II-16), так как температура кипения **чистой** жидкости должна при этом оставаться все время неизменной. Напротив, у загрязненных примесями веществ температура кипения в процессе перегонки обычно изменяется. Таким образом, здесь получают одновременно два показателя чистоты: само числовое значение температуры кипения и степень его постоянства. Так как температура кипения сильно зависит от внешнего давления (понижаясь по мере его уменьшения), при производстве определений оно должно отмечаться.

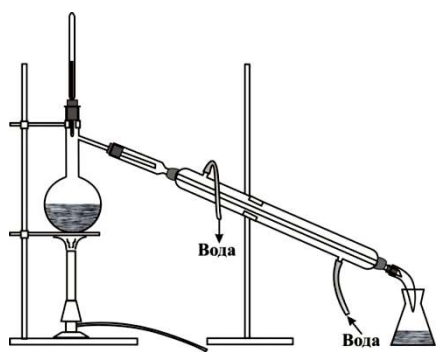


Рис. II-16. Простейшая установка для перегонки жидкостей.

Если какое-либо вещество при соответствующем испытании ведет себя как чистое, это еще не значит, что оно совсем не содержит примесей. Действительно, каждый метод контроля чистоты характеризуется определенной **чувствительностью** к тем или иным загрязнениям. Полученное при пользовании им указание на чистоту исследуемого образца гарантирует, следовательно, только то, что содержание в этом образце примесей меньше некоторого предельного, отвечающего чувствительности избранного метода контроля.

Из изложенного выше следует, что практически не существует **абсолютно** чистых веществ. Вместе с тем содержание примесей в отдельных образцах может быть весьма различным. Для вырабатываемых химической промышленностью продуктов применяются специальные наименования, обозначающие ту или иную степень их чистоты. Так, содержащий значительное количество примесей продукт носит название «технического». По мере его очистки последовательно получают следующие торговые сорта: «чистый», «чистый для анализа», «химически чистый». Каждому из них отвечает максимально допускаемое государственным общесоюзным стандартом (ГОСТ) содержание отдельных примесей (в %). В качестве примера ниже приведены требования к серной кислоте:

Допустимые примеси	Чистая	Чистая для анализа	Химически чистая
Нелетучий осадок (в сумме)	0,01	0,002	0,001
Селен	0,001	0,0005	0,0002
Тяжелые металлы (Pb и др.)	0,0005	0,0005	0,0002
Аммонийные соли	0,001	0,0003	0,0001
Соляная кислота	0,0005	0,0002	0,0001
Окислы азота (в пересчете на $N_2O_3$ )	0,0005	0,0002	0,0001
Железо	0,0003	0,0001	0,00005
Мышьяк	0,00001	0,000003	0,000003

Химически чистое состояние близко к тому пределу чистоты, до которого можно довести вещество в условиях обычного заводского производства. При необходимости дальнейшей очистки она осуществляется с помощью специальных методик. Для контроля чистоты пользуются при этом каким-либо особенно чувствительным методом (например, спектральным анализом).

Требуемая в том или ином случае степень чистоты исходных веществ может быть очень различной: иногда приходится подвергать дальнейшей очистке «химически чистые» продукты, иногда достаточно иметь «технические». Поэтому с **практической** точки зрения чистота вещества является понятием относительным. Имея в виду, что каждая последующая очистка препарата резко повышает его стоимость, следует избегать пользования материалами более высокой чистоты, чем это необходимо для успешного выполнения проводимой работы.

#### Дополнения.

1) Необходимость предварительной очистки веществ при работах с ними была ясна уже М.В.Ломоносову. В программе работ химика (1745 г.) он писал: «Нужные и в химических трудах употребительные натуральные материи сперва со всяким старанием вычистить, чтобы в них никакого постороннего примесу не было, от которого в других действиях обман быть может».

2) При установлении констант веществ приходится считаться с двумя основными **источниками ошибок**. Один из них можно условно назвать химическим, другой – физическим. Первый обусловлен недостаточной предварительной очисткой исследуемого образца, второй – недостаточным совершенством методики самого определения константы.

Ярким примером ошибки по первой причине могут служить результаты установления

точки плавления урана. До 1930 г. Для этого элемента (неопределенной степени чистоты) разными авторами указывались точки плавления от 1600 до 1850°С. В 1930 году для урана с чистотой 99,9% было найдено значение  $1689 \pm 3^\circ\text{C}$ . Вопрос казался, таким образом, окончательно решенным. Между тем точка плавления урана, тщательно очищенного (в связи с работами по атомной энергии), оказалась равной  $1133^\circ\text{C}$  ( $\pm 2^\circ$ ). Следовательно, наличие лишь 0,1% примесей вызвало в данном случае ошибку при определении точки плавления более чем на 500 градусов. Хотя столь резкое влияние примесей обычно не наблюдается, однако возможность существенных неточностей при установлении констант недостаточно очищенных веществ необходимо учитывать всегда.

Ошибки методики определения можно подразделить на две группы – касающиеся ее надежности и степени точности. Очевидно, что результаты, получаемые с ненадежной по той или иной причине методикой, сами не могут быть надежными. Что касается степени точности, то она определяется главным образом характером применяемой методики, выбор которой до известной степени зависит от условий определения. Например, для измерения низких и высоких температур приходится пользоваться разными приемами, характеризующимися совершенно различной точностью. В результате при низких температурах термические константы веществ могут быть установлены несравненно точнее, чем при высоких. Так, для точки плавления кислорода дается значение  $-218,79^\circ\text{C}$ , а для точки плавления рения  $3180 \pm 20^\circ\text{C}$ .

3) Числовые значения констант во многих случаях устанавливаются не непосредственно измерением, а с помощью того или иного расчета (как среднее из нескольких определений и т.д.), который сам по себе может быть выполнен с любой степенью точности. Но «не в чрезмерной точности вычислений» (Хаген). Очевидно, что получаемые значения не должны даваться с большей точностью, чем они могут быть определены. Например, температуру плавления кислорода можно (но обычно не нужно) давать с точностью до второго десятичного знака, но бессмысленно указывать хотя бы первый десятичный знак для температуры плавления рения, потому что в данном случае не имеют сколько-нибудь существенного значения даже единицы градусов. Так как излишнее обилие цифр лишь затемняет суть дела, приводить значения констант целесообразно только с той точностью, которая соответствует задачам их использования.

4) Взвешивание газа можно производить в любом сосуде точно известного объема. Для определения плотности жидких и твердых веществ пользуются обычно специальным прибором – **пикнометром**. В простейшей форме (рис. II-17), он представляет собой колбочку, снабженную шлифованной стеклянной пробкой с тонким внутренним капилляром, наличие которого способствует более точному соблюдению постоянства объема при заполнении пикнометра. Объем прибора (включая капилляр) находят взвешиванием его с водой.

Пикнометрическое определение плотности жидкости сводится к простому взвешиванию ее в пикнометре. Зная его массу и объем, легко затем найти и искомую плотность жидкости. При определении плотности твердого вещества сначала взвешивают частично заполненный им пикнометр, что дает массу взятого для исследования образца. После этого дополняют пикнометр водой (или какой-либо другой не взаимодействующей с исследуемым веществом жидкостью, плотность которой известна) и снова взвешивают. Разность обоих взвешиваний позволяет определить объем не заполненной жидкостью части пикнометра, т.е. объем взятого для исследования образца. Отсюда уже легко найти и искомую плотность твердого вещества.

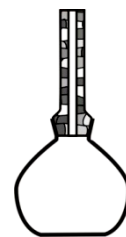


Рис. II-17. Пикнометр.

5) Для быстрых, но не очень точных определений плотности жидкостей часто пользуются **ареометром** (рис. II-18). Он представляет собой стеклянный поплавок, шкала которого проградуирована в единицах плотности. Отсчет производят по точке шкалы, находящейся на уровне поверхности жидкости. Обычно в лабораториях имеется набор ареометров для различных интервалов плотности.



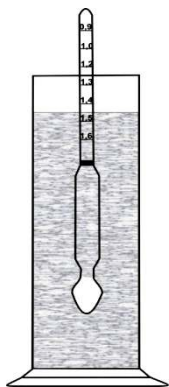


Рис. II-18. Определение плотности ареометром.

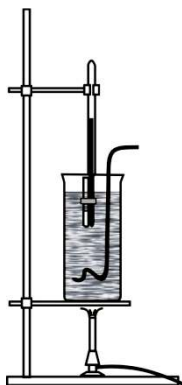


Рис. II-19. Простейшая установка для определения температуры плавления.

6) При определении температур плавления сравнительно легкоплавких веществ чаще всего пользуются простой установкой, показанной на рис. II-19. Исследуемое вещество тонко растирают в ступке, и полученный порошок набивают в кончик заплавленного с одной стороны тонкостенного стеклянного капилляра. Последний резиновым кольцом прикрепляют к термометру, шарик которого погружают в стакан с какой-

либо достаточно прозрачной высококипящей жидкостью. Затем начинают медленно подогревать стакан на маленьком пламени горелки, все время вода вверх и вниз кольцеобразной мешалкой и наблюдая за состоянием вещества в капилляре. Как только его содержимое станет прозрачным, замечают показания термометра. Это и будет температура плавления исследуемого вещества.

7) Если вещество малоустойчиво при нагревании, прямое определение его точки кипения иногда становится невозможным. Между тем знание этой константы желательно для сравнительной (с другими) характеристики данного вещества. В подобных случаях определяют давление его пара при ряде более низких температур (когда вещество еще не разлагается) и строят соответствующую кривую, а затем находят точку кипения путем экстраполяции этой кривой к давлению 760 мм рт. ст. Подобным же образом обычно устанавливают точки кипения высококипящих веществ. Применительно к химическим элементам по данному вопросу имеется специальная монография.

8) При контроле чистоты веществ путем определения температуры кипения приходится считаться с возможностью существования **азеотропных смесей** жидкостей, т.е. смесей, кипящих при **постоянной** температуре и без изменения **своего** состава. Наиболее известным примером является азеотропная смесь спирта с водой (96 вес. % спирта). От чистых жидкостей азеотропные смеси отличаются тем, что с изменением **давления** меняются их температуры кипения, но и **состав**.

9) Как показывают данные, приводившиеся в основном тексте таблицы, из всех отдельно отмечаемых примесей к серной кислоте минимальное количество допускается для мышьяка (0,000003% для химической чистой  $H_2SO_4$ ). Если выразить это количество числом частиц, то окажется, что оно отвечает содержанию одного атома As на каждые 25 **миллионов** молекул  $H_2SO_4$ . Вместе с тем каждый кубический миллиметр такой кислоты содержит 440 **миллиардов** атомов As. Это наглядно демонстрирует, насколько еще далеко «химически чистое» вещество от абсолютной чистоты.

10) Запросы ряда отраслей новой техники (полупроводники, атомная энергетика и др.) потребовали получения некоторых элементов и соединений в гораздо более свободном от примесей состоянии, чем то достигалось ранее. Такая **глубокая очистка** требует разработки не только особых приемов и условий ее проведения, но и особых методов контроля чистоты. Последняя часто суммарно характеризуется «числом девяток» процентного содержания очищаемого вещества. Если ранее «три девятки» (99,9%) во многих случаях считались уже хорошим показателем чистоты, то в настоящее время отдельные вещества могут быть доведены до чистоты в «десять девяток» (т.е. 99,99999999%) и даже более.

Свойства тщательно очищенных веществ иногда резко отличаются от обычных для них. Например, очень чистый цинк практически не растворяется в кислотах (тоже очень чистых), а очень чистый хром теряет характерную для него в обычном состоянии исключительную твердость и становится пластичным. Изучение свойств самых тщательным образом очищенных ве-



ществ имеет поэтому принципиальное значение для химии. По чистым веществам имеется монография» [Б.В.Некрасов «Основы общей химии», М. «Химия», 1973, стр.58-62]

Описанные способы и приемы получения чистых веществ страдают рядом недостатков, а именно:

1. В них не учитываются химические и физические изменения в веществе при изменении температуры, давления, агрегатного состояния, которое вносят  $\alpha$  – и  $\beta$  – излучения пламени или, в обратном порядке, отвод тепла.

2. Полное отсутствие понимания агрегатного состояния химэлементов: газ, жидкость, твердое состояние.

3. Полное незнание конструкции химэлементов.

4. Получение чистых веществ никак не привязано к пространственному положению гравитационного потока Земли и искусственных гравитационных потоков, которые являются строителями химэлементов.

### 3.8. ГЕЛИЙ.

Фрагмент т/п. №1 (8x4). **ГЕЛИЙ**

газ-2		жидкость-2		газ-3		жидкость-3		газ-4		жидкость-4		газ-5		тв. состоя- ние	
2															
$He^I_{z2}$	35	$He^I_{ж2}$	39	$He^I_{z3}$	43	$He^I_{ж3}$	47	$He^I_{z4}$	51	$He^I_{ж4}$	55	$He^I_{z5}$	59	$He^I_{тс}$	63
	-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1
	36		40		44		48		52		56		60		64
267	1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	298	1 <sup>2</sup> / <sub>8</sub>	328	1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	359	1 <sup>4</sup> / <sub>8</sub>	389	1 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	420	1 <sup>6</sup> / <sub>8</sub>	450	1 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	481	2
3,5	9	3,9	10	4,3	11	4,7	12	5,1	13	5,5	14	5,9	15	6,3	16

Фрагмент т/п. №2 (6x4). **ГЕЛИЙ**

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		тв. состояние	
2				2							
$He^2_{z1}$	27	$He^2_{ж1}$	31	$He^2_{z2}$	35	$He^2_{ж2}$	39	$He^2_{z3}$	43	$He^2_{тс}$	47
$He^2_{г1}$	-1		-1		-1		-1		-1		
206	28		32		40		44		48		
206	1 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	237	1 <sup>2</sup> / <sub>6</sub>	267	1 <sup>3</sup> / <sub>6</sub>	298	1 <sup>4</sup> / <sub>6</sub>	328	1 <sup>5</sup> / <sub>6</sub>	359	2
2,7	7	3,1	8	3,5	9	3,9	10	4,3	11	4,7	12

Фрагмент т/п. №3 (8x5). **ГЕЛИЙ**

газ-2		жидкость-2		газ-3		жидкость-3		газ-4		жидкость-4		газ-5		тв. состоя- ние	
2															
$He^3_{z2}$	42	$He^3_{ж2}$	47	$He^3_{z3}$	52	$He^3_{ж3}$	57	$He^3_{z4}$	62	$He^3_{ж4}$	67	$He^3_{z5}$	72	$He^3_{тс}$	77
	-3		-3		-3		-3		-3		-3		-3		-3
	45		50		55		60		65		70		75		80
267	1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	298	1 <sup>2</sup> / <sub>8</sub>	328	1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	359	1 <sup>4</sup> / <sub>8</sub>	389	1 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	420	1 <sup>6</sup> / <sub>8</sub>	450	1 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	481	2
3,5	9	3,9	10	4,3	11	4,7	12	5,1	13	5,5	14	5,9	15	6,3	16

Фрагмент т/п. №4 (6x5). **ГЕЛИЙ**

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		тв. состояние	
2				2							
$He^4_{z1}$	32	$He^4_{ж1}$	37	$He^4_{z2}$	42	$He^4_{ж2}$	47	$He^4_{z3}$	52	$He^4_{тс}$	57
	-3		-3		-3		-3		-3		-3
	35		40		45		50		55		60
259	1 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	298	1 <sup>2</sup> / <sub>6</sub>	336	1 <sup>3</sup> / <sub>6</sub>	374	1 <sup>4</sup> / <sub>6</sub>	412	1 <sup>5</sup> / <sub>6</sub>	450	2
3,4	7	3,9	8	4,4	9	4,9	10	5,4	11	5,9	12

Посмотрев на четыре клетки в четырех таблицах, вы увидели общее количество Гелия, которое в СХ находится под одним символом  $He$ . По результатам изучения Гелия, а, точнее, его изотопов  ${}^3He$ ,  ${}^4He$  (обозначения СХ) присуждено две Нобелевские премии. Открыты явления сверхтекучести, сверхтеплопроводности. «...Все описано теорией и математически развито в гидродинамике двух жидкостей, которые находятся в двух квантовых состояниях и могут течь навстречу друг другу, причем одна обладает нулевой энтропией и не может быть обнаружена механическим взаимодействием, а другая – это нормальная жидкость.», это предложение из лауреатского доклада по физике академика П.Л. Капицы в 1978 году.

Невозможно удержаться, чтобы не привести еще одну цитату, хотя весь доклад с точки зрения НХ просится на страницы сатирического журнала.

«...И обычные наши представления заключаются в том, что полного покоя температурного движения атомов не существует. На самом же деле мерилom температуры является не само движение, а хаотичность этого движения. Хаотичность состояния тела определяет его температурное состояние, и эта идея (которая впервые была разработана Больцманом), что определенное температурное состояние тела вовсе не определяется энергией движения, но хаотичностью этого движения, и является тем новым понятием в описании температурных явлений, которым мы должны пользоваться»

Весь доклад выдержан в таком же духе.

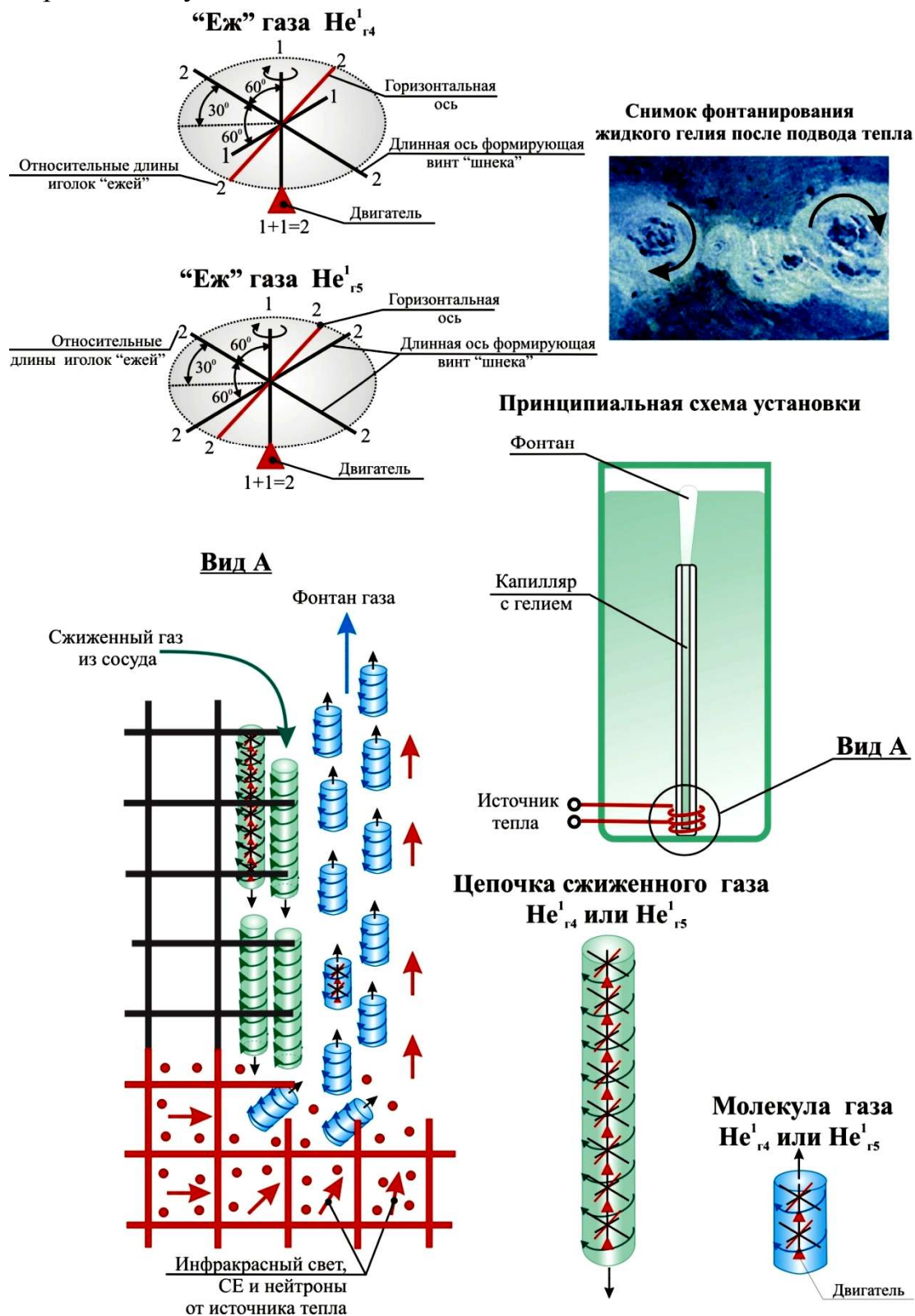
По НХ температура – это плотность силовых носителей тепла – коротко и ясно, а главное точно и правильно, которые раздвигают цепочки жидкостей и решетки твердых тел, преодолевая силовое сопротивление химических связей.

Сейчас будет дано объяснение сверхтекучести и сверхтеплопроводности, которое полностью перечеркнет доклад академика П.Л. Капицы. Снова сталкиваются разные подходы по изучению природы. Проблемы сверхпроводимости, сверхтекучести, сверхтеплопроводности занимают почти век множество ученых и уни-

Табл.№2(6x4) Табл.№4(6x5)		Табл.№1(8x4) Табл.№3(8x5)	
$He^2_{z1}$ $He^4_{z1}$			
$He^2_{\text{эс}1}$ $He^4_{\text{эс}1}$		$He^1_{z2}$ $He^3_{z2}$	
$He^2_{z2}$ $He^4_{z2}$		$He^1_{\text{эс}2}$ $He^3_{\text{эс}2}$	
$He^2_{\text{эс}2}$ $He^4_{\text{эс}2}$		$He^1_{z3}$ $He^3_{z3}$	
$He^2_{z3}$ $He^4_{z3}$		$He^1_{\text{эс}3}$ $He^3_{\text{эс}3}$	
$He^2_{\text{тс}}$ $He^4_{\text{тс}}$		$He^1_{z4}$ $He^3_{z4}$	
		$He^1_{\text{эс}4}$ $He^3_{\text{эс}4}$	
		$He^1_{z5}$ $He^3_{z5}$	
		$He^1_{\text{тс}}$ $He^3_{\text{тс}}$	

Рис.3.60. Формирование гелия по таблицам превращений.

верситетов. Сколько потрачено денег никто не знает, а результат, кроме установления самих фактов, равен нулю. Орбитальная модель атомов не дает возможности прийти к правильному пониманию явлений.



**Рис.3.61.**

Смотрим на **рис.3.61**, на котором изображена принципиальная установка по наблюдению за сверхтекучестью и сверхтеплопроводностью.

Когда мы говорим о сверхтекучести сжиженного газа  ${}^4\text{He}$ , то имеем в виду, что этот процесс происходит или в капилляре, или узкой щели при пороговой температуре  $2,176^\circ\text{K}$ .

Что в принципе определяет пороговая температура сжиженного газа  ${}^4\text{He}$ ?

Начнем ответ с того, как выглядит сам сжиженный газ  ${}^4\text{He}$ . Он представляет собой молекулы  ${}^4\text{He}_2$  или цепочки из нескольких молекул  $({}^4\text{He}_2)_x$ , которые имеют вертикальные оси и вращаются по часовой стрелке, если смотреть на них сверху. Молекулы и короткие цепочки из них находятся в гравитационном взаимодействии как блоки воздуха в атмосфере, т.е. они стягиваются между собой по горизонтали. Каждый «еж» гелия имеет подъемный двигатель, тяга которого изменяется от температуры и плотности гравитационного потока. Опыт проводится в одной точке пространства, и изменений плотности гравитационного потока нет.

Отсюда, тяга двигателей зависит от температуры, т.е. плотности тепловых носителей, в основном тепловых нейтронов, СЕ и инфракрасного света, которые, атакуя иголки «ежей» гелия, увеличивают их вибрацию. Рост вибрации нейтронов СЕ приводит к росту нейтронной (ядерной) силы – тяги двигателя.

Нам известно, что при нормальных условиях тяги двигателя достаточно, чтобы газ гелий покинул атмосферу. При температуре сжижения газа есть порог тяги в данных гравитационных условиях.

Порог тяги двигателя «ежа»  ${}^4\text{He}$  – это равновесие силы веса «ежа» и тяги двигателя, т.е. невесомость молекул  ${}^4\text{He}_2$  и цепочек из них  $({}^4\text{He}_2)_x$  в данных условиях. Она наступает при  $4,216^\circ\text{K}$ .

**При пороговой температуре  $2,176^\circ\text{K}$  сила веса всех «ежей» молекул и цепочек становится больше сил двигателей во всем объеме сжиженного газа. В диапазоне  $2,176 < T < 4,216$  имеем переходной режим сил тяги двигателей.**

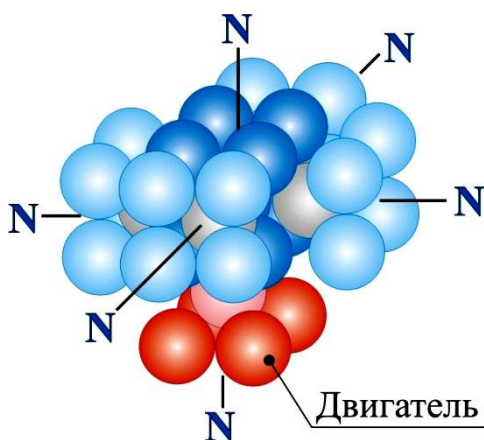
В переходном режиме наступает добавочная кристаллизация жидкости, пленка поверхностного натяжения становится толще, а поверхность спокойной. Фактически имеем режим переохлаждения сжиженного газа.

Необходимо обратить особое внимание на следующее состояние дел, когда мы имеем опыт с малыми объемами жидкости: подвод тепла к ним или отвод всегда связан с разностью температур, например, в жидкостях снаружи капилляра и внутри, т.е. имеем тепловой напор вовнутрь капилляра при помощи инфракрасного света.

Посмотрим, какие размеры имеют клетки в кристаллической решетке сжиженного газа при условии, что здесь возможна только ковалентная связь. У гелия  ${}^4\text{He}$  длина иголок равна  $1\text{CE}-5$  (см. *рис. 3.62*), ребро клетки будет иметь размер  $2\text{CE}-5$ . Минимальный размер в поперечном сечении инфракрасного света в одну иголку также равен  $2\text{CE}-4$ , т.е. даже одна иголка света с трудом сможет пробиться через клетки решетки сжиженного газа. Свет из отдельных иголок – это мягкое рентгеновское излучение, которое в данном опыте практически отсутствует. Вспомним образование льда на поверхности воды при  $0^\circ\text{C}$ , когда суммарной силе двигателей длинных пакетов инфракрасного света не хватает для преодоления поверхностного магнитного барьера в каждой клетке решетки, и он начинает рвать ее на от-



дельные фрагменты, медленно передвигаясь и стимулируя естественное испарение, которое и создает на основе светового «стержня» (длинного пакета инфракрасного света) кристаллы льда, т.е. лед – это конструкция из света – стержня и паров жидкости – воды в виде ледяных стрелок.



**Рис.3.62. Гелий – «газ»  $He^4_{21}$   
из т/п.№4(6х5)**

В нашем случае инфракрасный свет от нагревателя у доньшка капилляра легко проходит сквозь его дно и стенку в зоне подвода тепла. На сжиженный газ в зоне капилляра, который не пропускает инфракрасный свет, свет оказывает уравновешенное силовое воздействие со стороны стенок и неуравновешенное силовое воздействие со стороны дна.

Если сравнить силу двигателей инфракрасного света в воде из СЕ-4 при 0°C и силу от источника тепла в нашем опыте, то мы будем иметь переходной режим от высокой активности до остановки пакетов магнитным барьером на поверхности сжиженного газа.

Смотрим на направление инфракрасного света от боковой поверхности капилляра у доньшка и его доньшка. Самая высокая плотность света будет на оси капилляра. Активный инфракрасный свет от нагревателя может легко сломать решетку сжиженного газа на своем пути при движении вверх, но его силовые возможности будут постоянно снижаться при подъеме, и он почти остановится под действием магнитного барьера поверхностной пленки. Если бы свет остановился как в воде при 0°C, то в сосуде вместо поверхностной пленки появился бы лед из гелия.

В нашем случае свет все так же рвет поверхностную пленку на фрагменты, создавая испарения, но лед не образовывается, так как есть искусственный подвод тепла и постоянная активизация света в зоне нагревателя, которая препятствует дальнейшему снижению температуры внутри жидкости, что является необходимым условием для создания льда.

Свет от доньшка капилляра до поверхностной пленки ломает решетку жидкости и за счет его постоянной подачи от нагревателя освобождает газ, который, поднимаясь вверх, вместе со светом передвигает кристаллические блоки жидкости, освобождая место в капилляре и создавая фонтанчик в жидкости. Так как газ в жидкости имеет слабый подогрев, то приближаясь к ее поверхностной пленке, он не имеет достаточной силы своих двигателей, чтобы вырываться из нее. В результате получаем подъем поверхности жидкости над фонтанчиком, скатывание ее блоков вниз с образованием волн, что выглядит как бурление жидкости и полностью совпадает по принципу с бурлением воды. Наличие газа внутри жидкости демонстрирует снимок, на котором газожидкостная смесь выглядит гораздо светлее остальной жидкости, более плотной. Прозрачность среды возрастает с ростом содержания газов в данном объеме. Вынос светом и газами жидкости из капилляра вдоль оси приводит к естественному опусканию жидкости между поверхностными иголками самого капилляра по принципу образования выпуклого мениска и простого ввинчивания цепочек жидкости по вертикали вниз к доньшку.



Механизм наблюдаемого явления качественно описан. Теперь вернемся к первой выдержке из доклада П.Л. Капицы и его гидродинамике жидкости с квантовыми состояниями, энтропией и сравним объяснения. Во-первых, в явлении нет движения двух жидкостей навстречу друг другу – это грубая ошибка, так как для любого движения в вязких средах необходимы реальные силы, а не наборы слов в виде квантовых жидкостей, так как названия не могут их двигать. Вообще любое движение в СФ – это большая проблема. В нашем случае есть реальная сила инфракрасного света со слабой поддержкой двигателей газов при подъеме блоков жидкости – самостоятельного квантового движения жидкости нет, как и самой квантовой жидкости. Движение жидкости вверх – это движение света.

При опускании жидкости по стенкам капилляра на нее действует сила гравитационного потока совместно с силой ввинчивания вращающихся жидкостных цепочек наподобие движения вертикально расположенного шнека, цепляющегося за свободные поверхностные иголки с направлением вниз.

Движение жидкости вниз – это движение, организованное гравитационным потоком Земли, который давит и одновременно закручивает вертикальные цепочки жидкости.

В итоге имеем движение не двух жидкостей, а движение света вверх и гравитационного потока вниз, т.е. двух разнонаправленных потоков энергоносителей различных видов. Жидкость в опыте – это промежуточное тело, которое мы только и можем наблюдать в силу слабости своих возможностей.

Термины «сверхтеплопроводность», «сверхтекучесть» относятся к энергоносителям и их поведению в переохлажденных средах, а не к жидкостям.

Вспомним и вторую выдержку из доклада о хаосе движения как температурного состояния тела, которое четко показывает, что жидкость в двух квантовых состояниях самостоятельно движется навстречу друг другу, и это ее индивидуальное свойство.

Из объяснения НФ четко видно, что никакого хаоса и близко нет, а дело обстоит как раз наоборот, и все процессы строго направлены.

### 3.9. РТУТЬ

Переход от гелия к ртути может показаться странным, но, не разобравшись с аномальными химэлементами, нет смысла вообще говорить о химии, так как количество аномальных химэлементов достаточно велико.

Если Вы посмотрите сводную таблицу превращений химэлементов, то элемент ртуть  $Hg$  обнаружите во всех таблицах. Это единственный жидкий металл при нормальных условиях.

Фрагмент т/п №1(8x4). **РТУТЬ.**

Газ-1		Жидкость-1		Газ-2		Жидкость-2		Газ-3		Жидкость-3		Газ-4		тв. состояние	
59															
$Hg^I_{z1}$	1859	$Hg^I_{ж1}$ <i>1</i>	1863	$Hg^I_{z2}$	1867	$Hg^I_{ж2}$	1871	$Hg^I_{z3}$	1875	$Hg^I_{ж3}$ <i>3</i>	1879	$Hg^I_{z4}$	1883	$Hg^I_{тс}$ <i>Ртуть</i>	1887
	-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1		
	1860		1864		1868		1872		1876		1880		1884		1888
14183	58 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	1421 4	58 <sup>2</sup> / <sub>8</sub>	14245	58 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	14275	58 <sup>4</sup> / <sub>8</sub>	1430 6	58 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1433 6	58 <sup>6</sup> / <sub>8</sub>	14367	58 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	14397	59
185.9	465	186.3	466	186.7	467	187.1	468	187.5	469	187.9	470	188.3	471	188.7	472

Фрагмент т/п №2(6x4). РТУТЬ.

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		ТВ. СОСТОЯНИЕ	
59											
$Hg^2_{z1}$	1395	$Hg^2_{ж1}$	1399	$Hg^2_{z2}$	1403	$Hg^2_{ж2}$	1407	$Hg^2_{z3}$	1411	$Hg^2_{тс}$ <i>Ртуть</i>	1415
	-1		-1		-1		-1		-1		-1
	1396		1400		1404		1408		1412		1416
<b>10643</b>	58 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	<b>10674</b>	58 <sup>2</sup> / <sub>6</sub>	<b>10704</b>	58 <sup>3</sup> / <sub>6</sub>	<b>10735</b>	58 <sup>4</sup> / <sub>6</sub>	<b>10765</b>	58 <sup>5</sup> / <sub>6</sub>	<b>10796</b>	59
139,5	349	139,9	350	140,3	351	140,7	352	141,1	353	141,5	354

Фрагмент т/п №3(8x5). РТУТЬ.

Газ-1		Жидкость-1		Газ-2		Жидкость-2		Газ-3		Жидкость-3		Газ-4		тв. состояние	
59															
$Hg^3_{z1}$	2324	$Hg^3_{ж1}$	2329	$Hg^3_{z2}$	2334	$Hg^3_{ж2}$	2339	$Hg^3_{z3}$	2344	$Hg^3_{ж3}$	2349	$Hg^3_{z4}$	2354	$Hg^3_{тс}$ <i>Ртуть</i>	2359
	-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1
	2325		2330		2335		2340		2345		2350		2355		
17731	58 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	17769	58 <sup>2</sup> / <sub>8</sub>	17808	58 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	17846	58 <sup>4</sup> / <sub>8</sub>	17884	58 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	17922	58 <sup>6</sup> / <sub>8</sub>	17960	58 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	17998	59
232.4	465	232.9	466	233.4	467	233.9	468	234.4	469	234.9	470	235.4	471	235.9	472

Фрагмент т/п №4(6x5). РТУТЬ.

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		тв. состояние	
59											
$Hg^4_{z1}$	1744	$Hg^4_{ж1}$	1749	$Hg^4_{z2}$	1754	$Hg^4_{ж2}$	1759	$Hg^4_{z3}$	1764	$Hg^4_{тс}$ <i>Ртуть</i>	1769
	-1		-1		-1		-1		-1		-1
	1745		1750		1755		1760		1765		1770
13306	58 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	13344	58 <sup>2</sup> / <sub>6</sub>	13382	58 <sup>3</sup> / <sub>6</sub>	13421	58 <sup>4</sup> / <sub>6</sub>	13459	58 <sup>5</sup> / <sub>6</sub>	13497	59
174,4	349	174,9	350	175,4	351	175,9	352	176,4	353	176,9	354

Проведенное расследование показало, что летучесть жидкости ртути – это сверханомальное явление для химэлемента с такой высокой плотностью –  $\rho = 13546 \text{ кг/м}^3$  при стандартных условиях.

Летучесть ртути сравнима с летучестью газа метана  $CH_4$ , у которого на один из четырех поднимающих двигателей приходится 83 нейтрона. Если допустить, что летучим является газ ртуть, то на один двигатель придется около 1800 нейтронов, что сразу исключает такую версию. Летучесть ртути есть, а версий по этому химэлементу создать не удастся в принципе.

Вторая беда – это соединения ртути с хлором и азотом. Из таблиц № 1,2,3,4 видно, что хлор сформирован на СЕ-4, а азот – на СЕ-5, и их взаимодействие друг с другом если и возможно, то только нестабильное, а ртуть взаимодействует с обоими элементами, и мы снова приходим к аномалии.

Напрашивается вывод – сменить точку зрения на ртуть как на химэлемент и перейти к ее рассмотрению как сложного вещества.

Естественно предположить, что есть, как минимум два химэлемента, один из которых взаимодействует с хлором, а второй – с азотом. Однако это только частично объяснит аномальное поведение ртути и совершенно не отвечает на вопрос о ее летучести. Следовательно, есть еще как минимум два компонента, и обязательно радиоактивных, имеющие СЕ-4 и СЕ-5. Третье и обязательное условие – это невозможность идентификации этих четырех компонентов вещества химиками и физика-

ми СФ. В противном случае они какое-либо их разделение смогли бы сделать. Если такое не случилось, то это один химэлемент по НФ в четырех таблицах № 1,2,3,4 таблицы превращений химэлементов №5. Этими элементами являются четыре вида элементов ртуть в СФ.

Приведем физические и химические свойства ртути: «Единственный металл, жидкий при комнатной температуре. Твёрдая ртуть кристаллизуется в ромбические сингонии,  $a = 3,463$ ,  $c = 6,706$ ; плотность твёрдой ртути  $14,193 \text{ г/см}^3$  ( $-38,9^\circ\text{C}$ ), жидкой  $13,52 \text{ г/см}^3$  ( $20^\circ\text{C}$ ), атомный радиус  $1,57$ , ионный радиус  $\text{Hg}^{2+} 1,10$ ;  $t_{\text{пл}} - 38,89^\circ\text{C}$ ;  $t_{\text{кип}} 357,25^\circ\text{C}$ ; удельная теплоемкость при  $0^\circ\text{C}$   $0,139 \text{ кДж/(кг} \times \text{K)}$  [ $0,03336 \text{ кал/(г} \times ^\circ\text{C)}$ ]; при  $200^\circ\text{C}$   $0,133 \text{ кДж/(кг} \times \text{K)}$  [ $0,0319 \text{ кал/(г} \times ^\circ\text{C)}$ ]; температурный коэффициент линейного расширения  $1,826 \times 10^{-4}$  ( $0 \div 100^\circ\text{C}$ ); теплопроводность  $8,247 \text{ Вт/(м} \times \text{K)}$  [ $0,0197 \text{ кал/(см} \times \text{сек} \times ^\circ\text{C)}$ ] (при  $20^\circ\text{C}$ ); удельное электросопротивление при  $0^\circ\text{C}$   $94,07 \times 10^{-8} \text{ ом} \times \text{м}$  ( $94,07 \times 10^{-6} \text{ ом} \times \text{см}$ ). При  $4,155 \text{ K}$  ртуть становится сверхпроводником. Ртуть диамагнитна, её атомная магнитная восприимчивость равна  $-0,19 \times 10^{-6}$  (при  $18^\circ\text{C}$ )». Приведенные свойства относятся к веществу ртуть, состоящему из 4-х видов элементов ртуть.

Вид элемента определяется количеством СЕ (слоев) в иголке химэлемента в твердом состоянии (ТС). Ртуть имеет во всех таблицах по 59 СЕ (слоев) в своих иголках – это ее визитная карточка. Все четыре элемента являются базовыми и равноценными. Стабильные шестиконечные элементы на СЕ-4 и СЕ-5 могут получаться как производные от восьмиконечных элементов, так и формироваться вполне самостоятельно. Сколько иголок, и на каких СЕ имеет данный химэлемент, указывает индекс (номер таблицы) верху справа в обозначении химэлемента. Номера №1,2 – это элементы на базе СЕ-4, №3,4 – на базе СЕ-5. В нашем случае мы имеем  $\text{Hg}^1$ ,  $\text{Hg}^2$ ,  $\text{Hg}^3$ ,  $\text{Hg}^4$ .

Все четыре вида элемента не могут, взаимодействуя друг с другом, построить какую-либо устойчивую кристаллическую решетку из-за различных конструкций и вида СЕ. Базовыми в такой смеси будут только жидкостные цепочки из  $\text{Hg}^1$ ,  $\text{Hg}^2$  и  $\text{Hg}^3$ ,  $\text{Hg}^4$  со скользящими металлическими связями. Соответственно, смесью жидкостных цепочек 4- видов ртути будет жидкость – ртуть  $\text{Hg}$  по СФ, причем цепочки из СЕ-4 не могут стыковаться по длине ковалентной связью с цепочками жидкости на СЕ-5.

Структурное устройство жидкости ртути аналогично структуре воды, с которой вы уже познакомились, и ее поведение имеет внешнее сходство по теплоемкости и объемному расширению, но имеется два различия.

Во-первых, цепочки воды имеют радиоактивный кислород на СЕ-4, который может переходить в стабильную форму с мягким  $\gamma$  - излучением, но в них нет радиоактивного кислорода на СЕ-5. В цепочках жидкости ртути есть радиоактивная ртуть на СЕ-4 и СЕ-5.

Во-вторых, в стандартных условиях кислород не может на своей свободной иголке создавать  $\alpha$  - частицу из-за малых размеров иголки, не способной преодолеть магнитное отталкивание газов. Любые свободные иголки ртути могут создавать  $\alpha$  – частицы в стандартных условиях из-за своих больших размеров, как на поверхности, так и внутри жидкости. Газы за счет своих малых размеров практически без сопротивления могут проникать в хаотическую кристаллическую структуру жидкости,

создавая в ней атмосферу. Наличие в ртути  $\alpha$  - частиц должно приводить к появлению  $\beta$  - частиц, и в небольших количествах так и происходит, но в большинстве случаев  $\beta$  - частица сформироваться не может, так как быстрее происходит вырывание части химической решетки жидкости (пара) двигателями, не закончившей полное формирование пакета  $\gamma$  - частицы как составного элемента  $\beta$  - частицы, так как в решетке нет достаточно сильных химических связей.

Как результат, имеем в минимальном варианте четыре «тяговых» иголки, действующих под углом около  $45^\circ$ , т.е. условно полные две в направлении движения со 118 двигателями, на каждый из которых может приходиться по 83 нейтрона по аналогии с газом метаном. Итого, двигатели одного не полностью сформированного пакета  $\gamma$  - частицы могут поднять

$$n = 83 \cdot 118 = 9794 \text{ нейтронов или } N = \frac{9794}{1800} \approx 5 \text{ химэлементов}$$

плюс несформированная  $\beta$  - частица, т.е. всего до 6-ти элементов.

Если несформированная  $\beta$  - частица будет на базе восьмиконечного элемента, то двигателей будет в 1,5 раза больше, а вырванных химэлементов до 9-ти штук.

Это мы описали механизм летучести жидкости ртути – сложного вещества из четырех видов одного химэлемента ртуть. Необходимо отметить, что ртуть имеет слабую радиоактивность в виде  $\alpha$ - и  $\gamma$  - излучений, т.е. светимость, особенно паров. Рассмотрим процентный состав всех видов ртути в жидкости ртуть.

Гравитационная плотность  $\rho_{гр}$  (табл. №1,2,3,4):

1. Ртуть  $Hg^1$  – 14397 кг/м<sup>3</sup>.
  2. -//-  $Hg^2$  – 10796 кг/м<sup>3</sup>.
  3. -//-  $Hg^3$  – 17998 кг/м<sup>3</sup>.
  4. -//-  $Hg^4$  – 13497 кг/м<sup>3</sup>.
- $\rho_{ср} = 56688:4 \approx 14172 \text{ кг/м}^3$ .

Твердая ртуть имеет плотность  $\rho(Hg) = 14193 \text{ кг/м}^3$ , а у нас средняя плотность ртути  $\rho_{ср}(Hg) = 14172 \text{ кг/м}^3$  при распределении по 25% на каждый вид элемента. Очевидно, что состав ртути приблизительно таковым и является. Нетрудно догадаться, что процентные колебания будут всегда, и  $\rho(Hg) = 14193 \text{ кг/м}^3$  является нестабильной величиной.

Хорошая электропроводность ртути обеспечивается достаточными проходами между цепочками жидкости в 59 СЕ для нитей и веревок электрического тока.

Если посмотреть на электропроводность идеальной воды без примесей, у которой расстояния между цепочками около 6 СЕ, то она будет изолятором по сравнению с ртутью. Для того чтобы вода стала электропроводной, достаточно добавить в нее небольшое количество соли, имеющей немного большие иголки, например,  $NaCl$ , у хлора которой иголка содержит 8 СЕ. Находясь во взвешенном состоянии в воде,  $NaCl$  становится как бы газом с вращающимися иголками, которые рубят цепочки жидкости (воды), освобождая проходы для электрического тока, и слабый раствор становится электропроводным.

СФ. «Ртуть представляет собой смесь из девяти стабильных изотопов. Природное содержание стабильных изотопов ртути приведено ниже:

Массовое число	196	197	198	199	200	201	202	203	204
----------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Содержание в природной смеси, %, [329]	0,146	–	10,02	16,84	23,13	13,22	39,80	–	6,85
[28]	0,1	0,01	9,89	16,45	23,77	13,67	29,27	0,0006	6,85

[329]. Тараян В.М., Осепян Е.Н., Лебедева С.П. Арм. Хим.ж., 22, 551 (1969); 23, 1085 (1970).[28]. Бариков В.Г., Сонгина О.А. Зав лаб., 30, 1884 (1964).»

В НФ в 4-х таблицах у 4-х видов ртути имеется 24 стабильных условных изотопа по определению СФ, но все они являются переходными агрегатными состояниями элементов в твердом состоянии (ТС).

В ТС ртуть состоит только из 4-х видов элементов при  $-38,85^{\circ}\text{C}$  и ниже, так как все 24 переходные изотопа – газы и жидкости исчезают из-за отсутствия для них необходимых условий.

Ртуть – серебристо-белый металл, при затвердевании становится белым.

В главе 2 п. 2.14 мы рассматривали причины различных частот цветного света, в том числе и белого как суммы различных частот. Поверхность твердой ртути содержит четыре вида химэлементов ртути, но на двух видах СЕ, т.е. на двух типах магнитиков поверхностных иголок, которые и создают магнитный барьер для отраженного света и света из тепловых СЕ самого тела. Отсюда, твердая ртуть испускает свет с тремя частотами (клетки решетки создаются как из одинаковых СЕ, так и смешанных), которые при сложении дают частоту белого света, равную примерно 1177 ТГц (при неизменности решетки со снижением температуры снижается частота компонентов света).

Молекулы жидкой и твердой ртути имеют вид  $Hg^1Hg^2$  (50%) +  $Hg^3Hg^4$  (50%) (подробное объяснение процентных долей будет изложено в материале о бrome, (см. главу 3 п.3.10). Длинные иголки 4-х элементов ртути (ТС) в 59 СЕ связаны только скользящими металлическими химсвязями, и, соответственно, твердое вещество ртуть – это низкотемпературный сплав четырех металлов одного вида.

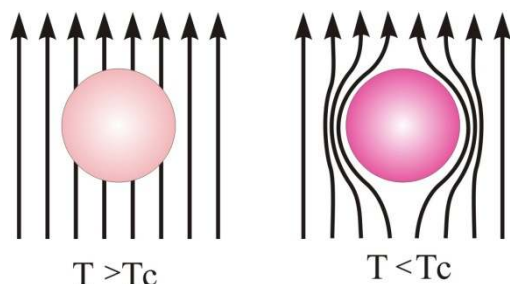
«В 1911г. голландский ученый Гейке Камерлинг-Оннес исследовал электропроводность ртути при низкой температуре. С каждым опытом он уменьшал температуру, и когда она достигла  $4,12^{\circ}\text{C}$ , сопротивление ртути, до этого последовательно уменьшавшееся, вдруг исчезло совсем: электрический ток проходил по ртутному кольцу, не затухая. Так было открыто явление сверхпроводимости, и ртуть стала первым сверхпроводником».

Стандарт СФ. «Сверхпроводимость – явление, заключающееся в том, что электрическое сопротивление некоторых материалов исчезает при уменьшении их температуры ниже некоторого критического значения, зависящего от материала и от магнитной индукции.

**Сверхпроводник** – вещество, основным свойством которого является способность при определенных условиях быть в состоянии сверхпроводимости».

Именно для этого материала в НХ первым был рассмотрен гелий при сверхнизких температурах.





Эффект Мейснера в шаре из сверхпроводника: при  $T > T_c$  (шар «в нормальном состоянии») силовые линии магнитного поля проникают в сверхпроводник; при  $T < T_c$  (шар в сверхпроводящем состоянии) магнитное поле полностью выталкивается из шара



«...Существенным этапом в исследовании сверхпроводимости явился 1933 год, когда В. Мейснером В. и Р. Оксенфельдом было впервые установлено, что при температуре ниже критической магнитное поле полностью выталкивается из сверхпроводника. Это явление теперь называют **эффектом Мейснера**. Как показано на рисунке, если, например, охладить до температуры, ниже температуры сверхпроводящего перехода, силовые линии магнитного поля полностью выталкиваются из шара. Сверхпроводящее тело обладает свойствами, как бы обратными ферромагнитному: железный магнит концентрирует силовые линии магнитного поля, а сверхпроводник выталкивает их.

На следующем рисунке демонстрируется эффект Мейснера – фундаментальное свойство сверхпроводящего состояния. Магнитная таблетка плавает над вогнутой чашей из сверхпроводника. Магнитное поле таблетки вызывает электрические токи в тонком слое на поверхности сверхпроводящей чаши. Эти токи в свою очередь создают магнитное поле, противоположное полю магнита и компенсирующее поле магнита внутри материала чаши. Таким образом, магнитное поле полностью выталкивается из сверхпроводника, а сам магнит покоится на «подушке» из своего собственного поля. Это явление получило название «гроб Магомета», ибо по преданию гроб Магомета висел в пространстве без всякой поддержки. Этот эффект часто используется для демонстраций явления сверхпроводимости».

Для объяснения эффекта парения магнитной таблетки привлекаются электрические токи в тонком слое на поверхности сверхпроводящей чаши, создающие магнитное поле, противоположное полю магнита.

Кто измерил и как эти электрические токи в тонком слое на поверхности сверхпроводящей чаши, если сверхпроводящий проводник, например, ртуть замкнут накоротко, и магнитная «информация» за пределы проводника не выходит? Очевидно, что это только версия объяснения, а не установленный опытным путем факт.

В СФ отталкивание магнитного поля возможно только от противоположного магнитного поля. Надуманное появление противоположного магнитного поля объяснить в СФ можно только наличием электрического тока где угодно, хотя бы в тонком слое сверхпроводящей чаши. При вращении таблетки, соответственно, должен появиться индуцированный переменный электрический ток.

Тонкость ошибочности данного объяснения заключается в том, что неподвижно парящая таблетка не может своими неподвижными силовыми линиями генерировать электрический ток в любом неподвижном проводнике, что сразу исключает

ет версию на эту тему.

На самом деле все обстоит гораздо проще, при этом нет никаких электрических токов и противоположных магнитных полей, относительно магнитных полей магнитной таблетки.

Магнитная силовая линия в НФ – это нитки из  $\beta$  - частиц, расположенных под углом друг к другу, свитые в веревку, которая имеет значительное поперечное сечение диаметром в несколько СЕ. Если бы жидкий гелий при  $T=2,176^\circ\text{K}$  превратился в кристаллическое тело с окном решетки в 2 СЕ, то гравитон ( $\beta$  - частица) не смог бы пройти через него, и фактически такой кристаллический гелий стал бы нейтронным телом с весом, равным нулю. Именно гравитационный поток в виде  $\beta$  - излучения не дает произойти кристаллизации жидкости гелия, постоянно ее взрыхляя и подогревая.

Если жидкий гелий при  $T=4,12^\circ\text{K}$  попадает в раковину, трещину или любой другой свободный объем на поверхности сверхпроводника, то он создаст в теле сверхпроводника вокруг себя область определенной толщины, куда не сможет проникнуть веревка силовой магнитной линии. Так как внутри этих полостей и рядом лежащих клеток решетки за счет внедрения жидкости гелия создается оболочка сверхпроводника как бы с более мелкой кристаллической решеткой, в которую проникнуть просто из-за размеров силовые магнитные линии не могут. Клетки решетки превращаются в своеобразные цилиндры – сосуды, заполненные жидким гелием, которые мешают «поршням» – силовым магнитным линиям продавить их дальше вовнутрь решетки.

Отметим, что это чисто поверхностное явление. Если бы жидкий гелий смог заполнить всю решетку сверхпроводника, то он бы превратился в изолятор, по которому невозможно было бы пропустить электрический ток, так как веревки электрического тока из  $e^-$  - частиц (электронов) – имеют поперечное сечение, практически равное сечению силовых магнитных линий, из которых они и формируются.

Твердая ртуть имеет хаотические клетки решетки различных форм и размеров, причем почти самых больших размеров в природе для простых веществ, и жидкий гелий очень легко создает в ней поверхностную оболочку, не пропускающую силовые магнитные линии. Для веществ с мелкими клетками решеток необходимы искусственные полости, трещины и т.д.

Почему именно температура  $T=4,126^\circ\text{K}$  или близкая к ней? Когда в *главе 1* мы рассматривали инертные массы, то мы указывали, что в клетках кристаллических решеток есть газовая и паровая атмосфера, которая перераспределяет внешние силовые воздействия внутри решетки. Есть полная уверенность в том, что никто в это не поверил.

Для того чтобы жидкий гелий проник в поверхностные клетки решетки сверхпроводника, необходимо ликвидировать сопротивление именно внутриклеточной атмосферы, например, ртути, а у веществ с мелкими клетками еще и магнитное отталкивание поверхностных иголок (поэтому нужны полости и щели). Внутриклеточная атмосфера состоит из любых газов и паров, но в основном из водорода и гелия. При  $T=11,15^\circ\text{K}$  и ниже водород будет уже твердым, как и все другие газы, кроме гелия. Все твердые компоненты бывшей атмосферы осядут на скакалках химэлементов решетки и соединятся с ними осадочной металлической связью. Для перево-

да газа гелия в клетке решетки в невесомое состояние, когда сила тяги двигателей равна силе веса, и он прекращает оказывать сопротивление проникающей жидкости гелию, и необходима температура  $T=4,126^{\circ}\text{K}$  и ниже.

В земных условиях  $T=4,126^{\circ}\text{K}$  – это критическая или пороговая температура, но на Луне, где гравитация в шесть раз меньше, эта температура будет другой. На Луне для создания сверхпроводимости той же ртути понадобится уже  $T=0,7^{\circ}\text{K}$ .

Как видим, явления отталкивания от противоположно направленного магнитного поля нет, есть явление непроходимости силовых магнитных линий через данную поверхность сверхпроводника, и внешне они неразличимы.

До этого момента мы говорили только об оболочке из гелия у сверхпроводника и магнитных силовых линиях, которые не могут в него проникать. Наступил момент посмотреть на электрический ток –  $e^{-}$ -поток и его взаимодействие с оболочкой сверхпроводника.

Напомним, что в НФ  $e^{-}$  - поток – это отрицательное электричество, а  $\beta^{+}$  - поток – это положительное электричество, он же магнитный поток, гравитационный поток, «радиоволны» (радиосигнал), радиоактивное излучение.

Выход  $e^{-}$ -потока из сверхпроводника оболочка не ограничивает. Таким образом, жидкий гелий в оболочке работает как обратный клапан в водопроводной трубе, т.е. в одну сторону пропускает, а в противоположную – нет. В жидкость гелий через оболочку  $e^{-}$  - поток из проводника проходит свободно, выталкивая ее из клеток решетки, а  $\beta$  - поток силовых линий из жидкости в проводник загоняет гелий обратно в клетки, и «клапаны» оболочки закрываются. Быстрые процессы открытия - закрытия «клапанов», при которых в клетках оболочки сверхпроводника происходит частичное восстановление газовой атмосферы, требуют критически низких температур ( $T<4^{\circ}\text{K}$ ), чтобы эти процессы обеспечить.

В СФ представления о магнитных силовых линиях как виртуальных и неподвижных при отсутствии свободных магнитных носителей не позволяют объяснить, что такое индуктивность в катушках дросселей или трансформаторов при переменном токе. В последовательной электрической цепи, имеющей трансформатор, по которой течет переменный ток, индуктивность – это характеристика второго электрогенератора в виде трансформатора, находящегося в этой электрической цепи со встречным направлением тока.

Известно, что если в электрической цепи находятся два электрогенератора со встречными направлениями токов, то величина тока в цепи будет равна разности их токов. В трансформаторах со сверхпроводниками сверхпроводимость – это ликвидация вторичного генерирования (второго генератора) электрического тока встречного направления за счет непроходимости магнитных силовых линий в сверхпроводнике плюс постоянный вынос тепловых носителей из проводника через оболочку в жидкость гелий, что приводит к падению сопротивления самого проводника.

В электрических цепях с постоянным током вынос тепловых носителей из проводника через оболочку в жидкость гелий осуществляется электрическим током, который переформируется в магнитные силовые линии.

Может сложиться неправильное представление, что в электрических цепях постоянного тока от химического источника или машинного коллекторного электрогенератора постоянного тока нет встречного направления – это неверно. Встреч-

ный ток есть всегда, и он как составляющая определяет внутреннее сопротивление любого источника электрического тока.

Теперь посмотрим на соотношение зарядов у  $e^-$  - и  $\beta$  - частиц на базе одного химэлемента. Величина заряда зависит от размеров химэлемента, газовых условий формирования  $\alpha$  - частиц и частоты их ухода с поверхности вещества. Заряд  $e^-$  - частицы определяют гибридизированные магнитные силовые линии  $\alpha$ - и  $\gamma$  - частиц. Заряд  $\beta$  - частицы определяет заряд только  $\alpha$  - частицы. Отсюда можно приблизительно принять, что на основе одного химэлемента заряд  $e^-$  - частицы в два раза больше заряда  $\beta$  - частицы. На коротких дистанциях до 1 км скорость  $\beta$  - частицы также меньше скорости  $e^-$  - частицы и составляет от 33% до 25% скорости света в зависимости от вида химэлемента, соответственно, стабильного или радиоактивного, после их скорости будут равны « $c$ ». Сила инертной массы  $e^-$  - частицы больше силы инертной массы  $\beta$  - частицы также на 33÷25%.

*«...По своим магнитным свойствам все сверхпроводники разделяются на две группы: сверхпроводники 1-го рода, для которых проникновение магнитного поля  $H$  в сверхпроводник цилиндрической формы, расположенный вдоль поля, происходит скачком одновременно с появлением электрического сопротивления при  $H > H_k$ ; сверхпроводники 2-го рода, для которых проникновение продольного магнитного поля в аналогичных условиях начинается в значительно меньших полях (до появления сопротивления). Соответственно для сверхпроводников 2-го рода различают нижнее критическое поле  $H_{k1}$ , при котором начинается проникновение магнитного поля, и верхнее критическое поле  $H_{k2}$ , при котором магнитное поле полностью проникает в объём сверхпроводника, а электрическое сопротивление приобретает значение, характерное для нормального состояния. (В таблице для сверхпроводников 2-го рода приведены значения  $H_{k2}$ .) Сверхпроводниками 1-го рода являются все чистые сверхпроводящие металлы, за исключением  $V$  и  $Nb$ , и некоторые сплавы с низким содержанием одного компонента. Группа сверхпроводников 2-го рода более многочисленна. Сюда относится большинство соединений с высокими  $T_k$ , таких как  $V_3Ga$ ,  $Nb_3Sn$ , и сплавы с высоким содержанием легирующих примесей.*

Среди сверхпроводников 2-го рода выделяют группу жёстких сверхпроводников. Для этих материалов характерно большое количество дефектов структуры (неоднородности состава, вакансии, дислокации и др.), которые возникают благодаря специальной технологии изготовления. В жёстких сверхпроводниках движение магнитного потока сильно затруднено дефектами, и кривые намагничивания обнаруживают сильный гистерезис. По тем же причинам в этих материалах сильные постоянные электрические токи могут протекать без потерь, т. е. без сопротивления, вплоть до близких к  $H_{k2}$  полей при любой ориентации тока и магнитного поля. Следует отметить, что в идеальном сверхпроводнике, полностью лишённом дефектов (к этому состоянию можно приблизиться в результате длительного отжига сплава), при любой ориентации поля и тока, за исключением продольной, сколь угодно малый ток будет сопровождаться потерями на движение магнитного потока уже при  $H > H_{k1}$ . Нижнее критическое поле  $H_{k1}$  обычно во много раз меньше  $H_{k2}$ . Поэтому именно жёсткие сверхпроводники, у которых электрическое сопротивление практически равно нулю вплоть до очень сильных полей, представляют интерес с точки зрения технических приложений. Их применяют для изготовления обмоток сверхпроводящих магнитов и других целей. Существенным недостатком жёстких сверхпроводников является их хрупкость, сильно затрудняющая изготовление из них проволоки или ленты для обмоток сверхпроводящих магнитов. Особенно это относится к соединениям с самыми высокими значениями  $T_k$  и  $H_k$  типа  $V_2Ga$ ,  $Nb_3Sn$ ,  $Pb_{1,0}Mo_{5,1}S_6$ . Изготовление сверхпроводящих магнитных систем из этих материалов представляет собой сложную технологическую задачу.

Лит.: Сверхпроводящие материалы. [Сб. ст.], пер. с англ., М., 1965; Металловедение сверхпроводящих материалов, М., 1969.

И. П. Крылов»

Повторим основные моменты для сверхпроводника:

1. Сверхпроводимость – это поверхностный эффект.
2. Оболочка сверхпроводника – система «обратных клапанов», которая пропускает  $e^-$  - поток из проводника в жидкость – гелий и блокирует проникновение  $\beta$  - частиц через оболочку в проводник.

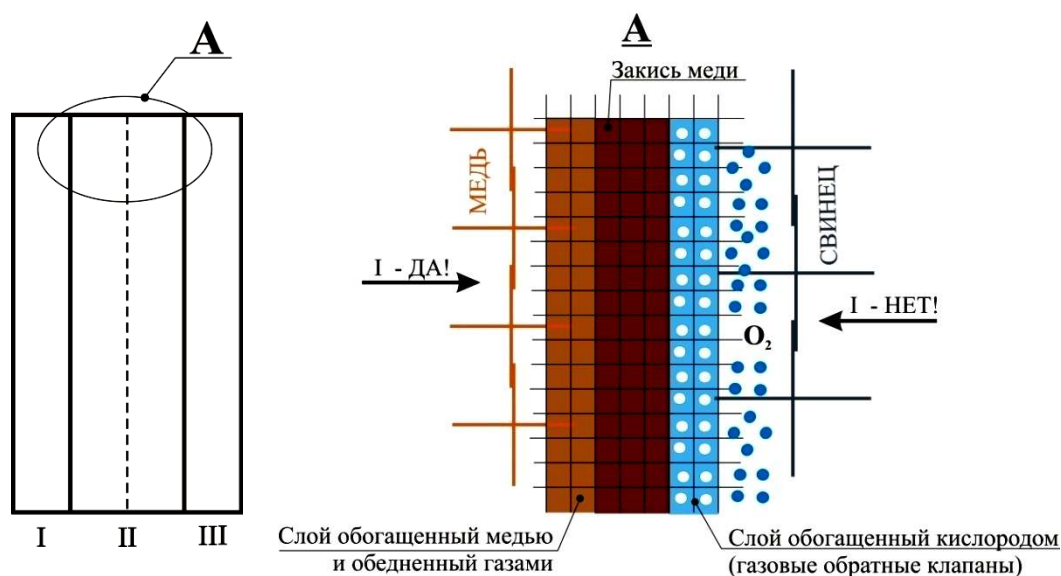
Из п.2 видно, что обратный клапан в оболочке будет работать до тех пор, пока силы удержания  $e^-$  - потока и клеток решетки проводника не сравняются с силой давления потока  $\beta$  - частиц. Принципиально работа оболочки совершенно одинакова с работой *p-n* перехода в полупроводнике. По сути, сверхпроводник – это поверхностный низкотемпературный полупроводник.

**Полупроводниковый переход – это обратный клапан на основе газов.**

В качестве примера рассмотрим устройство купроксного выпрямителя (см. *рис.3.63*).

Работа выпрямителя очень проста. Ток, идущий слева, без препятствий входит в слой закиси меди и выталкивает из нее кислород и более мелкие газы в крупные клетки свинца (длина стороны – 116 СЕ-4) – обратный клапан открылся, и электрическая цепь замкнулась. При противоположном направлении электрического тока его веревки как поршни загоняют кислород к поверхностным иголкам закиси меди, которые отбивают молекулы кислорода и не дают ему возможности войти в ее решетку, формируя газовую запорную стенку для электрического тока – клапан закрылся, и ток не идет.

Естественно, если превысить допустимую величину электрического тока со стороны, обогащенной кислородом, то газовый запорный слой не выдержит его силового давления, и кислород распределится слева и справа от закиси меди, и полупроводник исчезнет.



*I – медь; II – слой закиси меди, обогащенной слева медью, справа – кислородом; III – мягкий металл, прижатый к закиси меди (свинец)*

**Рис.3.63. Схема чередования слоев в купроксном выпрямителе**

Сверхпроводники I-го рода из чистых металлов, например, ртути, состоящей из четырех металлов ртуть, за счет разных конструкций восьми- и шестиконечных химэлементов имеет свободные иголки внутри решетки, которые сдерживают це-



почки жидкости - гелия, а жидкость - гелий как обратный клапан не пропускает силовые магнитные линии в решетку проводника. А  $e^-$  - поток свободно выталкивает жидкость - гелий из решетки проводника – клапаны открыты.

Однако сопротивление обратных клапанов в чистых металлах невелико. Чтобы сопротивление их резко увеличить, необходимо на поверхность обычного проводника нанести два или три тонких слоя металла. Теоретически первым слоем должен быть алюминий с наименьшей клеткой и хорошей электропроводностью, а также самый доступный. Второй слой должен быть из олова, цинка или никеля, если два слоя, но лучше всего подходит и доступно железо в соединениях с газами для второго слоя и свинец для третьего. У такого сверхпроводника уже 2-го рода будет гибкая структура, доступность материалов и двойные запорные клапаны для удержания больших силовых усилий  $\beta$  - потока. При этом необходимо отметить, что чистота напыляемых элементов не требуется, а напыление необходимо производить с разных направлений в каждом слое (нанотехнология).

### 3.10. БРОМ.

Начнем об этом элементе словами Антуана Жерома Балара, первооткрывателя брома: «Точь-в-точь как ртуть есть единственный металл, который имеет жидкую фазу при комнатной температуре, бром есть единственный жидкий неметалл».

Попробуем сразу проверить мысль о том, что это вещество из четырех видов одного и того же элемента. Сравнения будем проводить для его твердых состояний из таблиц превращений №1,2,3 и 4.

Фрагмент т/п №1(8x4). **БРОМ.**

Газ-1		Жидкость-1		Газ-2		Жидкость-2		Газ-3		Жидкость-3		Газ-4		тв. состояние	
17															
$Br^1_{z1}$	515	$Br^1_{жс}$ $1$	519	$Br^1_2$	523	$Br^1_{ж2}$	527	$Br^1_{z3}$	531	$Br^1_{ж3}$ <b>4073</b>	535	$Br^1_{z4}$	539	$Br^1_{тс}$ <i>Бром</i>	543
	-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1
	516		520		524		528		532		536		540		544
<b>3929</b>	$16\frac{1}{8}$	<b>3960</b>	$16\frac{2}{8}$	<b>3990</b>	$16\frac{3}{8}$	<b>4021</b>	$16\frac{4}{8}$	<b>4051</b>	$16\frac{5}{8}$	<b>4082</b>	$16\frac{6}{8}$	<b>4112</b>	$16\frac{7}{8}$	<b>4143</b>	17
51,5	129	51,9	130	52,3	131	52,7	132	53,1	133	53,5	134	53,9	135	54,3	136

Фрагмент т/п №2(6x4). **БРОМ.**

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		ТВ. СОСТОЯНИЕ	
17											
$Br^2_{z1}$	387	$Br^2_{ж1}$	391	$Br^2_{z2}$	395	$Br^2_{ж2}$	399	$Br^2_{z3}$	403	$Br^2_{mc}$ $Br_{ом}$	407
	-1		-1		-1		-1		-1		-1
	388		392		396		400		404		408
2953	16 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	2983	16 <sup>2</sup> / <sub>6</sub>	3014	16 <sup>3</sup> / <sub>6</sub>	3044	16 <sup>4</sup> / <sub>6</sub>	3075	16 <sup>5</sup> / <sub>6</sub>	3105	17
38,7	97	39,1	98	39,5	99	39,9	100	40,3	101	40,7	102

Фрагмент т/п №3(8x5). **БРОМ.**

Газ-1		Жидкость-1		Газ-2		Жидкость-2		Газ-3		Жидкость-3		Газ-4		ТВ. СОСТОЯНИЕ	
17															
$Br^3_{z1}$	644	$Br^3_{ж1}$	649	$Br^3_{z2}$	654	$Br^3_{ж2}$	659	$Br^3_{z3}$	664	$Br^3_{ж3}$	669	$Br^3_{z4}$	674	$Br^3_{mc}$ <i>Бром</i>	679
	-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1		
	645		650		655		660		665		670		675		
4913	16 $\frac{1}{8}$	4952	16 $\frac{2}{8}$	4990	16 $\frac{3}{8}$	5028	16 $\frac{4}{8}$	5066	16 $\frac{5}{8}$	5104	16 $\frac{6}{8}$	5142	16 $\frac{7}{8}$	5181	17
64,4	129	64,9	130	65,4	131	65,9	132	66,4	133	66,9	134	67,4	135	67,9	136

Фрагмент т/п №4(6x5). **БРОМ.**

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		твердое состояние	
17											
$Br^4_{z1}$	484	$Br^4_{ж1}$	489	$Br^4_{z2}$	494	$Br^4_{ж2}$	499	$Br^4_{z3}$	504	$Br^4_{mc}$ Бром	509
	-1		-1		-1		-1		-1		-1
	485		490		495		500		505		510
3693	16 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	3731	16 <sup>2</sup> / <sub>6</sub>	3769	16 <sup>3</sup> / <sub>6</sub>	3807	16 <sup>4</sup> / <sub>6</sub>	3845	16 <sup>5</sup> / <sub>6</sub>	3883	17
48,4	97	48,9	98	49,4	99	49,9	100	50,4	101	50,9	102

Рассмотрим процентный состав всех видов брома в жидкости бром.

Гравитационная плотность  $\rho_{гр}$  (т/п №1,2,3,4):

$$1.Br^1 - 4143 \text{ (кг/м}^3\text{)};$$

$$2.Br^2 - 3105 \text{ (кг/м}^3\text{)};$$

$$3.Br^3 - 5181 \text{ (кг/м}^3\text{)};$$

$$4.Br^4 - 3883 \text{ (кг/м}^3\text{)}.$$

---


$$\rho_{ср} = 16312:4=4078 \text{ (кг/м}^3\text{)}.$$

Бром в твердом состоянии имеет рентгеновскую плотность  $\rho_{рентг}(Br)=4073$  (кг/м<sup>3</sup>). Плотности рентгеновские и гравитационные немного различаются между собой. Очевидно, что мы с большим приближением снова пришли к распределению 4-х видов Br по 25% в жидкости. Возможно это «игра» самих таблиц. Сделаем проверку ближайших двух элементов сурьмы *Sb* и хрома *Cr* на такое же 25% распределение.

$$1. Sb^1 - 5364 \text{ (кг/м}^3\text{)};$$

$$2. Sb^2 - 4021 \text{ (кг/м}^3\text{)};$$

$$3. Sb^3 - 6706 \text{ (кг/м}^3\text{)};$$

$$4. Sb^4 - 5028 \text{ (кг/м}^3\text{)}.$$

---


$$\rho_{ср} = 21119:4=5280 \text{ (кг/м}^3\text{)}$$

$$\rho_{рентг} = 6694 \text{ (кг/м}^3\text{)}$$

$$\Delta\rho = 6694-5280=1414 \text{ (кг/м}^3\text{)}$$

$$Cr^1 - 5852 \text{ (кг/м}^3\text{)};$$

$$Cr^2 - 4387 \text{ (кг/м}^3\text{)};$$

$$Cr^3 - 7317 \text{ (кг/м}^3\text{)};$$

$$Cr^4 - 5486 \text{ (кг/м}^3\text{)};$$

---


$$\rho_{ср} = 23042:4=5760 \text{ (кг/м}^3\text{)}$$

$$\rho_{рентг} = 7194 \text{ (кг/м}^3\text{)}$$

$$\Delta\rho = 7194-5760=1434 \text{ (кг/м}^3\text{)}$$

Как видим расхождение  $\Delta\rho$  в обоих случаях значительное, и говорить о 25% распределении не приходится. Общие рассуждения приводят к следующим выводам по 25% распределению в жидкостях ртуть и бром:

1. Жидкость ртуть и жидкость бром состоят из четырех видов химэлементов из т/п №1,2,3,4, занимающие ячейки под номером, который соответствует количеству СЕ в иголке «ежа» для ртути – 59, для брома – 17.

2. В обеих жидкостях при разделении по СЕ имеем соотношение 50:50%, которое установлено для брома СХ.

3. Если молекулы ртути  $Hg$ , брома  $Br$  имеют вид  $X_2$ , т.е.  $Hg_2$ ,  $Br_2$ , то очевидно, что первичными были радиоактивные элементы на СЕ-4 и СЕ-5, которые в каждой молекуле в одном элементе потеряли по 2 иголки, и он стал стабильным – это разделение элементов по СЕ 50:50%.

4. Если рассмотреть жидкости на СЕ-4 и СЕ-5 отдельно, то увидим, что в каждой из них произошло послойное разделение плотности на молекулы  $X_2$  – внизу, молекулы  $Hg^1Hg^2$ ,  $Br^1Br^2$  на СЕ-4 и  $Hg^3Hg^4$ ,  $Br^3Br^4$  на СЕ-5 – сверху.

5. Имеем в верхних слоях жидкостей легкие молекулы на разных СЕ, после смешения которых получается 25% соотношение в двух жидкостях. Это смешивание также должно быть 50:50%. Каким образом?

6. После смешения легких жидкостей на разных СЕ получим новое разделение по слоям, так как «легкая» жидкость на СЕ-5 тяжелее «легкой» жидкости на СЕ-4 (различное количество нейтронов). Контакт между жидкостями будет происходить по границе раздела между ними, как у воды и масла. На границе раздела в зоне контакта находится точное соотношение 50:50% молекул обеих жидкостей.

7. Все жидкости имеют частичную кристаллизацию, т.е. слабую касательную металлическую химическую связь. На границе раздела в зоне контакта происходит совместная кристаллизация жидкостей в соотношении 50:50%. Получаем «поверхностную» пленку на границе раздела между жидкостями со средней плотностью между ними.

8. Опуститься вниз, где плотность выше она не может, но и подняться тоже. Зато между тремя слоями различных по плотности жидкостей появились две границы раздела, в которых все так же идет образование новых «поверхностных» пленок все с тем же соотношением 50:50%. Количество таких пленок (слоев) постоянно растет.

9. Мы уже объяснили, как более тяжелая жидкость немного поднялась вверх. При более длительных процессах мы сначала получим смешанную жидкость с равномерно распределенными плотностями по вертикали, в каждом слое которой будет присутствовать тяжелая жидкость от дна сосуда, где ее 100% с уменьшением вверх до 0% в поверхностной пленке бывшей более легкой жидкости (масла). Содержание легкой жидкости (масла) в направлении дна сосуда будет все меньше до полного нуля на дне. На этом механизм изменения плотностей двух жидкостей за счет «поверхностных» пленок на границах раздела заканчивается.

10. Что необходимо для дальнейшего процесса полного смешивания двух исходных жидкостей? Небольшая разница температур на дне сосуда и поверхности с различными плотностями по высоте жидкости. Нагреть жидкость сверху не получится, следовательно, подогрев должен быть снизу. Температура корки Земли изменяется от поверхности, самой холодной части, и повышается при движении в направлении ее центра. Отсюда следует, что такие условия у нашей жидкости есть. Подогретый слой жидкости у дна за счет теплового объемного расширения и снижения своей плотности поднимается вверх, а бывший слой над ним более легкий теперь опускается вниз. При этом плотность жидкости на дне будет уменьшаться, и расти в направлении ее поверхности. Это процесс обычного нагрева жидкостей, который и приведет к выравниванию плотности во всем объеме жидкости с 25% соотношением четырех видов данного химического элемента.

Обратим внимание на то, что НХ не использовала ничего кроме логики для рассмотрения этой совершенно не решенной задачи в СХ, опираясь только на свою убежденность в правильном понимании окружающего нас мира. Все четыре таблицы продемонстрировали хороший результат на данном этапе.

Что подтвердило проведенное исследование 25% соотношений в двух аномальных жидкостях?

СХ. «...Обычный бром состоит из изотопов  $^{79}\text{Br}$  (50, 56%) и  $^{81}\text{Br}$  (49, 44%).»

В НХ это разделение по СЕ-4 и СЕ-5 50:50%. Небольшой сдвиг в процентном составе связан с небольшой температурной разницей величин в слоях жидкости и различием в определении ее плотности. К сожалению, этот точный результат единственный, но он фундаментально подтвердил следующее в НН:

1. Строение радиоактивных восьмиконечных и стабильных шестиконечных элементов на СЕ-4 и СЕ-5.

2. Правильность перехода радиоактивного элемента в стабильный, при потере двух иголок поочередно или сразу из-за своей конструкции, т.е. чистое  $\gamma$  – излучение.

3. Радиоактивность в виде  $\beta$  – излучений с потерей для вещества одного химэлемента. Чистое  $\beta$  – излучение.

4. Радиоактивность газов в виде  $\alpha$  – излучений и мягкого  $\gamma$  – излучения. Чистое  $\alpha$  – излучение (по СФ).

5. Радиоактивность в виде электронного излучения. Чистое  $e^-$  – излучение.

6. Смешенное радиоактивное излучение  $\alpha$  и  $\gamma$  - частиц после разлома  $\beta$  и  $e^-$  – частиц.

7. Представления о видах химических связей, строении веществ и т.д.

Далее переходим к рассмотрению аномалий с точки зрения СФ уже между ними. В твердом состоянии ртуть – металл, бром – неметалл.

СФ. «Металлы – простые вещества, в которых атомы связаны между собой металлической связью».

Жидкость ртуть состоит из 4-х видов металла ртуть и наличие в ней скользящих металлических связей (НХ) естественно, только она из-за разного строения четырех химэлементов не может сформировать правильную классическую кристаллическую решетку в виде куба. Ее решетка имеет хаотическую структуру с ромбическими и более сложными этажными (2-х, 3-х) клетками, которые диктуют восьмиконечные химэлементы. Отметим, что иголки ртути содержат 59СЕ.

СФ. «Неметаллы – простые вещества, в которых атомы связаны между собой ковалентными связями».

Иголки 4-х элементов (ТС) брома содержат 17СЕ, т.е. они в 3,47 короче иголок элемента ртуть. В жидком состоянии плотность жидкости брома  $\rho = 3120$  (кг/м<sup>3</sup>), а в твердом состоянии бром имеет плотность  $\rho = 4073$  (кг/м<sup>3</sup>). Мы уже хорошо знаем, что инертная масса веществ возрастает с ростом клеток решетки и ростом магнитиков скакалок. Следовательно, жидкость бром с меньшей инертной массой, чем в твердом состоянии имеет меньшее количество ковалентных химсвязей и большее – металлических. Отсюда следует, что бром в твердом состоянии – это низкотемпературный сплав четырех видов металлов брома, который из-за хаотической решетки и коротких иголок химэлементов с возросшим количеством ковалентных

связей является полуметаллом по своим свойствам, но это сложное вещество в отличие от простых веществ, по которым даны определения для металлов и неметаллов.

**СФ. «Свойства.** При обычных условиях Б. - тяжелая жидкость с резким запахом, в отраженном свете темно-фиолетового, почти черного цвета, в проходящем - темно-красного; легко образует желто-бурые пары;  $T_{пл.}=7,25^{\circ}\text{C}$ ,  $T_{кип.}=59,2^{\circ}\text{C}$ . Твердый Б. - красно-коричневые игольчатые кристаллы со слабым металлическим блеском, которые при  $-252^{\circ}\text{C}$  становятся бесцветными. Б. кристаллизуется в ромбической системе,  $a = 0,448 \text{ нм}$ ,  $b = 0,667 \text{ нм}$ ,  $c = 0,872 \text{ нм}$ ,  $z = 4$ , пространственная группа Сета. Плотность твердого Б.  $4,073 \text{ г/см}^3$  ( $-7,3^{\circ}\text{C}$ ), жидкого -  $3,1055 \text{ г/см}^3$  ( $+25^{\circ}\text{C}$ );  $t_{крит}=315^{\circ}\text{C}$ ,  $p_{крит}=10,0 \text{ МПа}$ ,  $d_{крит}=1,26 \text{ г/см}^3$ ; уравнение температурной зависимости давления пара над жидким Б.:  $\lg p(Ha) = -2047,75/T - 0,0061007 + 0,9589 \cdot \lg T + 10,76568$ ;  $C_p$   $75,69 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{K)}$ ;  $\Delta H_{пл}^0$   $10,58 \text{ кДж/моль}$ ,  $\Delta H_{исп}^0$   $30,86 \text{ кДж/моль}$ ;  $S_{298}^0$   $152,0$ , для газообразного  $245,37 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{K)}$ ; температурный коэффициент объемного расширения  $11,0 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$  ( $273-332 \text{ K}$ ); теплопроводность  $4,5$  ( $25^{\circ}\text{C}$ ), газообразного  $0,21 \text{ Вт/(м}\cdot\text{K)}$  при  $59^{\circ}\text{C}$ ;  $\rho$   $7,69 \cdot 10^{12} \text{ Ом}\cdot\text{см}$ ;  $\epsilon$   $3,148$ ; стандартный электродный потенциал в водном растворе ( $\text{Br}_2/\text{Br}^-$ )  $+1,065 \text{ В}$ ; уравнение температурной зависимости вязкости для жидкого Б.:  $\eta = 1,241 \cdot 10^{-3} \cdot (1 + 0,01225t + 2,721 \cdot 10^{-6}t^2)$  ( $\text{Па}\cdot\text{с}$ );  $\gamma = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ Па}$  ( $20^{\circ}\text{C}$ ). Молекулярный Б. диамагнитен. Для спектра Б. характерна широкая полоса поглощения в видимой и УФ-области с максимумом при  $420 \text{ нм}$ ;  $n_D^{15}$   $1,659$ ».

Бром – тяжелая жидкость с резким запахом – это сверханомальная летучесть тяжелых паров и газов, такая же, как и у паров ртути. Так же как и у ртути, летучесть обеспечивается недосформированными  $\beta$  – частицами. Двигатели одного не полностью сформированного пакета  $\gamma$  – частицы, элемента  $\beta$  – частицы, могут поднять:  $n=83 \cdot 34=2822$  нейтронов или  $N = \frac{2822}{535} \approx 5$  химэлементов плюс недосформированная  $\beta$  – частица, т.е. всего до 6-ти элементов. Среднее число нейтронов в химэлементе бром четырех видов равно 535 штук.

Если несформированная  $\beta$  – частица будет на базе восьмиконечного элемента, то двигателей будет в 1,5 раза больше, а вырванных химэлементов до 9-ти штук. Бром имеет слабую радиоактивность в виде  $\alpha$  и  $\gamma$  – излучений, что используется в изготовлении фотобумаги.

Твердый бром представляет собой красно-коричневые игольчатые кристаллы со слабым металлическим блеском, которые при  $-252^{\circ}\text{C}$  становятся бесцветными. Красно-коричневый цвет, также как у ртути состоит из суммы трех частот, причем все три частоты находятся в зоне инфракрасного цвета. Бесцветными кристаллы становятся, когда суммарная частота света полностью уходит в зону инфракрасного света. Игольчатые кристаллы формируются так же как кристаллы льда у воды на стержнях из света, но с большим разнообразием видов кристаллов, так как вещество бром сложное по количеству видов химэлементов и их конструкций.

### 3.11. ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ.

**СФ.** «Два металла, погруженные в растворы их солей, соединенные между собой электролитическим ключом, образуют гальванический элемент.

Первый гальванический элемент был применен Вольта. Этот элемент состоял из медных и цинковых пластинок, разделенных сукном, смоченным раствором серной кислоты. При последовательном соединении большого числа пластинок элемент Вольта обладает значительной э.д.с.

Возникновение электрического тока в гальваническом элементе обусловлено разностью электродных потенциалов взятых металлов и сопровождается глубокими химическими превращениями, протекающими на электродах.



Необходимую для работы гальванического элемента разность потенциалов можно создать, используя один и тот же раствор разной концентрации и одинаковые электроды. В этом случае гальванический элемент называется **концентрационным**, а работает он из-за выравнивания концентраций раствора. Такие элементы находят применение при измерении концентрации ионов в растворе».

Извлечение из параграфа учебника «Общая химия» сделано с целью показать физико-химические процессы в гальваническом элементе с точки зрения НН на исторически известном материале с целью удобного сравнения и личного анализа.

Начнем с концентрационного гальванического элемента, как более наглядного (рис.3.64).

Из рассматриваемого гальванического элемента хорошо видно, что в нем никакого химического процесса в привычном смысле нет. Длина свободной поверхностной иглой платиновых пластин равна 71 СЕ-5. Суммарная длина молекулы  $H_2SO_4$  не превышает 15 СЕ-4. Для формирования тела  $\alpha^-$  – частицы на поверхностной иглке платиновой пластины понадобится не менее 4-х молекул  $H_2SO_4$ . После того, как  $\alpha^-$  – частица сформировалась, она с трудом удерживается иглкой, на которой она сформировалась, и пролетающая  $\beta^+$  – частица гравитационного потока своим магнитным рывком ее отламывает. В момент отлома  $\alpha^-$  – частицы, она сразу стартует под углом вверх в кристаллическую решетку пластины и далее движется по ней и проводнику ко второй пластине при помощи своих двигателей – СЕ. На поверхности второй пластины  $\alpha^-$  – частица останавливается магнитным барьером ее поверхностных иглолок.

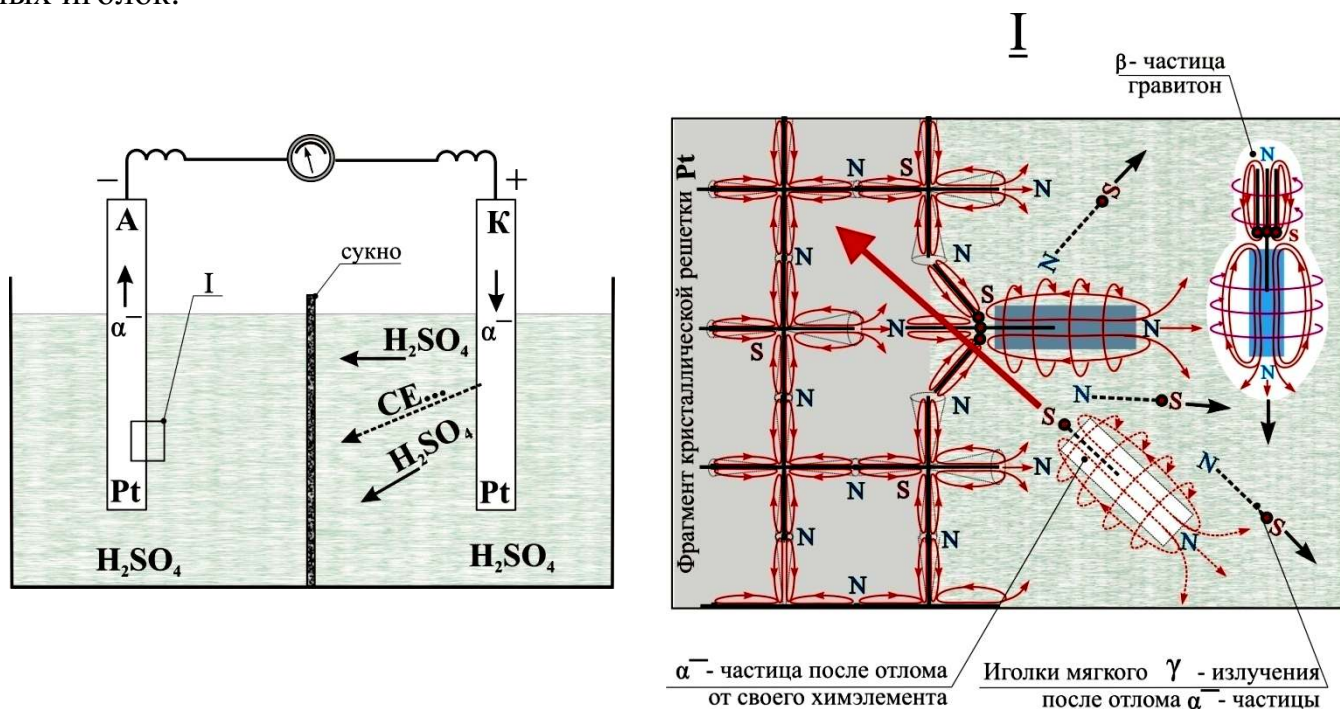


Рис.3.64.

Отметим, что электрический ток в химических источниках тока состоит из  $\alpha^-$  – частиц, а не из  $e^-$  – частиц, как в машинных электрогенераторах и скорость этого электротока равна 0,1-0,2«с», а не «с», как принято считать. После ухода  $\alpha^-$  – частицы, оставшиеся иглолки химэлемента легко разрывают химические связи, и происходит мягкое  $\gamma^-$  – излучение, которое разрушаясь, производит тепловые СЕ и кислота нагревается. Слева, где появилась  $\alpha^-$  – частица, у нас более концентрированный рас-

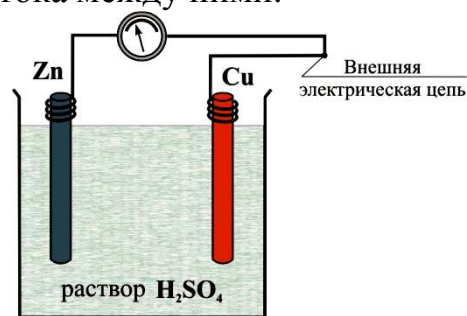
твор  $H_2SO_4$ , а справа разбавленный, но и в этом случае происходит точно такой, же процесс, как и слева, только со значительно меньшей частотой. Таким образом, каждая пластина выступает электрическим генератором встречного направления по отношению друг к другу. Нам известно, что при наличии встречных электрогенераторов в одной цепи, результирующим током  $\Delta i$  будет разница токов от них:

$$\Delta i = i_{\text{лев}} - i_{\text{прав}}.$$

Отметим сразу, что  $\alpha^-$  – ток в нашем случае слева и справа будет одинаковым, так как пластины из одинакового материала. При прохождении электрического тока  $\Delta i$  в правой пластине будет преодолен поверхностный магнитный барьер и  $\alpha^-$  – частицы будут попадать в раствор  $H_2SO_4$ , в котором быстро будут разрушаться на молекулы  $H_2SO_4$  и тепловые СЕ. Концентрация раствора  $H_2SO_4$  справа будет возрастать, и он будет нагреваться, что приведет к росту встречного электрического тока и уменьшению  $\Delta i$ . Выравнивание концентрации кислот слева и справа приведет к прекращению работы данного гальванического элемента из-за выравнивания величин встречных токов.

Наступил момент рассмотреть гальванический элемент Вольты (*рис.3.65*), сформулировать правила работы такого источника тока и однозначно определиться с наименованием электродов, и направлением течения тока между ними.

Пластины гальванического элемента, между которыми возникает разность потенциалов, называются полюсами (или электродами). Тот полюс, у которого потенциал выше, называется положительным (или анодом), другой – отрицательным (катодом). В элементе Вольты положительным полюсом служит медь. Запомним, что электрический ток во внешней цепи всегда идет от электрода с большим потенциалом к электроду с меньшим потенциалом и другого варианта в природе не существует. Мы уже говорили о том, что каждый электрод выступает встречным, по отношению друг к другу, электрогенератором. В предыдущем примере  $\alpha^-$  – ток с обеих платиновых пластин был одинаковым. В элементе Вольты имеем медный и цинковый электроды, соответственно у них будут образовываться разные  $\alpha^-$  – частицы. Условимся обозначать  $\alpha^-$  – токи следующим образом, например, на основе иголки платины – Pt-  $\alpha^-$  – ток, меди – Cu-  $\alpha^-$  – ток, цинка – Zn-  $\alpha^-$  – ток и т.д. Это позволит сразу получить ответ на вопрос, куда будет двигаться ток в случае, если электролит общий для обеих пластин. Исходя из того, что каждая пластина элемента является электрогенератором, то токи всегда будут встречными. Например, с одной пластины подается Cu-  $\alpha^-$  – ток, а навстречу Zn-  $\alpha^-$  – ток, то результирующий ток будет двигаться в направлении тока с большей инертной массой (суммарной силой СЕ в иголке  $\alpha^-$  – частицы)  $\alpha^-$  – частиц. В нашем случае иголка меди имеет 49СЕ-4, а иголка цинка – 39-СЕ-4, следовательно. ток будет двигаться во внешней цепи от медного электрода (анода) к цинковому электроду (катоде). Обратим внимание на разность СЕ в иголках  $\alpha^-$  – частиц меди и цинка, которая равна 10СЕ, что соответствует напряжению ~1В, т.е. одно СЕ обеспечивает напряжение в 0,1В.



**Рис.3.65. Гальванический элемент Вольты.**

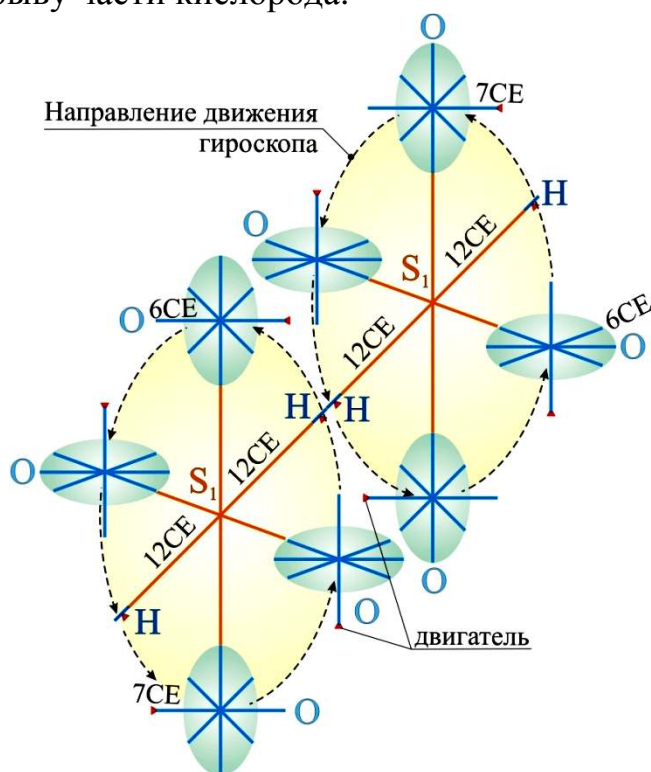
Осталось ответить на вопрос, который никогда не ставился в СФ. Во внешней цепи идет один результирующий ток или два от каждого электрогенератора. Известно, что на цинковом катоде выделяется водород, на медном аноде выделяется кислород. Газы появляются в результате разложения воды или кислоты. Как это происходит?

Разорвем внешнюю электрическую цепь у элемента на **рис.3.65**. Электродные потенциалы на обеих пластинах будут формироваться по одному принципу и соответственно  $\alpha^-$  – частицы будут состоять из раствора  $H_2SO_4$ . Посмотрим на **рис.3.66**, где показано устройство цепей кислоты – жидкости.

При формировании  $\alpha^-$  – частицы на пластине из меди, на ее внешней свободной иголке длиной 49СЕ достаточно иметь два элемента цепи  $H_2SO_4$  (**рис.3.66**). Максимальный диаметр такой  $\alpha^-$  – частицы будет равен:

$$D_{\max} = 24\text{СЕ} + 2 \cdot 13\text{СЕ} = 50\text{СЕ}.$$

Окно решетки меди равно  $\sim 80\text{СЕ} \times 80\text{СЕ}$  и при угловой атаке его  $\alpha^-$  – частицей, после отлома при помощи  $\beta^+$  – частиц гравитационного потока, она обязательно зацепится своими выступающими кислородами за его скалки, что приведет к отрыву части кислорода.



**Рис.3.66. Цепочка из молекул  $H_2SO_4$ .**

Цепи воды  $H_4O_2$  посаженные на иголку меди будут иметь максимальный диаметр 13СЕ, что в  $50\text{СЕ}/13\text{СЕ}=3,8$  раза меньше чем у кислоты. Очевидно, что отрыв такого кислорода маловероятен в принципе в данных условиях. Следовательно, кислород теряет только  $H_2SO_4$  на обеих пластинах. При разорванной электрической цепи на обеих пластинах будет выделяться только кислород. Опыт показывает, что после замыкания внешней электрической цепи кислород выделяется только на аноде, а на катоде начинает выделяться водород. Из чего следует, что течения тока в двух направлениях нет и ток с пластины цинка запирается током с пластины меди. Таким образом, электрогенератор катода

работает только на сопротивление без течения тока. Результирующий ток в направлении с анода на катод через внешнюю цепь выбрасывает  $\alpha^-$  – частицы через цинковую пластину в раствор  $H_2SO_4$ . Эти  $\alpha^-$  – частицы, потерявшие часть своего кислорода, более склонны к разрушению цепей воды, чем исходные из-за своих деформаций, производят электролиз воды с разделением ее на кислород и водород. При этом сера кислоты активно восстанавливается освободившимся кислородом, а водород выделяется в зоне пластины, так как путь пробега  $\alpha^-$  – частицы в растворе не превышает 3 мм. Изложенное выше показывает, что никаких ионов по НХ в растворе нет, а через проводники внешней электрической цепи переносятся молекулы электроли-

та и цепи из них. Ионы по НХ появляются только при наличии  $e^-$  - частиц, которые формируются только в машинных электрогенераторах.

Полученный результат – это научная сенсация в плане того, что электрический ток бывает не только на основе  $e^-$  – частиц (электронов по СФ). Самое потрясающее состоит в том, что электрический ток бывает железным, цинковым, платиновым и т.д. с разными молекулами тел  $\alpha^-$  – частиц и в  $e^-$  и  $\alpha^-$  – токах.

В общих чертах определились с новым видом электротока и теперь необходимо ответить на вопрос, что в данном случае представляет собой его магнитное поле.

У отрицательного  $e^-$  – тока после трансформации его при выходе из решетки проводника имеем кольцевой положительный  $\beta^+$  – ток (силовые магнитные линии). Трансформация происходит из-за больших размеров по длине  $e^-$  – частиц – 86СЕ-4 и скорости «с».

Отрицательный  $\alpha^-$  – ток имеет длину  $\alpha^-$  – частиц равную половине длины  $e^-$  – частиц на базе одного химэлемента и он выходит из решетки проводника без трансформации. В результате мы имеем магнитные силовые линии в виде кольцевого отрицательного  $\alpha^-$  – тока. Отрицательный кольцевой  $\alpha^-$  – ток (магнитные силовые линии  $\alpha^-$  – тока) возвращается в решетку проводника также без трансформации. Таким образом мы имеем  $e^-$  – ток на базе  $e^-$  – частицы – трансформера и  $\alpha^-$  – ток на базе просто  $\alpha^-$  – частицы. Различий в поведении магнитных полей практически не будет, кроме возможных максимальных скоростей. У магнитных силовых колец  $\alpha^-$  – тока максимальная скорость будет в 10 раз меньше, чем у колец  $e^-$  – тока.

Вторая фундаментальная научная сенсация состоит в том, что рухнули миф о строении атома и атомного ядра и миф о константах в окружающем мире, как-то масса и заряд электрона, массы протона и нейтрона и т.д., а в целом рухнули все современные фундаментальные науки. Простой гальванический элемент, известный уже несколько тысячелетий, поставил точку в спорах о правильном объяснении окружающих нас явлений и строении веществ.

Выводы:

1. Электрический отрицательный ток бывает двух видов на основе  $e^-$  и  $\alpha^-$  – частиц, соответственно, со скоростями равными «с» и 0,1-0,2«с».
2. Основным видом генерируемого электростанциями электричества является  $Fe\ e^-$  – ток, сформированный из химэлемента железо (см. таблицы превращений химэлементов), иголка которого содержит 43 СЕ. Кристаллическое тело  $\alpha^-$  – частицы  $Fe\ e^-$  – тока содержит молекулы газов и паров жидкостей.
3. Химические источники тока производят  $\alpha^-$  – ток на основе крупных химэлементов, используя при создании  $\alpha^-$  – частицы молекулы кислот, жидкостей, газов. Отсюда  $\alpha^-$  – ток может быть железным, медным, свинцовым, платиновым и т.д.
4. Оба вида токов переносят через электрические проводники молекулы кислот, жидкостей и газов.
5. Оба вида тока действуют на основе иголок света покрытых «рыцарскими доспехами» в виде молекул кислот, жидкостей и газов.
6. Электрический кольцевой положительный ток на основе  $\beta^+$  – частиц – это магнитные силовые линии  $e^-$  – тока. Гравитационный поток – это положительный ток.

7. Силовая (магнитная) эффективность всех видов электрического тока в используемых установках – различная, соответственно для достижения одинакового результата требуется различное количество их носителей. По закону Фарадея: для выделения 1 моля любого одновалентного вещества требуется прохождение по электролиту одного и того же количества электричества, а именно 96500 кулонов. В свете новых представлений остается только угадать какой вид электричества из двух он имел в виду, на каком носителе и на базе каких молекул формировались  $\alpha^-$  – частицы в любом случае.

8. Отрицательный кольцевой  $\alpha^-$  – ток – это магнитные силовые линии  $\alpha^-$  – тока.

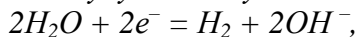
### 3.12. ЭЛЕКТРОЛИЗ

**СФ:** «Электролизом называется окислительно-восстановительный процесс, протекающий при прохождении электрического тока через раствор или расплав электролита.

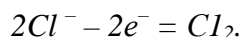
Химические реакции на электродах осуществляются за счет электрической энергии. При электролизе катод – восстановитель, так как он отдает электроны катионам, а анод – окислитель, так как он принимает электроны у атомов. Восстановительное и окислительное действия электрического тока сильнее действия химических восстановителей и окислителей.

На характер и течение электродных процессов при электролизе большое влияние оказывают состав электролита, растворитель, материал электродов и режим электролиза (напряжение, плотность тока, температура и др.). Прежде всего надо различать электролиз расплавленных электролитов и их растворов. В последнем случае в процессах будут участвовать молекулы воды.

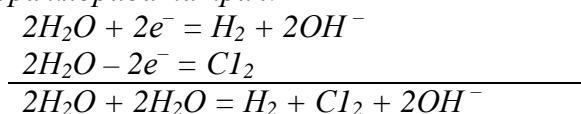
Рассмотрим электролиз водного раствора хлорида натрия (электроды угольные). В этом случае в растворе находятся гидратированные ионы  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$ , а также молекулы воды. Для восстановления ионов  $\text{Na}^+$  к катоду надо приложить потенциал, равный  $-2,71 \text{ В}$ , а для восстановления молекул воды –  $0,83 \text{ В}^2$ . Поскольку восстановление молекул воды требует большей величины потенциала, то на катоде разряжаться будут молекулы воды, а не ионы натрия:



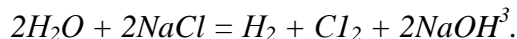
а на аноде будут окисляться хлорид-ионы:



В итоге на катоде выделяется водород, а на аноде – хлор, а в катодном пространстве накапливается  $\text{NaOH}$ . Сложим уравнения двух электродных процессов и получим общее уравнение электролиза водного раствора хлорида натрия:



или в молекулярной форме:



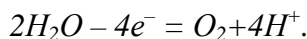
Как же протекают реакции восстановления на катоде в водных растворах?

Ответ можно получить с помощью электрохимического ряда напряжений.

Располагая металлы в порядке возрастания их стандартных электродных потенциалов, получают электрохимический ряд напряжений металлов, или, точнее, ряд стандартных электродных потенциалов:

<sup>2</sup> Вода как окислитель реагирует по уравнению  $2\text{H}_2\text{O} + 2e^- = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ . Эта реакция протекает при потенциале  $-0,83 \text{ В}$ .

<sup>3</sup> В очень разбавленных растворах на аноде наряду с хлором может выделяться и кислород за счет окисления молекул воды:





*Li, Rb, K, Ba, Sr, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr*  
*Fe, Cd, Co, Ni, Sn, Pb, H, Sb, Bi, Cu, Hg, Ag, Pd, Pt, Au*

Числовые значения стандартных потенциалов для ряда технически важных металлов приведены в табл. 11.1.

Таблица 11.1

**Стандартные электродные потенциалы металлов**

Электрод	Потенциал, В	Электрод	Потенциал, В
$\text{Li}^+   \text{Li}$	-3,02	$\text{Ni}^{2+}   \text{Ni}$	-0,25
$\text{Rb}^+   \text{Rb}$	-2,99	$\text{Sn}^{2+}   \text{Sn}$	-0,14
$\text{K}^+   \text{K}$	-2,92	$\text{Pb}^{2+}   \text{Pb}$	-0,13
$\text{Ba}^{2+}   \text{Ba}$	-2,90	$\text{H}^+   \frac{1}{2} \text{H}_2$	0,00
$\text{Sr}^{2+}   \text{Sr}$	-2,89	$\text{Sb}^{3+}   \text{Sb}$	+0,20
$\text{Ca}^{2+}   \text{Ca}$	-2,87	$\text{Bi}^{3+}   \text{Bi}$	+0,23
$\text{Na}^{2+}   \text{Na}$	-2,71	$\text{Cu}^{2+}   \text{Cu}$	+0,34
$\text{La}^{3+}   \text{La}$	-2,37	$\text{Cu}^+   \text{Cu}$	+0,52
$\text{Mg}^{2+}   \text{Mg}$	-2,34	$\text{Hg}_2^{2+}   2\text{Hg}$	+0,79
$\text{Al}^{3+}   \text{Al}$	-1,67	$\text{Ag}^+   \text{Ag}$	+0,80
$\text{Mn}^{2+}   \text{Mn}$	-1,05	$\text{Pd}^{2+}   \text{Pd}$	+0,83
$\text{Zn}^{2+}   \text{Zn}$	-0,76	$\text{Hg}^{2+}   \text{Hg}$	+0,86
$\text{Cr}^{3+}   \text{Cr}$	-0,71	$\text{Pt}^{2+}   \text{Pt}$	+1,20
$\text{Fe}^{2+}   \text{Fe}$	-0,44	$\text{Au}^{3+}   \text{Au}$	+1,42
$\text{Cd}^{2+}   \text{Cd}$	-0,40		
$\text{Co}^{2+}   \text{Co}$	-0,28		

В табл. 11.1 потенциалы расположены по возрастанию их величин, что соответствует уменьшению восстановительной и повышению окислительной активности соответствующих систем.

... Чем меньше алгебраическая величина стандартного электродного потенциала, тем характернее для него ионное состояние и тем труднее восстановить его ионы на катоде. При этом возможны три случая:

1. Катионы металлов, имеющих малую величину стандартного электродного потенциала (от  $\text{Li}^+$  до  $\text{Al}^{3+}$  включительно), не восстанавливаются на катоде, а вместо них восстанавливаются молекулы воды.

2. Катионы металлов, имеющих стандартный потенциал меньший, чем у водорода, но больший, чем у алюминия (от  $\text{Al}^{3+}$  до  $\text{H}$ ), при электролизе на катоде восстанавливаются одновременно с молекулами воды.

3. Катионы металлов, имеющих стандартный электродный потенциал больший, чем у водорода (от  $\text{Cu}^{2+}$  до  $\text{Au}^{3+}$ ), при электролизе практически полностью восстанавливаются на катоде.

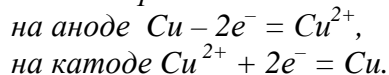
Если же водный раствор содержит катионы различных металлов, то при электролизе выделение их на катоде протекает в порядке уменьшения алгебраической величины стандартного электродного потенциала соответствующего металла. Так, из смеси катионов  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  сначала будут восстанавливаться катионы серебра ( $E^0 = +0,80 \text{ В}$ ), затем катионы меди ( $E^0 = +0,34 \text{ В}$ ) и последними – катионы железа ( $E^0 = -0,44 \text{ В}$ ).

Характер же реакций, протекающих на аноде, зависит как от присутствия молекул воды, так и от вещества, из которого сделан анод. Различают нерастворимые и растворимые аноды. Нерастворимые аноды изготавливают из угля, графита, платины. При электролизе нерастворимые электроды сами не посылают электронов во внешнюю цепь, электроны посылаются в результате окисления анионов и молекул воды. При этом анионы бескислородных кислот при их

достаточной концентрации окисляются довольно легко. Если же раствор содержит анионы кислородных кислот (например,  $SO_4^{2-}$ ,  $NO_3^-$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$ ), то на аноде окисляются не эти ионы, а молекулы воды.

В случае растворимого анода электроны во внешнюю цепь посылает сам анод, а не анионы раствора. Растворимые аноды изготавливаются из меди, серебра, цинка, кадмия, никеля, железа и др. Однако при определенных условиях нерастворимыми становятся и аноды из железа, никеля, свинца и др.

В качестве примера можно привести электролиз раствора хлорида меди (II) при медном аноде. Протекающие процессы можно изобразить так:

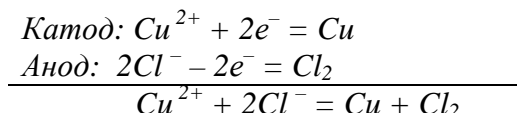


В данном случае процесс сводится к анодному окислению атомов меди и катодному восстановлению ионов меди, т. е. к переносу меди с анода на катод. При этом количество соли в растворе остается неизменным.

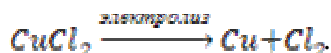
Рассмотрим несколько примеров электролиза водных растворов.

Пример 1. Как протекает электролиз водного раствора хлорида меди (II)  $CuCl_2$  с инертными угольными электродами?

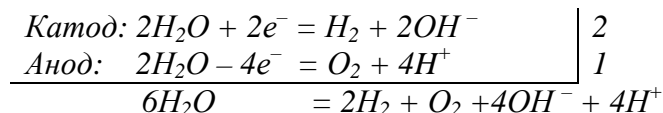
В ряду напряжений медь расположена после водорода ( $E^0 = +0,34$  В), поэтому на катоде восстанавливаются ионы  $Cu^{2+}$  и выделяется медь. На аноде окисляются хлорид-ионы  $Cl^-$  и выделяется свободный хлор.



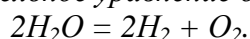
или в молекулярной форме:



Пример 2. Как протекает электролиз раствора сульфата калия с инертными электродами?



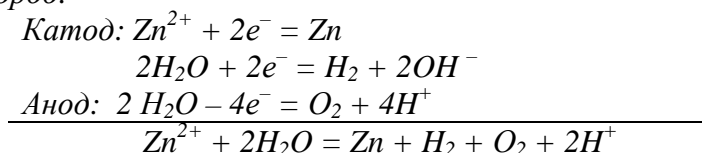
В прикатодном пространстве образуется щелочь, а около анода образуется  $H_2SO_4$ . Если катодное и анодное пространства не разделены перегородкой, то ионы  $H^+$  и  $OH^-$  образуют при перемешивании воду. Поэтому окончательное уравнение будет иметь вид



Итак, электролиз водного раствора  $K_2SO_4$  сводится к электролизу воды, а количество растворенной соли остается неизменным, ее роль сводится лишь к созданию электропроводящей среды.

Пример 3. Как протекает электролиз раствора сульфата цинка с инертными электродами?

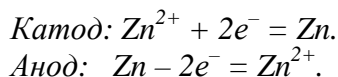
На катоде одновременно восстанавливаются катионы металла и молекулы воды, а на аноде выделяется кислород.



или в молекулярном виде:



Пример 4. Как протекает электролиз водного раствора сульфата цинка с применением электродов из цинка?



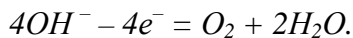
При почленном сложении этих уравнений катодной и анодной реакции получается  $0 = 0$ ,

а не общее уравнение. Это говорит о том, что в данном случае процесс сводится к анодному окислению цинка и катодному восстановлению его ионов, т. е. переносу цинка с анода на катод.

Следует отметить, что при большой концентрации ионов водорода на катоде может протекать реакция их восстановления:



При большой концентрации ионов  $OH^-$  они окисляются на аноде:



Плотность тока можно так увеличить, что, например, при электролизе раствора сульфата меди наряду с восстановлением ионов меди будет выделяться водород.

Закономерности электролиза водных растворов распространяются и на расплавы. Однако отсутствие в этом случае воды сказывается и на характере электродных процессов. Электролиз: расплава, например  $NaCl$ , при нерастворимом аноде сводится к восстановлению катиона (на катоде) и окислению аниона (на аноде). Но если применять растворимый анод, например медный» то и в расплавах может происходить анодное растворение металла».

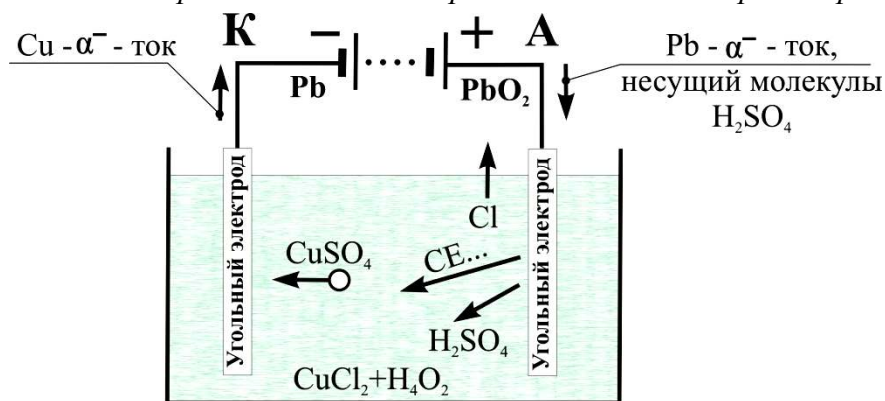


Рис.3.67.

Рассмотрим пример №1 с точки зрения НФ (рис.3.67).

Допустим, что химическим источником тока является обычный свинцовый аккумулятор. Имея новые представления об  $\alpha$ -токе, нам теперь придется учитывать все компоненты данного источника тока.

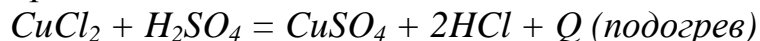
В свинцовом аккумуляторе в токообразующих процессах участвуют положительный электрод — двуокись свинца (диоксид свинца)  $PbO_2$ , отрицательный электрод — губчатый свинец  $Pb$  и электролит — водный раствор серной кислоты  $H_2SO_4$ . Часть серной кислоты в электролите диссоциирована на положительные ионы водорода  $H^+$  и отрицательные ионы кислотного остатка  $SO_4^{2-}$  (по СФ). Губчатый свинец при разряде аккумулятора выделяет в электролит положительные ионы двухвалентного свинца  $Pb^{2+}$ . Избыточные электроны отрицательного электрода по внешнему участку замкнутой электрической цепи перемещаются к положительному электроду.

Содержание в электролите серной кислоты и плотность электролита уменьшаются при разряде и увеличиваются при заряде. Расход кислоты у положительных электродов больше, чем у отрицательных. Если учитывать количество воды, образующейся у положительных электродов, то количество кислоты, необходимое для них в течение разряда, в 1,6 раза больше, чем для отрицательных. На 1А·ч (ампер-час) электрической емкости расходуется: при разряде — свинца 3,86г, диоксида свинца — 4,44г, серной кислоты — 3,67г, а при заряде воды — 0,672г, сульфата свинца ( $PbSO_4$ ) — 11,6г.

Начнем рассмотрение процесса электролиза с поверхностных иголок угольных электродов. Их длина составляет 9 СЕ-4. Длина иголки меди 49 СЕ-4, длина иголки хлора почти 9 СЕ-4. Отсюда и следует инертность угольных электродов, так как ни медь, ни хлор не могут создать на их поверхностных иголках  $\alpha$ -частиц (тел магнитов), а это говорит о том, что электродных потенциалов в нашем случае нет. Электрический ток из аккумулятора в виде  $Pb - \alpha^-$ -тока (свинцового  $\alpha^-$ -тока) через

анод попадает в раствор хлорида меди, где  $\alpha^-$  – частицы разрушаются на молекулы серной кислоты  $H_2SO_4$  и воды  $H_2O$ , и свинцовые тепловые носители СЕ-4 в количестве 62 штук от каждой.

Далее имеем реакцию:



Количество нейтронов в молекуле  $CuCl_2$  равно:

$$1175 (Cu) + 2 \cdot 195 (Cl) = 1709 \text{ штук.}$$

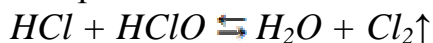
В молекуле  $CuSO_4$ :

$$1175 (Cu) + 287 (S) + 4 \cdot 195 (O) = 2242 \text{ штук.}$$

Отсюда видно, что новые молекулы  $CuSO_4$  тяжелее молекул  $CuCl_2$  в растворе, и для их передвижения к катоду необходим подогрев (а он имеется), который обеспечит циркуляцию раствора от анода к катоду. При этом возле анода поток раствора будет подниматься вверх и двигаться к катоду, а на катоде опускаться вниз и двигаться к аноду.

Уход кислоты  $H_2SO_4$  с  $\alpha^-$  - током на положительном электроде аккумулятора приведет к росту количества воды возле него, что всегда и фиксируется. Поступив с потоком раствора на катод,  $CuSO_4$  своим кислотным остатком  $SO_4$  цепляется за иголки угольного электрода и связывается с ними скользящей металлической связью, фиксируя прилипание, но не стандартную кристаллическую решетку. Молекула  $CuSO_4$  остается целой. После налипания на катод некоторого количества молекул  $CuSO_4$ , поверхностными иголками катода становятся медные иголки, на которых могут формироваться  $\alpha^-$  - частицы и после их отлома магнитным давлением  $\beta^+$  - частиц гравитационного потока в нем появляется  $Cu-\alpha^-$  - ток.  $\alpha^-$  - частицы формируют вода и  $SO_4$ , оставшиеся после ухода  $\alpha^-$  - частиц и  $\gamma$  - излучения.

На аноде имеем соляную кислоту, которая в реакции диспропорционирования распадается на воду и газ хлор:



При этом в активной зоне анода есть подогрев и поднимающийся вверх тепловой поток раствора, который способствует выделению газа  $Cl_2$ .

Таким образом, электрический  $Pb-\alpha^-$  - ток от аккумулятора не имеет электрической цепи в водном растворе  $CuCl_2 + H_2O$  и движения ионов. Из анода выходит  $Pb-\alpha^-$  - ток, а через катод на аккумулятор идет уже электродный  $Cu-\alpha^-$  - ток.

Очевидно, что одинакового  $\alpha^-$  - тока в ветвях анода и катода не будет, потому что:

1.  $\alpha^-$  - частица  $Pb-\alpha^-$  - тока имеет 62 СЕ-4, а  $Cu-\alpha^-$  - тока – 49 СЕ-4, следовательно, в ветви катода будет недопоставка тока на

$$\Delta CE = 62 CE - 49 CE = 13 CE,$$

$$13 CE / 62 CE \approx 0,21 \text{ или } 21\%,$$

соответственно, будет ниже и величина  $Cu-\alpha^-$  - тока;

2. в растворе всегда будет находиться часть переносимых веществ, которая не успевает превращаться в  $Cu-\alpha^-$  - ток.

### 3.13. СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Определившись на гальваническом элементе с  $\alpha^-$  - электричеством, необходимо сразу перейти к статическому электричеству. Дело в том, что это один и тот же

вид электричества, только в гальваническом элементе электризацию трением и влиянием заменяет движение электролита, химические реакции и действие  $\beta^+$  - частиц гравитационного потока.

Электризация трением – самый старый опыт по электричеству. Еще древние греки знали, что кусочки янтаря при трении о шерсть приобретают свойство притягивать легкие тела, например, пушинки. Подобные свойства можно наблюдать у эбонита и сургуча, потертых о шерсть, или у стеклянной палочки, потертой о шелк. Легко убедиться на опыте, что одно из трущихся тел заряжается положительно, например, стекло, а другое заряжается отрицательно – шелк. Исследования показали, что электризация тел происходит не только при трении, но также и при соприкосновении их.

Смотрим на потертые друг о друга стеклянную палочку и шелк, зная уже, что на стекле положительный заряд, а на шелке – отрицательный. Стекло – это неорганическое вещество, более твердое по отношению к органическому веществу – шелку. При их трении друг о друга естественно разрушается мягкий органический шелк, и его химические молекулы создают  $\alpha^-$  - частицы на поверхностных иголках, как шелка, так и стекла.

Поверхностные иголки стекла, в основном, кремния, имеют длину 13 СЕ-4, т.е. очень короткие, и отламывать их при трении механическим небольшим усилием затруднительно. Таким образом, иголки стекла получили  $Si - \alpha^-$  - частицы, но остались на своих местах северными полюсами наружу, т.е. положительными зарядами. На шелке также образовались  $\alpha^-$  - частицы, которые, как и при электродном потенциале, после отлома поступили в отдельные его нити. Электропроводность нитей шелка невысокая, и  $\alpha^-$  - частицы снова выходят на их поверхность, где их останавливает положительный поверхностный магнитный барьер. Южные полюса магнитов  $\alpha^-$  - частиц мощней северных полюсов магнитов поверхностных иголок шелка где-то в четыре раза (4 иголки на одну  $\alpha^-$  - частицу), и вся поверхность шелка, участвующая в трении, становится электроотрицательной.

То, что одноименные магнитные полюса отталкиваются, а разноименные притягиваются, известно из опытов давно.

Как происходит электризация влиянием?

Когда мы говорим об электродном потенциале и электризации трением, то речь идет об искусственном создании  $\alpha^-$  - частиц в значительно больших количествах, чем обычно находится их во всех веществах.

Откуда  $\alpha^-$  - частицы в естественных условиях присутствуют во всех веществах? Везде присутствует только гравитация и, соответственно, поток  $\beta^+$  - частиц. Очевидно, что часть  $\beta^+$  - частиц разламывается пополам во всех веществах, производя  $Fe-\alpha^-$  - частицы и  $\gamma^-$  - частицы, т.е. в них есть свободные электроны (СФ), хотя они путают  $\alpha^-$  - и  $e^-$  - частицы.

Сразу может возникнуть вопрос не по теме: «Если  $\beta^+$  - частицы гравитационного потока теряются, проходя через вещество, то как они доходят до центра Земли, и можно ли от этого потока экранироваться?» От потока  $\beta^+$  - частиц, т.е. гравитации, можно экранироваться, создавая материалы, через которые они не смогут проходить, зная соотношение СЕ в скалках решеток и размерах  $\alpha^-$  - частицы в  $\beta^+$  - частице. Земля полая, как и все планеты. Толщина ее корки около 400км, а гравитация



имеется с двух сторон, и  $\beta^+$  - частицам необходимо проходить всего около 200 км. Необходимо также помнить, что частота  $\beta^+$  - потока изменяется от 400 до 8000 Гц, и по поверхности Земли ее распределение неравномерно (см. «Магнитное поле Земли»).

Возвращаемся к электризации влиянием. Приблизим к незаряженному электроскопу заряженное тело – стеклянную палочку. Мы видим, что листочки электроскопа при приближении заряда расходятся, т.е. электроскоп заряжается, а при удалении заряда вновь сходятся, т.е. электроскоп разряжается. Как это объяснить?

По СФ. Всякое тело (в данном случае шар и стержень электроскопа) в незаряженном состоянии содержит положительные и отрицательные заряды (ионы и электроны) в одинаковых количествах, и они нейтрализуют друг друга.

По НФ. Через всякое тело проходят  $\beta^+$  - частицы гравитационного потока, которые постоянно производят  $\alpha^-$  - частицы и  $\gamma^-$  - излучение, которые захватывают молекулы жидкостей и газов и постоянно покидают тело, создавая вокруг него совместно с инфракрасным светом ауру – потоки их излучений и распространяя его запахи.

Таким образом, в отличие от стационарного и уравновешенного состояния ионов и электронов по СФ имеем динамический процесс поступления  $\beta^+$  - частиц с захватом молекул жидкостей и газов в тело и ухода  $\beta^+$  - частиц,  $\alpha^-$  - частиц и  $\gamma^-$  - частиц с выносом молекул жидкостей и газов из тела.

Вспомним также, что вид электрического заряда – это полюс постоянного магнита. Положительный заряд стеклянной палочки – это сумма магнитов недосформированных (еще не оторвавшихся от тела)  $\beta^+$  - частиц, т.е. вся ее поверхность является северным полюсом, а сумма всех южных полюсов ее  $\alpha^-$  - частиц на центральных нейтронах химэлементов является южным полюсом, т.е. он находится внутри тела.

Приближая положительный заряд, мы приближаем северный полюс магнита к шару электроскопа. Отрицательные заряды –  $\alpha^-$  - частицы – это магниты с южным полюсом спереди. Они притягиваются к поверхности шара, около которой находится северный полюс палочки, создавая в этой зоне южный полюс постоянного магнита – электроскопа. На листочках автоматически появляется северный полюс этого магнита с таким же зарядом из-за ухода  $\alpha^-$  - частиц, и листочки, имея одинаковые полюса, расходятся. Это явление называется электризацией влиянием.

Продолжим наш опыт. Коснемся положительно заряженной палочкой шара электроскопа и уберем ее. Мы увидим, что листочки электроскопа разойдутся еще больше при касании палочки, а при ее удалении угол между листочками несколько уменьшится.

При касании палочки и шара состыковались два постоянных магнита, и произошло усиление магнитных полюсов на листочках и внутри палочки. После удаления палочки-магнита произошло ослабление магнита – электроскопа, и листочки немного опустились.

Продолжим опыт далее. Разрядив электроскоп, поднесем к нему еще раз заряженную палочку, но не будем ею касаться шара. Вместо этого коснемся ненадолго пальцем шара электроскопа. Листочки опадут, но если отвести заряженную палочку, вновь разойдутся.

Что же произошло?

Когда к электроскопу поднесли палочку-магнит с северным полюсом на поверхности и южным полюсом внутри, это значит, что данный поверхностный постоянный магнит сформирован из множества мелких закрепленных  $\alpha^-$  - частиц недосформированных  $\beta^+$  - частиц. На шаре электроскопа собрались подвижные магнитики –  $\alpha^-$  - частицы, сформировавшие своим множеством поверхностный южный полюс как бы постоянного магнита электроскопа, так как в нем нет анодных магнитных силовых линий, а есть только условные нейтринные магнитные силовые линии от северных полюсов магнитиков  $\alpha^-$  - частиц. Кусочки условных нейтринных силовых магнитных линий свободно проходят по электропроводникам к шару и стержню и усиливают магнитики поверхностных химэлементов бумажных листочков, в результате чего они расходятся.

Касание пальцем шара электроскопа помогает  $\alpha^-$  - частицам южного полюса и всем другим в его теле постоянно переходить в тело человека – огромную электрическую емкость. Южный полюс электроскопа исчез, но появилась новая положительная совместная поверхность электроскоп-человек. Листочки опали. Южный полюс из  $\alpha^-$  - частиц сформировался на пальце человека, причем с его ногтя как с острия, где их скопилось максимальное количество, есть постоянная утечка.

Убираем заряженное тело. Избыточное количество  $\alpha^-$  - частиц с пальца - южного полюса возвращается в электроскоп, но условный постоянный магнит у него не сформируется, так как он совместно с пальцем составляет одно тело с общей поверхностью, и  $\alpha^-$  - частицы просто равномерно распределяются в новом теле. С учетом постоянного потока  $\alpha^-$  - частиц от гравитационного потока, которые без полюса равномерно распределяются в теле, получаем их избыток на электроскопе, и он оказывается отрицательно заряженным. Листочки расходятся.

Последний опыт показывает, что имея положительно заряженное тело, можно другое тело зарядить отрицательно, причем положительный заряд не изменится. Точно так же, имея отрицательно заряженное тело, можно другое тело зарядить положительно. Этот способ электризации тел называется *электризацией посредством влияния*.

Из изложенного выше видно, что «поставщиком»  $\beta^+$  - и  $\alpha^-$  - частиц является гравитационный поток и разрушенные поверхности вещества.

### 3.14. ЛИТИЙ.

Фрагмент т/п №1(8x4). **ЛИТИЙ.**

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		жидкость-3		газ-4		тв. состояние	
3															
$Li^I_{21}$	67	$Li^I_{ж1}$	71	$Li^I_{22}$	75	$Li^I_{ж2}$	79	$Li^I_{23}$	83	$Li^I_{ж3}$	87	$Li^I_{24}$	91	$Li^I_{мс}$ Литий	95
	-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1
	68		72		76		80		84		88		92		96
511	2 1/8	542	2 1/8	572	2 1/8	603	2 1/8	633	2 1/8	664	2 1/8	694	2 1/8	725	3
6,7	17	7,1	18	7,5	19	7,9	20	8,3	21	8,7	22	9,1	23	9,5	24

Фрагмент т/п №2(6x4). **ЛИТИЙ.**

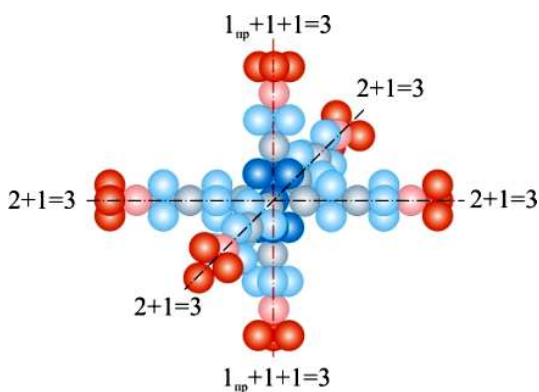
газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		тв. состояние	
3											
$Li^2_{z1}$	51	$Li^2_{ж1}$	55	$Li^2_{z2}$	59	$Li^2_{ж2}$	63	$Li^2_{z3}$	67	$Li^2_{тс}$ Литий	71
	-1		-1		-1		-1		-1		-1
	52		56		60		64		68		72
389	2 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	420	2 <sup>2</sup> / <sub>6</sub>	450	2 <sup>3</sup> / <sub>6</sub>	481	2 <sup>4</sup> / <sub>6</sub>	511	2 <sup>5</sup> / <sub>6</sub>	542	3
5,1	13	5,5	14	5,9	15	6,3	16	6,7	17	7,1	18

Фрагмент т/п №3(8x5). **ЛИТИЙ.**

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		жидкость-3		газ-4		тв. состояние	
3															
$Li^3_{z1}$	84	$Li^3_{ж1}$	89	$Li^3_{z2}$	94	$Li^3_{ж2}$	99	$Li^3_{z3}$	104	$Li^3_{ж3}$	109	$Li^3_{z4}$	114	$Li^3_{тс}$ <i>Литий</i>	119
	-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1
	85		90		95		100		105		110		115		120
641	$2\frac{1}{8}$	679	$2\frac{2}{8}$	717	$2\frac{3}{8}$	755	$2\frac{4}{8}$	793	$2\frac{5}{8}$	832	$2\frac{6}{8}$	870	$2\frac{7}{8}$	908	3
8.4	17	8.9	18	9.4	19	9.9	20	10.4	21	10.9	22	11.4	23	11.9	24

Фрагмент т/п №4(6x5). **ЛИТИЙ.**

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		тв. состояние	
3											
$Li^4_{z1}$	64	$Li^4_{ж1}$	69	$Li^4_{z2}$	74	$Li^4_{ж2}$	79	$Li^4_{z3}$	84	$Li^4_{тс}$ Литий	89
	-1		-1		-1		-1		-1		-1
	65		70		75		80		85		90
488	2 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	526	2 <sup>2</sup> / <sub>6</sub>	565	2 <sup>3</sup> / <sub>6</sub>	603	2 <sup>4</sup> / <sub>6</sub>	641	2 <sup>5</sup> / <sub>6</sub>	679	3
6,4	13	6,9	14	7,4	15	7,9	16	8,4	17	8,9	18



**Рис.3.68. Шестиконечный «еж» с иголками на основе SE-4 Li-ТС**

СХ. «...Li – литий, щелочной металл с атомной массой 6,941, плотностью при нормальных условиях 534кг/м<sup>3</sup>. Температура плавления 453,69°K, температура кипения 1620°K. В природе встречается два изотопа лития:  $^6Li$  и  $^7Li$ .

В 1855 году немецкому химику Бунзену и независимо от него английскому физикау Матиссену электролизом расплавленного хлорида лития удалось получить чистый литий. Он оказался мягким серебристо-белым металлом, почти вдвое легче воды. В этом отношении литий не знает конкурентов среди металлов: алюминий тяжелее его в 5 раз, железо – в 15, свинец – в 20, а осмий – в 40 раз!

Даже при комнатной температуре литий энергично реагирует с азотом и кислородом воздуха. Попробуйте оставить кусочек лития в стеклянном сосуде с притертой пробкой. Металл поглотит весь имеющийся там воздух, в сосуде возникнет вакуум и атмосферное давление так крепко «припечатает» пробку, что вам вряд ли удастся ее вытащить. Поэтому хранить литий очень непросто. Если натрий, например, можно легко упрятать в керосин или бензин, то для лития такой способ неприемлем – он тут же всплывает и загорается. Чтобы сохранить литиевые прутки, их обычно вдавливают в ванну с вазелином или парафином, которые обволакивают металл и не позволяют ему проявлять свои реакционные способности.

Еще более активно литий соединяется с водородом. Небольшое количество металла может связать колоссальный объем этого газа: в 1 килограмме гидрида лития содержится 2800

литров водорода!»

Так как у НХ нет своих исследований, то она вынуждена пользоваться данными СХ. СХ выделила элемент, его изотопы, описала их, пристроила в таблицу Д.И. Менделеева и атомную модель, но дать правильные объяснения наблюдаемым явлениям не смогла.

Литий по НХ – это  $Li_{TC}^2$ , остальные 27 агрегатных состояний в четырех таблицах превращений являются изотопами в виде жидкостей и газов.

В приведенной цитате литий энергично поглощает азот и кислород воздуха в сосуде с притертой пробкой, в результате чего в нем образуется вакуум.

Произнесли слово «поглощает» и вроде бы дали ответ, но каков механизм этого явления?

Давайте вспомним, что у лития иголки «ежей» содержат по 3СЕ, а сторона клетки решетки при ковалентной связи (другой здесь нет) составляет 6СЕ. Кислород  $O_{2I}^I$  имеет ось длиной 13СЕ. Следовательно, кислород, так же как и азот (10СЕ), проникнуть в решетку не может. Вспомним также, что воздух состоит из блоков кислорода и азота, находящихся в гравитационной связи, что еще больше вроде бы усложняет объяснение.

Однако эти рассуждения можно отнести к хорошо известным металлам с прочной кристаллической решеткой, например железу и золоту. Литий же прочной кристаллической решетки не имеет (как будет доказано далее: **литий, как и все щелочные металлы, является электрическим сплавом**) и на воздухе и в воде ведет себя, как и все щелочные металлы, странным и агрессивным образом по сравнению со спокойными металлами, теми же *Fe* и *Au*. Согласно строению химэлементов металлов в НХ они не могут обладать такими свойствами.

Отсюда следует сразу один важный вывод – **щелочные и другие агрессивные сплавы получают свои новые свойства в процессе технологической обработки** (заметим, что эти металлы не встречаются в природе в чистом виде).

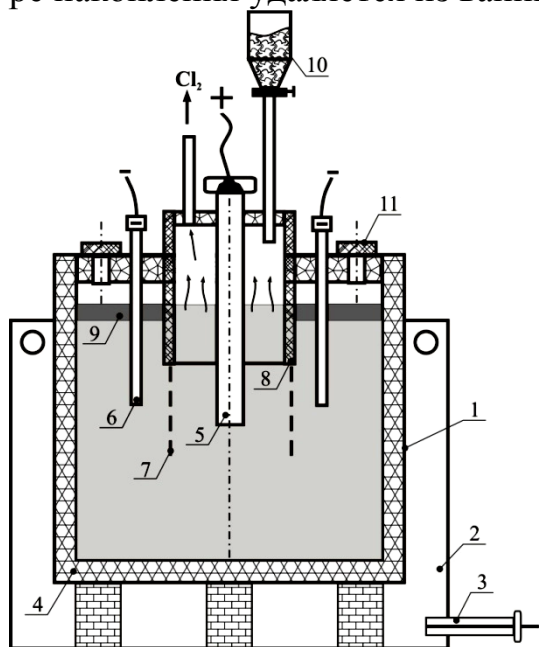
При получении щелочных металлов применяется одна и та же финишная операция – электролиз (кроме калия, так как его получение электролизом расплавленных *КОН* или *KCl* мало распространено вследствие низких выходов калия по току и трудности обеспечения безопасности процесса, однако сам гидроксид калия получается все тем же электролизом). Именно ее мы и рассмотрим самым внимательным образом.

По экономическим соображениям для получения металлического лития до сих пор продолжают пользоваться предложенной еще в 1893 году А. Гунтцем эвтектической смесью, содержащей 58,5 мол. % *LiCl* и 41,5 мол. % *KCl* и плавящейся при 361<sup>0</sup>С.

Для электролиза расплава хлоридов лития и калия предложено большое число разнообразных электролизеров, общее представление о конструкции которых дает **рис. 3.69**.

Получение лития электролизом осуществляется следующим образом. Смесью высушенных хлоридов лития и калия сначала расплавляют при нагреве всей ванны пламенем газовой или нефтяной форсунки, а затем на электроды подают постоянное напряжение, после чего форсунку отключают и электролит поддерживают в расплавленном состоянии при температуре 400–460<sup>0</sup>С за счет тепла, выделяющегося в

результате прохождения тока через расплав. В зависимости от размеров ванны и электродов напряжение при электролизе колеблется от 6 до 20 В, а сила тока – от 80 до 900 А (в расчете на рабочую поверхность электрода). Плотность тока на катоде и аноде составляет соответственно 2,0–5,0 и 0,8–1,5 А/см<sup>2</sup>. Электролиз обычно проводят при температуре 400–460°С. Литий, выделяющийся в процессе электролиза на катоде, собирается в расплавленном состоянии на поверхности электролита и по мере накопления удаляется из ванны.



- 1-стальной кожух ванны;
- 2-камера для разогрева ванны;
- 3-форсунка;
- 4-химически и термически устойчивая футеровка;
- 5-графитный анод;
- 6-стальные катоды;
- 7-диафрагма из железной сетки;
- 8-диафрагма из химически и термически устойчивого материала;
- 9- жидкий литий;
- 10-бункер для загрузки соли;
- 11-отверстие для удаления жидкого лития.

**Рис 3.69. Схема электролизной ванны для получения металлического лития.**

все повторяется в сравнении с расплавом солей.

*СФ. Химическое растворение – растворение, при котором происходит разрыв химических связей. Иными словами, растворенное вещество может быть выделено из раствора при удалении воды.*

Начнем с раствора вода –  $KCl$ . С чем связано понижение температуры раствора? Мы знаем, что носителями температуры являются нейтроны, СЕ из них и свет. При снижении температуры раствора должно уменьшаться в нем количество СЕ – первичное звено в формировании иголок химэлементов. Это означает, что какой-то химэлемент (или химэлементы) будет расти и превращаться в следующий по порядку элемент. Если сравнить раствор  $KCl$  с раствором  $NaCl$ , который не изменя-

Хлор из анодного пространства отсасывают вентиляторами и направляют в отделение абсорбции. Содержание  $LiCl$  в ванне поддерживают на уровне 55–57 вес. %, для чего новые порции его периодически вносят в анодное пространство.

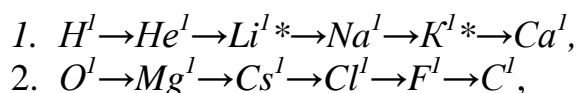
На получение 1 кг металлического лития расходуется от 7 до 11 кг  $LiCl$  и от 40 до 144 квт·ч электроэнергии. Выход по току достигает 90 – 93%.

Полученный таким образом металлический литий содержит ряд примесей, из которых основными являются калий и натрий.

Прежде чем начать объяснения по самому процессу электролиза попытаемся разобраться с эвтектической смесью  $LiCl$  и  $KCl$ . Из опытных данных известно, что  $LiCl$  нагревает расплав солей, а  $KCl$  охлаждает. Смесью из них поддерживает более низкую температуру электролита, что улучшает условия эксплуатации оборудования и уменьшает количество примесей. В водных растворах  $LiCl$  поднимает его температуру, а  $KCl$  – понижает, т.е



ет свою температуру, то необходимо ответить на вопрос, почему имеется такое различие. В водных растворах солей имеем три варианта температурных режимов: нагрев, охлаждение, без изменений. Самый интересный режим – охлаждение и связан он с  $KCl$ . Сырьем для производства калия служит почти исключительно природный минерал сильвинит – смесь сильвина  $KCl$  и галита  $NaCl$ . Крупнейшее в мире месторождение калийных солей Верхнекамское в РФ на Урале. Оно представлено сильвинитовыми и карноллитовыми рудами; происхождение его связано с испарением бассейнов древнего пермского моря. Очевидно, что все соли на базе хлора связаны с осадочными процессами в высыхающих морях. Химические элементы солей сформированы на базе водорода и кислорода, т.е. растворителя – воды по следующей схеме:



где \* - литий и калий здесь радиоактивные восьмиконечные химэлементы с плотностями  $\rho_{Li}=725(\text{кг/м}^3)$ ,  $\rho_K=1213(\text{кг/м}^3)$ . Ряд сформирован на базе СЕ-4, а в целом это один последовательный ряд.

Кристаллы солей на основе хлора – это кристаллические гидраты, кристаллические решетки которых содержат цепочки воды. Получены они осадочным способом и имеют осадочные химические связи.

СФ. *«Галургический способ производства. Галургический способ выделения хлорида калия из сильвинита или метод избирательного растворения и раздельной кристаллизации основан на различии температурных коэффициентов растворимости хлоридов калия и натрия при их совместном присутствии, т.е. в системе « $KCl - NaCl - H_2O$ ». В растворах, насыщенных обеими солями, при повышении температуры от 20-25 до 90-100 $^{\circ}C$  содержание хлорида калия возрастает примерно в два раза, а хлорида натрия несколько уменьшается. При охлаждении такого горячего раствора он становится пересыщенным относительно хлорида калия, который будет кристаллизироваться, а хлорид натрия останется в растворе. При последующем нагревании этого раствора он останется насыщенным относительно хлорида натрия и становится ненасыщенным относительно хлорида калия.*

*Растворимость хлоридов калия и натрия при их совместном присутствии  
(в массовых долях)*

соль	Температура, $^{\circ}C$				
	10	20	80	90	100
Хлорид натрия	0.297	0.292	0.264	0.261	0.259
Хлорид калия	0.127	0.147	0.300	0.329	0.359

*Поэтому после обработки подобным раствором нового количества сильвинита из него будет извлекаться только хлорид калия, переходя в раствор, а хлорид натрия растворяться не будет. Это свойство системы « $KCl - NaCl - H_2O$ » и используется в галургическом методе извлечения хлорида калия из сильвинитовой руды для организации циклического цикла».*

Отличительной особенностью Верхнекамского месторождения является большое содержание газов в порах и пустотах породы ( $H_2$ ,  $CO_2$ ,  $CH_4$ ,  $N_2$ ). Содержание  $KCl$  в добываемом сильвините колеблется от 23 до 30%,  $NaCl$  – от 65 до 75%, нерастворенных глинистых веществ от 0,5 до 3%.

Сразу появился ответ на вопрос, откуда взялся натрий в металлическом литии. Он поступил в электролизную ванну в виде  $NaCl$  вместе с  $KCl$  после галургического способа выделения хлорида калия.

Очевидно, что кристаллы  $KCl$  имеют в виде примеси не только  $NaCl$ , цепочки  $H_4O_2$ , но и все газы сильвинита. Иными словами, выделенные при охлаждении из раствора кристаллы  $KCl$  имеют тот же состав, какой имели в сильвините.

Кристаллы  $KCl$  имеют не только тот же состав, но и то же строение. Охлаждение раствора, чисто химический показатель, связан с чисто физическим строением кристаллов. Кристаллы  $KCl$  сформированы на стержнях света, как у льда воды. Длина иголки калия 5СЕ-4, хлора 8СЕ-4, средняя длина иголки составит  $\sim 6,5$ СЕ-4, т.е. она приблизительно равна иголке кислорода. Следовательно, поверхностные магнитные барьеры у них также одинаковы. Как лед в воде, например, в реке формируется сверху, так и кристаллики льда,  $KCl$  формируются сверху в перенасыщенном растворе при температуре от 40 до  $100^\circ\text{C}$  и оседают на дно емкости. Кристаллики льда  $KCl$  строятся на коротких стержнях инфракрасного света, сформированного из тепловых СЕ данного раствора при его охлаждении. Охлаждение – это обязательная операция, как замораживание воды. При нагреве раствора  $KCl$  вода разрушает кристаллы и инфракрасный свет (стержни) уходит из раствора, освобождая дополнительные объемы (пустоты) в нем, что позволяет растворить дополнительное количество  $KCl$ . При этом будет происходить и снижение температуры, так как при формировании пустот и заполнении их теплоносителями, плотность последних будет снижаться. Таким образом, мы определились, что  $KCl$  может снижать температуру только на какой-то период времени, а не постоянно.

При электролизе используется электричество и соответственно  $e^-$  – частицы, которые при захвате элементов литий от одного до четырех превращаются в отрицательные ионы  $Li_xe^-$  (рис.3.70) по НХ на пути от анода к катоду, но после остановки на катоде они становятся электрическими молекулами со специфическими свойствами. Поверхность электрода-анода равна двум поверхностям электродов-катодов, при этом в зависимости от напряжения плотности токов в них различаются в 2-2,5 раза. Это говорит о том, что приблизительно 50% электротока где-то исчезло из электрической цепи. Именно это, исчезнувшее электричество сформировало ионы  $Li_xe^-$ , устойчивые соединения на основе химической ионной связи.

Мы знаем четыре радиоактивные частицы:  $e^-$ ,  $\beta^+$ ,  $\alpha^-$ ,  $\gamma^-$ . Соответственно на их базе можно получить четыре вида электрических молекул. Если любая из этих молекул не будет магнитно привязана к своему веществу, то она будет двигаться в вакууме со скоростями своих радиоактивных частиц, т.е. скорости  $e^-$ ,  $\beta^+$ ,  $\gamma^-$  будут равны «с», а  $\alpha^-$  будет равна 0,1-0,2 «с», т.е. она будет являться ионом по НФ.

Далее обратим внимание на то, что катод выполнен из стали, которая содержит  $\sim 98\%$  железа. При наличии электролита на поверхности катода будут формироваться  $Fe-\alpha^-$  - частицы, часть которых проникнет в катод и станет  $Fe-\alpha^-$  - током и смешается с  $e^-$  - частицами из анода, к ним частично прибавятся и ионы  $Li_xe^-$ . Таким образом электрический ток на катоде будет состоять из трех видов носителей. Часть ионов  $Li_xe^-$  состыкуется с  $Fe-\alpha^-$  - частицами на поверхности катода, создавая электрическую молекулу  $Li_xe^- \cdot Fe-\alpha^-$ , которая до сих пор считалась чистым металлическим литием.

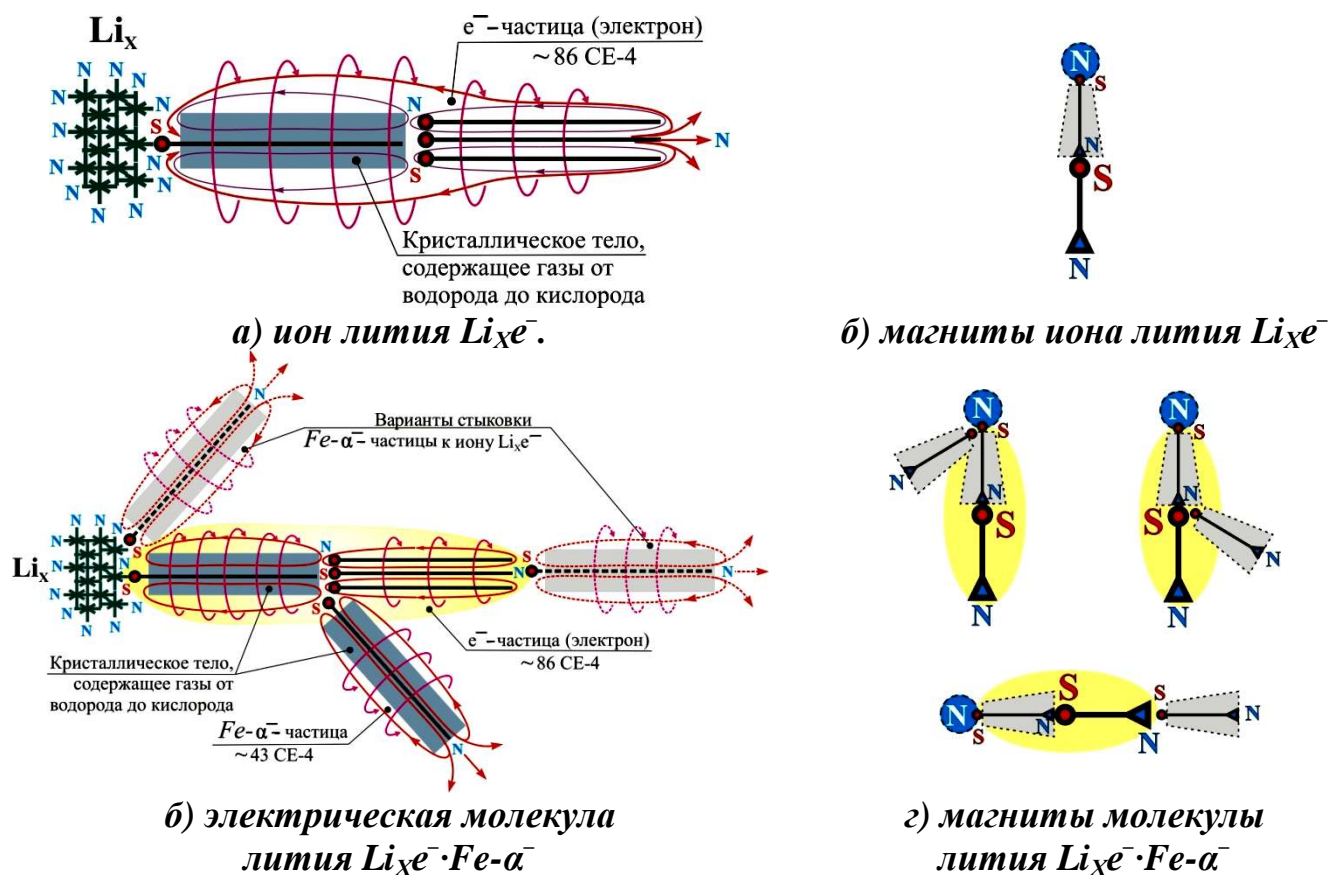


Рис.3.70.

При электролизе на катоде происходит магнитное (ионное) связывание молекул  $Li_xe^- \cdot Fe-\alpha^-$  между собой, под углом близким к  $90^\circ$ , в результате чего образуются цепочки в виде змеек, колец, спиралей, которые имея большое количество двигателей в электрических компонентах заставляют их постоянно двигаться (рис.3.45). Отсюда у всех щелочных металлов описанное сверхактивное поведение. Необходимо отметить, что инертная масса  $e^-$  – частицы, как и всех других, уравновешена магнитными силами удержания в веществе и близка к нулю. Вещество чистый литий на сегодня не получен. То, что мы считаем веществом литием на самом деле является остановленным электрическим током на двух носителях с другой стыковкой  $e^-$  и  $\alpha^-$  – частиц (электронов по НФ).

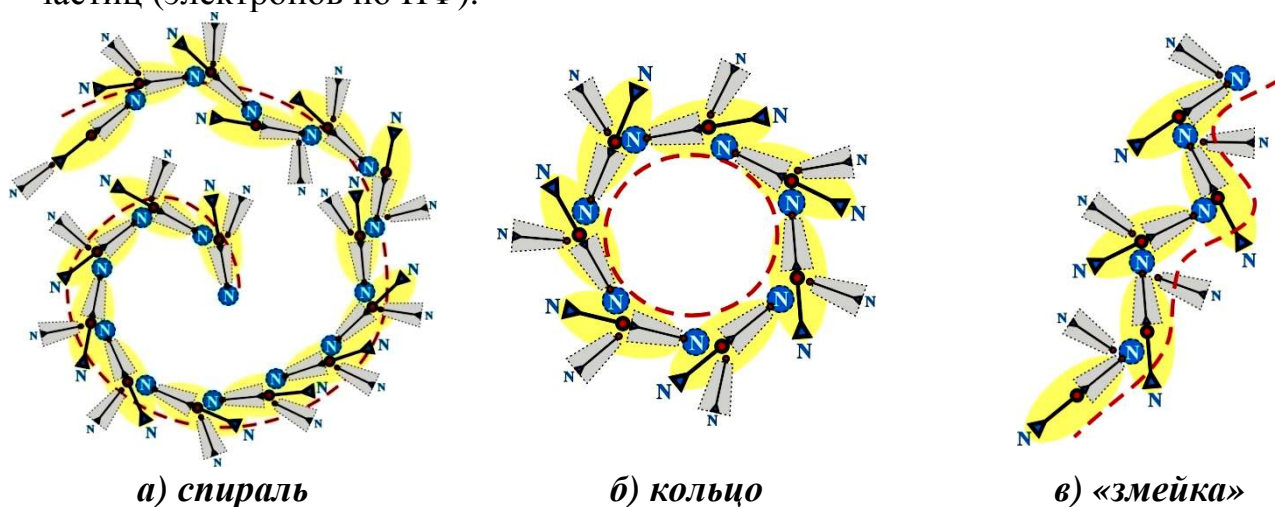


Рис.3.71. Фрагменты подвижной структуры электрического сплава лития  $Li_xe^- \cdot Fe-\alpha^-$ .

Как при электролизе воды  $e^-$  – частицы захватывают водород и отрывают от кислорода, так и в расплаве  $LiCl - KCl$   $e^-$  – частицы захватывают наименьший элемент литий. Почему? Ранее уже отмечалось, что при нагреве  $KCl$  он теряет стержни из света – это снижает температуру расплава и увеличивает его растворение в нем. При электролизе расплава  $LiCl - KCl$  соотношения массовых долей сохраняются, так как они регулируются до загрузки в ванну. В расплаве стержни света из кристалликов  $KCl$  в виде инфракрасного света покидают ванну и в них образуются пустоты и соответственно во всем объеме расплава. Во-первых, они заполняются тепловыми носителями, что снижает температуру, во-вторых, молекулы  $KCl$  сами заполняют эти новые объемы. Таким образом, объем  $KCl$  в расплаве уменьшается в 3-4 раза, а объем  $LiCl$  сохраняется, что изменяет их объемные соотношения. Если в момент загрузки весовая доля  $LiCl$  составляла 55-57%,  $KCl$  – 45-43%, то объемы при плотностях  $LiCl=2070(кг/м^3)$  и  $KCl=1989(кг/м^3)$  имеют соотношение  $n$ :

$$n = \rho_{KCl} 45\% / \rho_{LiCl} 55\% = 1989 \cdot 0.45 / 2070 \cdot 0.55 = 0,786.$$

Из соотношения следует, что на один объем  $LiCl$  приходится 0,786  $KCl$ . При нагреве расплава объем  $KCl$  за счет ухода стержней из света в виде инфракрасного света станет равным:  $0,786/4=0,1965$  по отношению 1 объему  $LiCl$ . Иными словами, объемная доля  $LiCl$  в расплаве будет составлять 80%,  $KCl$  – 20%. Приблизительно такое же соотношение или улучшенное до 90%  $Li$ ,  $K+Na=10\%$  будет в металле  $Li$ .

За счет чего произойдет уменьшение примеси в получении металла  $Li$ ? Уходящие из анода  $e^-$  – частицы (электроны) имеют спереди южный полюс своей  $\alpha^-$  – частицы, который притягивает и захватывает ближайший наиболее сильный магнит с северным полюсом. При сравнении молекул  $KCl$  и  $LiCl$ , более сильный магнит будет у  $Li$ , так как его концы иголок с северными полюсами сконцентрированы в меньшей шаровой области из-за их меньшей длины. Резким рывком  $e^-$  – частица ломает у почти неподвижной молекулы  $LiCl$  ковалентную связь и создает новую электрическую молекулу  $Li e^-$ . Практически  $e^-$  – частица мало изменилась и по всей видимости она прихватывает по этому сценарию несколько химэлементов  $Li$ , которые несет к катоду, направляемая его потоком нейтринных магнитных линий. Необходимо обратить внимание на следующее новое представление о магнетиках и зарядах. В НН нет никаких зарядов, но для читателя необходимо связать имеющиеся представления с новыми. Химэлементы – «ежи» шести и восьмиконечные имеют на наружных концах иголок северные полюса магнетиков – это положительный заряд по СФ, общий южный полюс всех иголок находится на центральном нейтроне – «единице», т.е. отрицательный заряд находится внутри.

Таким образом, все химэлементы, если перевести на точку зрения СФ – это первичные положительные заряды, что позволяет создать полный ряд всех химэлементов, как зарядов по СФ, кроме водорода, который имеет только три иголки и открытый южный полюс.

Здесь необходимо обратить особое внимание, на то, что в СФ никогда первичный положительный заряд не связывался с химэлементом. В НФ положительный заряд мы присвоили энергоносителю  $\beta^+$  - частице по аналогии с энергоносителем  $e^-$  – частицей (электроном). В СФ  $\beta^+$  - частица – это позитрон. Ранее мы рассматривали все химэлементы в состоянии газ, как самые медленные энергоносители даже в вакууме без гравитации, но не указывали их положительный заряд по СФ.

Запомним, что все химэлементы, кроме водорода, в состояниях газ, жидкость, твердое состояние являются положительными зарядами, а в состоянии газ еще и энергоносителями, т.е. структурами передвигающимися положительные заряды, при чем разные по величине. Уменьшение примесей в металле литий связано с тем, что заряд  $Li$  больше заряда калия и он легче захватывается  $e^-$  – частицей.

Итак, получили электрический сплав  $Li_X e^- \cdot Fe-\alpha^-$ . Он представляет собой цепочки из расположенных под углом около  $90^\circ$  электрических молекул  $Li_X e^- \cdot Fe-\alpha^-$  в виде змеек, колец, спиралей, которые постоянно находятся в движении наподобие клубка змей в брачный период. Блоки воздуха  $O_2N_8$ , попадая в такой клубок, силовым механическим воздействием цепочек между собой, раздавливают их и присоединяют к молекулам  $Li_X e^-$ , что увеличивает их заряды. Отсюда мощное поглощение воздуха электрическим сплавом. Поглощение водорода и любых других газов происходит таким же способом. Понятно, что этот сплав не имеет кристаллических решеток и он мягкий. Тем более, если учитывать, что у него постоянно движущаяся по всем направлениям цепочная структура.

Теперь необходимо вспомнить таблицу Д.И. Менделеева и зафиксировать тот факт, что он вставлял в нее не химэлемент литий, а электрический сплав с его свойствами. Это замечание относится ко многим щелочным и щелочноземельным металлам, которые будут уточнены позднее.

### 3.15.НАТРИЙ.

Фрагмент т/п №1(8x4). **НАТРИЙ.**

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		жидкость-3		газ-4		тв. состояние	
4															
$Na^1_{z1}$	99	$Na^1_{ж1}$	103	$Na^1_{z2}$	107	$Na^1_{ж2}$	111	$Na^1_{z3}$	115	$Na^1_{ж3}$	119	$Na^1_{z4}$	123	$Na^1_{mc}$	127
	-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1	-1	
	100		104		108		112		116		120		124	971	128
755	3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	786	3 <sup>2</sup> / <sub>8</sub>	816	3 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	847	3 <sup>4</sup> / <sub>8</sub>	877	3 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	908	3 <sup>6</sup> / <sub>8</sub>	938	3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	969	4
9,9	25	7,1	26	7,5	27	7,9	28	8,3	29	8,7	30	12,3	31	12,7	32

фрагмент т/п №2(6x4). **НАТРИЙ.**

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		тв. состояние	
4											
$Na^2_{z1}$	75	$Na^2_{ж1}$	79	$Na^2_{z2}$	83	$Na^2_{ж2}$	87	$Na^2_{z3}$	91	$Na^2_{mc}$ <i>Намрий</i>	95
	-1		-1		-1		-1		-1		-1
	76		80		84		88		92		96
572	3 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	603	3 <sup>2</sup> / <sub>6</sub>	633	3 <sup>3</sup> / <sub>6</sub>	664	3 <sup>4</sup> / <sub>6</sub>	694	3 <sup>5</sup> / <sub>6</sub>	725	4
7,5	19	7,9	20	8,3	21	8,7	22	9,1	23	9,5	24

Фрагмент т/п №3(8x5). **НАТРИЙ.**

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		жидкость-3		газ-4		тв. состояние	
4															
$Na^3_{z1}$	124	$Na^3_{ж1}$	129	$Na^3_{z2}$	134	$Na^3_{ж2}$	139	$Na^3_{z3}$	144	$Na^3_{ж3}$	149	$Na^3_{z4}$	154	$Na^3_{mc}$ <b>Намрий</b>	159
	-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1
	125		130		135		140		145		150		155		160
946	3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	984	3 <sup>2</sup> / <sub>8</sub>	1022	3 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	1061	3 <sup>4</sup> / <sub>8</sub>	1099	3 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1137	3 <sup>6</sup> / <sub>8</sub>	1175	3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	1213	4
12.4	25	12.9	26	13.4	27	13.9	28	14.4	29	14.9	30	15.4	31	15.9	32



Фрагмент т/п №4(6х5). **НАТРИЙ.**

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		ТВ. СОСТОЯНИЕ	
4											
$Na^4_{z1}$	94	$Na^4_{ж1}$	99	$Na^4_{z2}$	104	$Na^4_{ж2}$	109	$Na^4_{z3}$	114	$Na^4_{тс}$ <i>Натрий</i>	119
	-1		-1		-1		-1		-1		-1
	95		100		105		110		115		120
717	3 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	755	3 <sup>2</sup> / <sub>6</sub>	793	3 <sup>3</sup> / <sub>6</sub>	832	3 <sup>4</sup> / <sub>6</sub>	870	3 <sup>5</sup> / <sub>6</sub>	908	4
9,4	19	9,9	20	10,4	21	10,9	22	11,4	23	11,9	24

«Распространение натрия в природе. Натрий – типичный элемент верхней части земной коры. Среднее содержание его в литосфере 2,5% по массе, в кислых изверженных породах (граниты и другие) 2,77, в основных (базальты и другие) 1,94, в ультраосновных (породы мантии) 0,57. Благодаря изоморфизму  $Na^+$  и  $Ca^{2+}$ , обусловленному близостью их ионных радиусов, в магматических породах образуются натриево-кальциевые полевые шпаты (плаггиоклазы). В биосфере происходит резкая дифференциация натрия: осадочные породы в среднем обеднены натрием (в глинах и сланцах 0,66%), мало его в большинстве почв (среднее 0,63%). Общее число минералов натрия 222. Натрий слабо задерживается на континентах и приносится реками в моря и океаны, где его среднее содержание 1,035% (Na – главный металлический элемент морской воды). При испарении в прибрежно-морских лагунах, а также в континентальных озерах степей и пустынь осаждаются соли натрия, формирующие толщи соленосных пород. Главные минералы, являющиеся источником натрия и его соединений, – галит (каменная соль) NaCl, чилийская селитра  $NaNO_3$ , тенардит  $Na_2SO_4$ , мирабилит  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ , трона  $NaH(CO_3)_2 \cdot 2H_2O$ . Na – важный биоэлемент, в живом веществе в среднем содержится 0,02% Na; в животных его больше, чем в растениях.

Физические свойства. При обычной температуре натрий кристаллизуется в кубической решетке,  $a = 4,28\text{\AA}$ . Атомный радиус  $1,86\text{\AA}$ , ионный радиус  $Na^+ 0,92\text{\AA}$ . Плотность  $0,968\text{ г/см}^3$  ( $19,7^\circ\text{C}$ ),  $t_{пл} 97,83^\circ\text{C}$ ,  $t_{кип} 882,9^\circ\text{C}$ ; удельная теплоемкость ( $20^\circ\text{C}$ )  $1,23 \cdot 10^3\text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$  или  $0,295\text{ кал/(г}\cdot\text{град)}$ ; коэффициент теплопроводности  $1,32 \cdot 10^2\text{ Вт/(м}\cdot\text{K)}$  или  $0,317\text{ кал/(см}\cdot\text{сек}\cdot\text{град)}$ ; температурный коэффициент линейного расширения ( $20^\circ\text{C}$ )  $7,1 \cdot 10^{-5}$ ; удельное электрическое сопротивление ( $0^\circ\text{C}$ )  $4,3 \cdot 10^{-8}\text{ ом}\cdot\text{м}$  ( $4,3 \cdot 10^{-6}\text{ ом}\cdot\text{см}$ ). Натрий парамагнитен, удельная магнитная восприимчивость  $+9,2 \cdot 10^{-6}$ ; весьма пластичен и мягок (легко режется ножом).

Химические свойства. Нормальный электродный потенциал натрия  $-2,74\text{ в}$ ; электродный потенциал в расплаве  $-2,4\text{ в}$ . Пары натрия окрашивают пламя в характерный ярко-желтый цвет. Конфигурация внешних электронов атома  $3s^1$ ; во всех известных соединениях Натрий одновалентен. Его химическая активность очень высока. При непосредственном взаимодействии с кислородом в зависимости от условий образуется оксид  $Na_2O$  или пероксид  $Na_2O_2$  – бесцветные кристаллические вещества. С водой натрий образует гидроксид NaOH и  $H_2$ ; реакция может сопровождаться взрывом. Минеральные кислоты образуют с натрием соответствующие растворимые в воде соли, однако по отношению к 98-100% серной кислоте натрий сравнительно инертен.

Реакция натрия с водородом начинается при  $200^\circ\text{C}$  и приводит к получению гидрида NaH – бесцветного гигроскопического кристаллического вещества. С фтором и хлором натрий взаимодействует непосредственно уже при обычной температуре, с бромом – только при нагревании; с йодом прямого взаимодействия не наблюдается. С серой реагирует бурно, образуя сульфид натрия, взаимодействие паров натрия с азотом в поле тихого электрического разряда приводит к образованию нитрида  $Na_3N$ , а с углеродом при  $800-900^\circ\text{C}$  к получению карбида  $Na_2C_2$ .

Натрий растворяется в жидком аммиаке ( $34,6\text{ г на }100\text{ г }NH_3\text{ при }0^\circ\text{C}$ ) с образованием аммиачных комплексов. При пропускании газообразного аммиака через расплавленный натрий при  $300-350^\circ\text{C}$  образуется натрийамин  $NaNH_2$  – бесцветное кристаллическое вещество, легко разлагаемое водой. Известно большое число натрийорганических соединений, которые по химическим свойствам весьма сходны с литийорганическими соединениями, но превосходят их по реакционной способности. Применяют натрийорганические соединения в органическом синтезе как алкилирующие агенты.

Натрий входит в состав многих практически важных сплавов. Сплавы Na - K, содержащие 40-90% K (по массе) при температуре около 25°C – серебристо-белые жидкости, отличающиеся высокой химической активностью, воспламеняющиеся на воздухе. Электропроводность и теплопроводность жидких сплавов Na - K ниже соответствующих величин для Na и K. Амальгамы натрия легко получают при введении металлического натрия в ртуть; при содержании свыше 2,5% Na (по массе) при обычной температуре являются уже твердыми веществами».

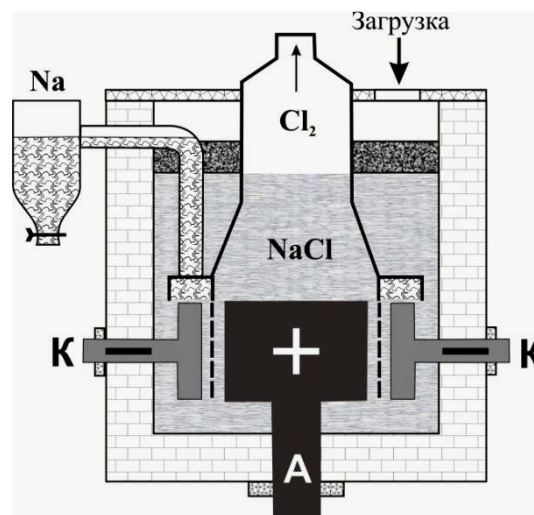
Схема установки для получения металлического натрия электролизом расплавленного NaCl показана на

**рис.3.72.** Сама ванна состоит из стального кожуха с шамотной футеровкой, графитовым анодом А и кольцевым железный катодом К, между которыми расположена сетчатая диафрагма, которая не дает возможности натрию проникнуть в анодное пространство, где выделяется хлор. Иначе натрий сгорел бы в хлоре. Электролитом обычно служит не чистый NaCl (т. пл. 800 °C), а более легкоплавкая смесь его с 25% NaF и 12% KCl (что позволяет проводить процесс при 610–650°C). Металлический натрий собирается в верхней части кольцевого катодного пространства, откуда и переходит в сборник. По мере хода электролиза в ванну добавляют NaCl.

Электролиз в случае получения натрия отличается от электролиза при получении электрического сплава лития  $Li\chi e^- \cdot Fe-\alpha^-$ , так как Na радиоактивный восьмиконечный химэлемент в отличие от стабильного шестиконечного лития. Когда мы говорим о электрическом сплаве  $Li\chi e^- \cdot Fe-\alpha^-$ , необходимо помнить, что  $\alpha^-$  – частица, входящая в  $e^-$  – частицу, содержит любые молекулы жидкостей и газов, - это однозначно определяет, что одинаковых сплавов  $Li\chi e^- \cdot Fe-\alpha^-$  в природе не бывает. Существуют только похожие сплавы, которые мы не можем практически различать. Обратим внимание на то, что как бы металлический натрий мягче металлического лития, который является электрическим сплавом. Твердость натрия по шкале Мооса – 0,5. Режется ножом. Следовательно, натрий также является электрическим сплавом, из которого вся структура, как и у лития, является подвижной. В чем состоит разница между ними, кроме того, что натрий радиоактивный элемент?

В ванне электролизера установлена сетка, за которой натрий всплывает наверх. Всплытие натрия возможно в двух случаях, если снизу есть подход более холодного натрия или более плотного вещества. Снизу идет электрический подогрев расплава, следовательно между сеткой и катодом находится расплав NaCl + KCl, который и выталкивает наверх «металлический натрий». Сетка резко тормозит своим поверхностным положительным зарядом электрические отрицательные молекулы  $Na\chi e^-$ , проходящие через ее отверстия. Молекулы расплава NaCl + KCl на поверхностных иголках железного катода постоянно создают  $\alpha^-$  – частицы, которые большей частью отламывают пролетающие  $\beta^+$  – частицы гравитационного потока.

Отломанные  $\alpha^-$  – частицы частично как  $\alpha^-$  – ток уходят в катод, где присоединяются к  $e^-$  – частицам из анода и  $Na\chi e^-$  – электрическим молекулам. Остальные  $\alpha^-$



**Рис.3.72. Схема электролизера для получения натрия.**

– частицы состыковываются с электрическими молекулами  $Na_x \cdot e^-$  и создают электрическую молекулу нового типа  $Na_x \cdot e^- \cdot Fe - \alpha^-$  (рис.3.73), которая может двигаться или спирально, или вращаясь. Объединяясь, они создают вещество – электрический сплав нового типа, который и всплывает из расплава. Новый электрический сплав принято считать «металлическим натрием». Именно он внесен в таблицу Д. И. Менделеева со всеми своими свойствами. Вероятно, сразу возникнут возражения по поводу данного утверждения, ссылаясь на то, что металлический натрий можно получить и без электролиза. Вспомните все способы получения натрия и вы обнаружите везде электрический подогрев, который заменяет катод и анод и напрямую посылает  $e^-$  – частицы в расплав. Если провести сравнение «металлического натрия» после электролиза с «металлическим натрием» полученным, например, из азида в лаборатории, то их свойства и плотность будут различаться, но в любом случае это будут электрические сплавы типа  $Na_x \cdot e^- \cdot Fe - \alpha^-$ . Таким образом, мы пришли к ответу, чем отличается электрический сплав лития от электрического сплава натрия. Сплав натрия состоит также из двух электрических носителей  $e^-$  и  $\alpha^-$  и отличается только самим радиоактивным элементом  $Na$ .

Рассмотрим взаимодействия электрического сплава натрия с некоторыми веществами:

- Металлический натрий сплавляется с ртутью со вспышкой. Длина иголки любого из 4-х химэлементов ртуть равна 59СЕ, размер молекулы  $Na_x \cdot e^- \cdot Fe - \alpha^-$  по длине на базе железной  $Fe - e^-$  – частицы не менее 86СЕ, при этом она активно перемещается среди других, таких же активных в веществе. При соединении активной жидкости ртуть с активным электрическим сплавом  $Na_x \cdot e^- \cdot Fe - \alpha^-$  происходит механическая ломка в первую очередь  $\alpha^-$  – частиц сплава  $Na_x \cdot e^- \cdot Fe - \alpha^-$ . При этом разрушаются все газы  $\alpha^-$  – частицы от водорода до хлора плюс освобождается ее иголка железа. Иголки всех разрушенных химэлементов представляют собой иголки света, которые и порождают вспышку света в зоне контакта.

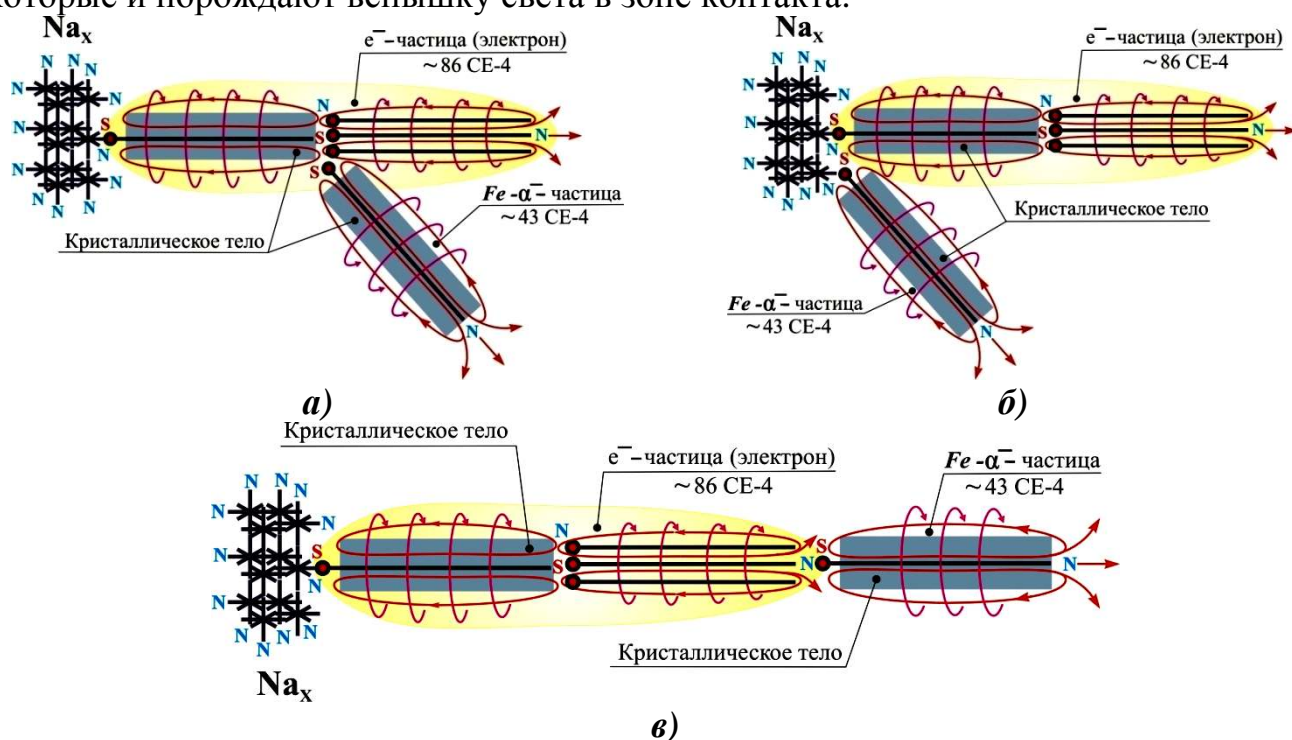


Рис.3.73. Виды электрической молекулы  $Na_x \cdot e^- \cdot Fe - \alpha^-$ .

- Натрий реагирует с водой и спиртами с выделением водорода. Повторно имеем дело с жидкостями и сплавом  $Na_{\alpha}e^{-} \cdot Fe-\alpha^{-}$ , сценарий взаимодействия повторяется, но в этом случае от гироскопов кислорода отрывается водород, а от сплава все также  $\alpha^{-}$  – частицы, которые, разрушаясь, производят тепло и инфракрасный свет. По сравнению с взаимодействием сплава с ртутью, здесь имеем разрушение  $\alpha^{-}$  – частиц более замедленное из-за коротких иголок кислорода сравнимых с натрием и хлором. Капелька металла «бежит» по воде, как считалось ранее, подгоняемая реактивной силой выделяющегося водорода, что абсолютно неверно. Капелька металла «бежит» по воде под действием освобождающихся  $\alpha^{-}$  – частиц, имеющих по 43 двигателя – СЕ, до полного своего разрушения.

- Твердый диоксид углерода («сухой лед»)  $CO_2$  при контакте с натрием взрывается. Взрыв – это цепная реакция по превращению химэлементов вещества в свет. Этому определению наиболее полно отвечают цепные реакции при взрывах атомных и водородных бомб. При остальных взрывах цепная реакция превращает в свет не все вещество, и оно становится разогретым газом. Диоксид углерода  $CO_2$  правильно называют сухим льдом, так как он сформирован на стержнях света также, как лед из воды. Молекула  $CO_2$  представляет собой по вертикальной оси сверху – вниз последовательно соединенные два элемента кислорода и снизу углерод. Длина иголок кислорода в горизонтальной плоскости равна 6СЕ, углерода – 9СЕ. Это значит, что эти молекулы не могут создавать жидкостные цепочки из-за различной длины иголок, у которых все гироскопы вращаются и жидкость становится текучей. Диоксид углерода формирует кристаллическую структуру при охлаждении на стержнях света.

При контакте электрического сплава  $Na_{\alpha}e^{-} \cdot Fe-\alpha^{-}$  с диоксидом углерода в очередной раз первыми вступают во взаимодействие легко отделяемые  $\alpha^{-}$  – частицы, которые вызывают нагрев и вибрацию кристаллической решетки «сухого льда». В результате этой вибрации освобождаются стержни из света, сопоставимые с  $\gamma^{-}$  – частицами у  $e^{-}$  – частиц сплава, только с меньшей тягой двигателей – СЕ. Стержни из света –  $\gamma^{-}$  – частицы «сухого льда» наносят удар по сплаву, в результате чего радиоактивные элементы  $Na$  и радиоактивные молекулы  $NaCl$  теряют по две иголки, которые являются светом и в свою очередь атакуют сплав, резко активируя движение структуры сплава, что приводит к механическому разрушению химэлементов вещества и интенсивному образованию света в результате трения.

Очевидно, что мы получили цепную реакцию и соответственно взрыв. Необходимо обратить внимание на следующее:

1. При максимальной скорости любых химических реакций возможен только разогрев вещества и горение;
2. Для взрыва необходима световая скорость «с» цепной реакции;
3. Взрывы при проведении лабораторных опытов говорят о том, что в веществе началась цепная реакция со световой скоростью.

- Натрий не взаимодействует с инертными газами  $He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn$ . Сплав  $Na_{\alpha}e^{-} \cdot Fe-\alpha^{-}$  содержит химэлементы на базе СЕ-4, которые не могут иметь ковалентную химическую связь с элементами на базе СЕ-5. Инертные газы  $Ne, Ar, Kr, Xe$  сформированы на базе СЕ-5. Из-за подвижности структуры сплава только ковалентная связь может присоединить элемент к сплаву. Газ радон создан на базе СЕ-



4 и является радиоактивным газом. Он соединяется ковалентной химсвязью с элементами сплава, но из-за подвижности структуры последнего вытягивается в вещество и разламывается на отдельные иголки, превращаясь в мягкое  $\gamma^-$  – излучение. Естественно, выделить его затем как газ радон невозможно. Газ гелий *He* также сформирован в основном на базе СЕ-4 и он пристыковывается ковалентной связью к любому элементу сплава  $Na_x \cdot e^- \cdot Fe \cdot \alpha^-$ , а затем разламывается на тепловые СЕ.

- Натрий реагирует с азотом только при электрическом разряде. Сплав  $Na_x \cdot e^- \cdot Fe \cdot \alpha^-$  имеет извилистые неустойчивые во времени каналы из-за подвижной структуры. Электрический разряд – это мостик от анода к катоду через сплав из  $e^-$  – частиц, которые захватывают газ азот, как положительный заряд, своим отрицательным зарядом спереди. При этом происходит за счет столкновений  $e^-$  – частиц с молекулами газа азота разрушение части  $e^-$  – частиц с микровзрывами (электрический разряд трещит). Условия взрыва уже были описаны. Новые азотные электрические молекулы  $N_x e^-$  попадают в сплав так же, как натрий, и становятся новой примесью вещества практически с теми же свойствами. Выделить азот, как натрий, в парах и пламени вполне реальная возможность.

- В кислороде, фторе и хлоре натрий горит. Обратим внимание на условия процесса горения. Глаз человека воспринимает процесс горения по цвету пламени, которое представляет собой свечение потоков паров и газов, т.е. обязательно должна быть паро-газовая атмосфера в зоне горения. Если ее не будет, то мы будем наблюдать свечение или световую вспышку. Вначале пересмотрим последовательность ряда кислород, фтор, хлор. Правильный ряд будет иметь вид кислород, хлор, фтор, так как фтор крупнее хлора и более активен. Все три газа радиоактивные и сформированы на СЕ-4. Газовая атмосфера для создания языков пламени у нас есть. Необходимы тепловые СЕ и иголки света для свечения пламени. Цвет свечения будет определяться поверхностным магнитным барьером языков пламени. Пары натрия имеют пурпурно-красный цвет. Пурпурного цвета в спектре разложения белого света на треугольной призме нет – это цвет света с суммарной частотой от нескольких цветов света и соответственно различных магнитных барьеров, что подтверждает мысль о том, что перед нами сплав, а не химэлемент. Соли натрия окрашивают пламя в желтый цвет. Газ хлор имеет желто-зеленый отраженный свет, т.е. его магнитный барьер при нормальных условиях поддерживает именно такую частоту света. В магнитном барьере, например, *NaCl* средняя частота смещается к желтому цвету света. Переход пурпурно-красного цвета паров сплава в желтый цвет пламени связан с разрушением сильных магнитов  $e^-$  и  $\alpha^-$  – частиц, испускающих  $\gamma^-$  – частицы, и соответственно изменением магнитного барьера.

Горение сплава, например, в кислороде почти равносильно «беганию» капельки металла по поверхности воды. Отличие состоит в том, что тепловые СЕ поглощаются водой и взаимодействие происходит на поверхности раздела, а в газе участвует вся поверхность вещества.

Почему происходит горение, а не взрыв вещества? Ответ простой –  $Na_x e^-$  молекула со своим мощным  $\gamma^-$  – пакетом не участвует в процессе, и нет цепной реакции. В горении, как всегда, участвуют  $\alpha^-$  – частицы, постепенно выходящие на поверхность подвижной структуры вещества и разрушаемые молекулами кислорода и  $\beta^+$  – частицами гравитационного потока. Пары соли *NaCl* из  $\alpha^-$  – частицы становятся



поверхностным магнитным барьером, а отломанные иголки радиоактивных кислорода, натрия и хлора – светом с частотой желтого цвета. Освободившиеся  $e^-$  – частицы сплава покидают его в виде  $e^-$  – излучения.

### 3.16. КАЛИЙ

Фрагмент т/п №1(8x4). **КАЛИЙ**

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		жидкость-3		газ-4		тв. состояние	
5															
$K^1_{г1}$	131	$K^1_{ж1}$	135	$K^1_{г2}$	139	$K^1_{ж2}$	143	$K^1_{г3}$	147	$K^1_{ж3}$	151	$K^1_{г4}$	155	$K^1_{тс}$ <b>Калий</b>	159
	-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1
	132		136		140		144		148		152		156		160
999	4 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	1030	4 <sup>2</sup> / <sub>8</sub>	1061	4 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	1091	4 <sup>4</sup> / <sub>8</sub>	1122	4 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1152	4 <sup>6</sup> / <sub>8</sub>	1183	4 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	1213	5
13.1	33	13.5	34	13.9	35	14.3	36	14.7	37	15.1	38	15.5	39	15.9	40

Фрагмент т/п №2(6x4). **КАЛИЙ**

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		тв. состояние	
5											
$K^2_{г1}$	99	$K^2_{ж1}$	103	$K^2_{г2}$	107	$K^2_{ж2}$	111	$K^2_{г3}$	115	$K^2_{тс}$	119
	-1		-1		-1		-1		<b>Калий</b>	-1	
	100		104		108		112		116	<b>862</b>	120
<b>755</b>	4 1/6	<b>786</b>	4 2/6	<b>816</b>	4 3/6	<b>847</b>	4 4/6	<b>877</b>	4 5/6	<b>908</b>	5
9,9	25	10,3	26	10,7	27	11,1	28	11,5	29	11,9	30

Фрагмент т/п №3(8x5). **КАЛИЙ**

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		жидкость-3		газ-4		тв. состояние	
5															
$K^3_{г1}$	164	$K^3_{ж1}$	169	$K^3_{г2}$	174	$K^3_{ж2}$	179	$K^3_{г3}$	184	$K^3_{ж3}$	189	$K^3_{г4}$	194	$K^3_{тс}$ <b>Калий</b>	199
	-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1		-1
	165		170		175		180		185		190		195		200
1251	4 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	1289	4 <sup>2</sup> / <sub>8</sub>	1328	4 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	1366	4 <sup>4</sup> / <sub>8</sub>	1404	4 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1442	4 <sup>6</sup> / <sub>8</sub>	1480	4 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	1518	5
16,4	33	16,9	34	17,4	35	17,9	36	18,4	37	18,9	38	19,4	39	19,9	40

Фрагмент т/п №4(6x5). **КАЛИЙ и АЗОТ**

газ-1		жидкость-1		газ-2		жидкость-2		газ-3		тв. состояние	
5											
$K^4_{г1}$	124	$K^4_{ж1}$	129	$N^4_{г2}$	134	$K^4_{ж2}$	139	$K^4_{г3}$	144	$K^4_{тс}$ <i>Калий</i>	149
	-1		-1	<i>Азот</i>	-1		-1		-1		-1
	125		130	1026	135		140		145		150
946	4 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	984	4 <sup>2</sup> / <sub>6</sub>	1022	4 <sup>3</sup> / <sub>6</sub>	1061	4 <sup>4</sup> / <sub>6</sub>	1099	4 <sup>5</sup> / <sub>6</sub>	1137	5
12,4	25	12,9	26	13,4	27	13,9	28	14,4	29	14,9	30

СФ. «...**Физические свойства калия**: атомный номер – 19; атомная масса – 39,098; плотность – 862 кг/м<sup>3</sup>; температура плавления – 63,6°С; температура кипения – 759,9°С; металлический калий мягок он легко режется ножом и поддается прессованию в прокатке.

**Химические свойства калия.** На воздухе, особенно влажном, калий быстро окисляется, вследствие чего его хранят в бензине, керосине или в минеральном масле. При комнатной температуре калий реагирует с галогенами. При слабом нагревании соединяется с серой, а при более сильном – с селеном и теллуром. При нагревании выше 200°С в атмосфере водорода калий образует гидрид КН, самовоспламеняющийся на воздухе. Азот и калий не взаимодействуют даже при нагревании под давлением, но под влиянием электрического разряда эти элементы образуют азид калия КN<sub>3</sub> и нитрид калия К<sub>3</sub>N. При нагревании калия с графитом получают карбиды КС<sub>8</sub> (при

300°С) и  $KCl_6$  (при 360°С). В сухом воздухе (или кислороде) калий образует желтовато-белый оксид  $KO_2$  и оранжевый пероксид  $K_2O$  (известны также перекиси  $K_2O_2$  и  $K_2O_3$ , получаемые действием кислорода на раствор калия в жидком аммиаке).

Калий весьма энергично, иногда со взрывом реагирует с водой, выделяя водород ( $2K + 2H_2O = 2KOH + H_2$ ), а также с водными растворами кислот, образуя соли. В аммиаке калий медленно растворяется; полученный синий раствор – сильный восстановитель. При нагревании калий отнимает кислород от оксидов и солей кислородных кислот с образованием  $K_2O$  и свободных металлов (или их оксидов). Присутствие калия легко определить по фиолетовому окрашиванию пламени.

**Получение калия.** В промышленности калий получают по обменным реакциям между металлическим натрием и  $KOH$  или же  $KCl$ , соответственно:



В первом случае реакция идет между расплавленным гидрооксидом  $KOH$  и жидким  $Na$  - противотоком в тарельчатой реакционной колонке из никеля при 380-440 °С. Во втором - через расплавленную соль  $KCl$  пропускают пары  $Na$  при 760-800 °С; выделяющиеся пары калия конденсируют. Возможно также получение калия нагреванием выше 200 °С смесей хлорида калия с алюминием (или кремнием) и известью. Получение калия электролизом расплавленных  $KOH$  или  $KCl$  мало распространено вследствие низких выходов калия по току и трудности обеспечения безопасности процесса.

В отличие от натрия, калий не удается получать электролизом расплава хлорида, так как калий очень хорошо растворяется в расплавленном хлориде и не всплывает на поверхность. Дополнительную трудность создает образование надпероксида, который реагирует с металлическим калием со взрывом, поэтому способ промышленного производства металлического калия заключается в восстановлении расплавленного хлорида калия металлическим натрием при 850° С.

Восстановление хлорида калия натрием, на первый взгляд, противоречит обычному порядку реакционной способности (калий более активен, чем натрий). Однако, при 850–880°С устанавливается равновесие:

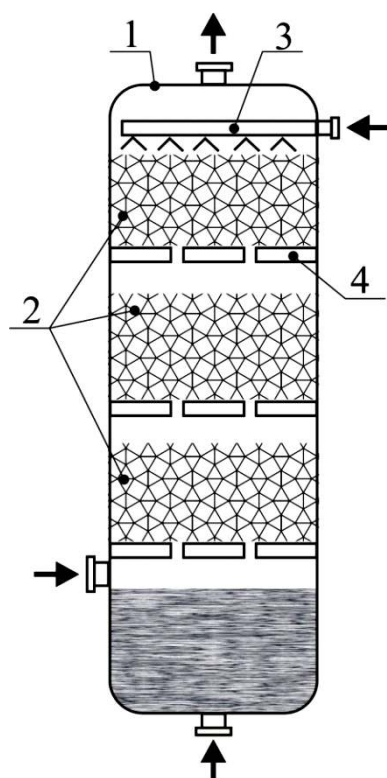


Так как калий более летуч, он испаряется раньше, это смещает равновесие и способствует протеканию реакции. Фракционной перегонкой в насадочной колонне можно получить калий 99,5%-ной чистоты, но обычно для перевозки используют смесь калия с натрием. Сплавы, содержащие 15–55% натрия, являются (при комнатной температуре) жидкими, поэтому их легче транспортировать»...

«...Насадочные колонны получили широкое распространение в промышленности (см. рис.3.74). Они представляют собой цилиндрические аппараты, заполненные инертными материалами в виде кусков определенного размера или насадочными телами, имеющими форму, например, колец, шаров для увеличения поверхности фазового контакта и интенсификации перемешивания жидкой и паровой фаз.

Массо- и теплообмен в колоннах с насадкой характеризуются не только явлениями молекулярной диффузии, определяющимися физическими свойствами фаз, но и гидродинамическими условиями работы колонны, которые определяют турбулентность потоков. В зависимости от скорости потока в колонне возможны три гидродинамических режима: ламинарный, промежуточный и турбулентный, при которых поток пара является сплошным, непрерывным и заполняет свободный

объем насадки, не занятый жидкостью, в то время как жидкость стекает лишь по поверхности насадки. Дальнейшее развитие турбулентного движения может привести к преодолению сил поверхностного натяжения и нарушению граничной поверхности между потоками жидкости и пара. При этом газовые вихри проникают в поток жидкости, происходит эмульгирование жидкости паром, и массообмен между фазами резко возрастает. В случае эмульгирования жидкость распределяется не по насадке, а заполняет весь ее свободный объем, не занятый паром; жидкость образует сплошную фазу, а газ — дисперсную фазу, распределенную в жидкости, т. е. происходит инверсия фаз.



- 1- корпус
- 2- инертный материал
- 3- распылитель
- 4- опорная решетка

**Рис.3.74.**

### **Насадочная колонна.**

Исследования показали, что переход от турбулентного режима к режиму эмульгирования (точка инверсии или точка начала эмульгирования) соответствует оптимальным условиям работы колонны и оптимальной скорости пара, при которой на насадке задерживается максимальное количество жидкости, брызг и пены, достигаются интенсивный массообмен и максимальная производительность при минимальной высоте насадки. Насадочную колонну следует рассчитывать, исходя из оптимальной скорости. При превышении оптимальной скорости начинается обратное движение жидкости снизу вверх, происходит так называемое «захлебывание» колонны и нарушение режима ее работы».

Как видим, везде есть констатация полученных фактов и не очень убедительные объяснения наблюдаемых явлений. Например, калий очень хорошо растворяется в расплаве хлорида и не всплывает на поверхность – это факт, но плотность калия  $862 \text{ (кг/м}^3\text{)}$ , а  $KCl - 1989 \text{ (кг/м}^3\text{)}$ . Как такое возможно с точки зрения науки? Ответа нет, и так по многим пунктам. Начнем исследование вопроса с галургического способа выделения хлорида калия. Мы уже отмечали, что полученные кристаллы  $KCl$  имеют тот же состав, какой имели в сильвините, т.е. кристаллы сформированы на стержнях из света при охлаждении раствора. Смотрим на состав расплавленного хлорида калия с температурой кипения  $759,9^0\text{C}$  и рабочей температурой в колонне –  $760^0\text{C}$  – это раствор жидкого и кристаллического хлорида калия. Пропускаем через этот раствор пары натрия, а точнее пары электрического сплава

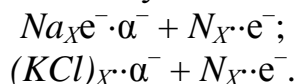
$Na_{x \cdot e^-} \cdot Fe \cdot \alpha^-$ . В расплаве хлорида калия наиболее сильные магниты будут у кристаллов  $KCl$ , так как именно стержень из света имеет наиболее сильный магнит. В парах электрического сплава легко отделяется, как всегда,  $\alpha^-$  – частица, тело магнита которой состоит из иголки химэлемента железа и как минимум четырех молекул хлорида натрия. Именно  $\alpha^-$  – частица захватывает кристаллы хлорида калия, и мы получаем электрическую молекулу  $(KCl)_{x \cdot \alpha^-}$ , которая активно перемещается в потоке паров сплава  $Na_{x \cdot e^-} \cdot Fe \cdot \alpha^-$  и формирует собственные более летучие пары, которые затем охлаждаются. Таким образом, мы считаем чистым металлическим калием электрический сплав  $(KCl)_{x \cdot \alpha^-}$  – это второй тип сплава на основе только  $\alpha^-$  – частицы. Это необходимо отметить и в таблице Д. И. Менделеева.

Возвращаемся к расплаву хлорида калия при электролизе, и смотрим, почему он не хочет всплывать. Молекула  $(KCl)_{x \cdot \alpha^-}$  в расплаве состоит из кристаллов  $KCl$  и  $KCl$  тела  $\alpha^-$  – частицы, т.е. из чего состоит сам расплав. Очевидно, что плотность расплава хлорида калия равна плотности вещества из молекул  $(KCl)_{x \cdot \alpha^-}$ . Веса стержня света в кристалле и иголки света в  $\alpha^-$  – частице, как нейтронных тел равны нулю. Это ответ на вопрос, почему молекулы  $(KCl)_{x \cdot \alpha^-}$  не хотят всплывать и они не относятся к чистому калию, который до сих пор не получен.

Теперь посмотрим на взрывы при контакте с водой и водными растворами кислоты электрического сплава  $(KCl)_{x \cdot \alpha^-}$  и образование солей. Цепочки молекул  $(KCl)_{x \cdot \alpha^-}$  имеют вид змеек, колец, спиралей. Электрический сплав все также похож

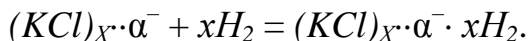
на клубок змей в брачный период. При контакте сплава с водой в первую очередь разрушается часть кристаллов  $KCl$  с освобождением стержней света, которые атакуют подвижную и возбужденную структуру сплава, вызывая цепную реакцию и взрыв. Водород и кислород из воды только способствуют этому процессу.

Азид калия  $KN_3$  получается так же, как и азид натрия, но они имеют различия. Молекула сплава натрия имеет вид  $Na_{\alpha}e^{-}\cdot\alpha^{-}$ , т.е. она содержит  $e^{-}$  – частицу в отличие от молекулы сплава  $(KCl)_{\alpha}\cdot\alpha^{-}$ , которая ее не имеет, но становясь азидами они обе прибавляют  $N_{\alpha}\cdot e^{-}$ . Окончательные молекулы азидов будут иметь вид:



При взаимодействии с водой электрический сплав  $(KCl)_{\alpha}\cdot\alpha^{-}$  образует соли – это говорит о том, что в данном случае кристаллы соли в молекуле  $(KCl)_{\alpha}\cdot\alpha^{-}$  не распадалась. Вероятно, температура воды была низкой или имелись какие-то примеси в ней или в сплаве, т.е. то, что не контролировалось из-за других научных представлений.

При нагревании выше  $200^{\circ}C$  в атмосфере водорода калий образует гидрид  $KH$ , самовоспламеняющийся на воздухе. Нагревание электрического сплава  $(KCl)_{\alpha}\cdot\alpha^{-}$  необходимо для активации движения его змеек, колец, спиралей, которые магнитами своих  $\alpha^{-}$  – частиц будут притягивать водород, как к северным, так и южным своим полюсам, накапливая его на своих поверхностях. Напомним, что у водорода южный полюс открыт, и он не является первичным положительным электрическим зарядом, в отличие от всех остальных химэлементов. Гидрид будет иметь формулу:



При контакте гидрида с воздухом, т.е. с вращающимся гравитационным блоком  $O_2N_8$ , происходит отрыв и разрушение у поверхностных  $\alpha^{-}$  – частиц части кристаллов, с освобождением стержней из света, и водорода с поверхности сплава. «Спичками» для поджога служат стержни света из кристаллов  $KCl$ , а из водорода имеем тепловые СЕ, которые разрушают гравитационные блоки воздуха, освобождая кислород, поддерживающий процесс горения, как уже было описано ранее. Отметим для себя, что взрыв не происходит. Следовательно, водород мешает световой цепной реакции, т.е. он блокирует поступление стержней света с поверхности во внутрь сплава, подобно взрывпакетам на танковой броне, которые взрываясь отклоняют снаряд от танка.

Присутствие калия легко определить по фиолетовому окрашиванию пламени. Ранее, например, мы говорили, что окрашивание пламени в желтый цвет  $NaCl$  связано с поверхностным магнитным барьером его паров, через который проходят иголки света, сформированные из тепловых СЕ языков пламени, с частотой данного цвета.

С электрическим сплавом  $(KCl)_{\alpha}\cdot\alpha^{-}$  дело обстоит гораздо сложнее. Чтобы разобраться с этим вопросом однозначно, необходимо параллельно рассмотреть формирование цветов побежалости с включением фиолетового цвета у мыльных пузырей, бензиновых и масляных пленок на воде, закаливании, например, зубил для рубки металла.

Наиболее наглядную подсказку дают цвета побежалости при закаливании зубил. Фиолетовый цвет на перегретом металле у зубила можно зафиксировать при резком охлаждении в воде или масле только на остром кончике клина зубила. Сразу встает вопрос: «Почему?»

**Во-первых**, острый кончик зубила близок к расплавлению, а значит, что тепловые СЕ создали такое давление внутри кристаллической решетки, при котором металлическая химсвязь уже перешла в ковалентную и вот-вот разорвется и металл станет жидким. Ковалентные химсвязи в решетке на кончике зубила создали практически идеально правильную структуру металла.

**Во-вторых**, закалка металла проходит в тонком поверхностном слое толщиной от 0,1 мм до 3 мм. На кончике зубила эти слои сходятся, и мы имеем 100% прокаливание. При этом решетка имеет максимально возможные размеры клеток.

**В-третьих**, пары и газы воды в решетке кончика зубила при охлаждении имеют максимальный перегрев, а это наибольшее давление и они проникают насквозь через решетку. В этом можно убедиться, если молотком отбить кусочек фиолетовой стали. Она будет полностью фиолетовой и внутри на плоскости разлома.

**В-четвертых**, пары и газы внутри решетки не создают кристаллической решетки и находятся в свободном состоянии, а это значит, что мы имеем перед собой структуру стекла – крупные правильные клетки с паром и газом внутри.

**В-пятых**, свет в фиолетовой структуре металла, как и в стекле, практически не создает плоскости отражения и проходит насквозь в рассеянном парама и газом виде, т.е. в основном в инфракрасном свете, который мы не видим.

**В-шестых**, цвет света стремится к черному, так как весь, практически, поглощается, но внутренний рассеянный свет – подсветка отраженный от паров и газов, часть которого мы видим, представляет собой пурпурный цвет – смесь цветов, плюс желтый и голубой, что на выходе дает фиолетовый цвет.

Смотрим на горение (нагрев) нашего электрического сплава  $(KCl)_X \cdot \alpha^-$ , в котором  $\alpha^-$  – частица несет  $NaCl$  – желтый цвет при горении, кристаллы  $(KCl)_X$  несут с собой все газы уральского или других месторождений, при этом кристаллы имеют правильную решетку с ковалентными химическими связями, такую же, как и при закалке стали. Голубой цвет дают водород и кислород, остальные газы смесь цветов – пурпурный цвет. На выходе имеем суммарный фиолетовый цвет пламени с голубыми, желтыми, пурпурными прожилками света, которые подтверждают правильность рассуждений.

Как формируется фиолетовый цвет в пленках? В пленках, как и при закалке стали, фиолетовый цвет является одним из цветов побежалости. При его формировании должны соблюдаться все условия, как и в случае закалки стали, а именно:

пленка должна иметь структуру подобную стеклу с парами и газами внутри на всю толщину – это возможно только в самых тонких местах пленок.

### 3.17. ПРОВЕРКА ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВЗГЛЯДОВ НН НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ СФ В ОБЛАСТИ КРИСТАЛЛОВ. (УТОЧНЕНИЕ ДИАМЕТРА НЕЙТРОНА И РЕАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ



## ХИМЭЛЕМЕНТОВ).

Область веществ в виде кристаллов объединила в себе большинство природных явлений, как то гравитации, света, электричества, магнетизма, поляризации, специфического способа строения кристаллов, оптических, тепловых, упругих и т.д.

В предыдущих материалах на щелочных металлах было показано, что любой вид электричества можно остановить и получить вещество в виде металла. Отметим, что виды электричества – это структуры света с «броней» из химэлементов ( $\alpha^-$  – частиц). Таким образом, мы остановили не только электричество, но и свет. Необходимо также помнить, что иглы, пакеты игл ( $\gamma^-$  – частицы), веревки света – это нейтронные тела, через которые никакое излучение пройти не может. Свет из тепловых СЕ в виде стержней можно остановить и в обычных кристаллических решетках при условии, что через стержневые окна из-за малых размеров не смогут проходить гравитоны ( $\beta^+$  – частицы). Чтобы получить кристалл, необходимо иметь в решетке такие стержневые окна. Обычно это возможно во всевозможных решетках при наличии в молекулах мелких первичных элементов, которые формируют стержневые окна, не пропускающие гравитоны, имеющие средний размер в длину 86СЕ-4 ( $104,030 \cdot 10^{-12} \text{ м} = 104,030 \text{ пм} = 0,104030 \text{ нм}$ ) и в диаметре 15СЕ-4 ( $18,145 \cdot 10^{-12} \text{ м} = 18,145 \text{ пм} = 0,018145 \text{ нм}$ ). Структуры СЕ-4 в иголках имеют шаг  $H_4 = 1,210 \cdot 10^{-12} \text{ м} = 1,210 \text{ пм}$ ; СЕ-5 имеют шаг  $H_5 = 1,048 \cdot 10^{-12} \text{ м} = 1,048 \text{ пм}$ . Необходимо также помнить, что гравитон ( $\beta^+$  – частица) может разламываться пополам на  $\alpha^-$  – частицу и  $\gamma^-$  – частицу, при этом  $\alpha^-$  – частица всегда после разлома будет двигаться в противоположном направлении по отношению к исходному направлению  $\beta^+$  – частицы.

Чем отличается обычная кристаллическая решетка любого вещества от решетки кристалла?

Решетка любого кристалла имеет стержни из света, а обычная – нет. Наличие стержней из света в кристалле приводит к созданию структуры кристалла вокруг них. Если в обычной решетке ее структуру формируют молекулы, то в кристаллах – стержни из света на основе имеющихся молекул создают первичные кристаллы определенной конфигурации – блоки, которые затем повторяются, образуя тело кристалла.

Какой кристалл является первичным и почему? Ответ начнем издалека, начиная с водорода. Размеры гравитона мы уже знаем, и очевидно, что они не дадут сформироваться ни жидкости, ни твердому телу из водорода при нормальных условиях, учитывая, что зазор в молекуле  $H_2$  составляет всего 2СЕ-4, т.е. 2,42 пм,  $d_{\text{гравитона}} = 18,145 \text{ пм}$ . Имея диаметр почти в 10 раз больший, чем зазор в молекуле  $H_2$ , гравитон заставит их находится на расстоянии в т.е. в газовом состоянии. Это относится к молекулам  $He_2$ ,  $Li_2$ ,  $Na_2$ ,  $N_2$ ,  $K_2$ ,  $Ca_2$ ,  $P_{26\text{ел}}$ ,  $Ne_2$ ,  $O_2$ ,  $Mg_2$ ,  $Ru_2$ ,  $Ar_2$ . В молекуле цезия  $Cs$  гравитон может пройти в притирку через зазор между ними. Начиная с него возможна молекулярная решетка. В приведенном ряду молекулярная решетка не возможна в принципе, поэтому данные химэлементы в природе находятся в виде газов или в связанном состоянии с другими химэлементами.

Выше сказанное относится также к  $Cl_2$ ,  $F_2$ , которые являются газами углерода (графита), см. т/п №1 (8×4). Если мысленно отбросить более сложные молекулы до кремния с длинной иглоек 13СЕ-4, то первым элементом, способным на основе

молекулы  $X_2$  создать кристалл, будет элемент алмаз  $C_{\text{алмаз}}$  (т/п №3) с длинной иглолок 12СЕ-5, который путают с углеродом  $C_{\text{графит}}$  (т/п №1) с длиной иглолок 9СЕ-4.

СФ считает, что графит и алмаз созданы на базе химэлемента углерода. Если нагреть алмаз до  $1200^{\circ}\text{C}$ , то полученное вещество будет похоже на графит, но не более того. Оба элемента радиоактивные, т.е. восьмиконечные, и стремятся создавать шестигранные конструкции, например, в горизонтальных плоскостях, в графите из молекул, а в алмазе – из первичных кристаллов со световыми стержнями. У углерода не формируются световые стержни из-за того, что у него молекула имеет вид не только  $X_2$ , но и  $X_3$  и более, что исключает появление стержневых окон, т.е. это смесь молекул.

В итоге имеем первичный кристалл на основе молекулы  $X_2$  из элемента алмаз, которого нет в таблице Д.И.Менделеева. Подобное утверждение возмутит многих специалистов, работающих над созданием искусственных алмазов, поэтому данный вопрос будет рассмотрен максимально подробно.

#### **СФ. «...МИКРОВОЛНЫ ДОВЕЛИ АЛМАЗ ДО ХРУСТАЛЬНОЙ ЧИСТОТЫ.**

*Физикам удалось разработать относительно дешевый способ создания прозрачных и бесцветных искусственных алмазов. Помогли им в этом микроволны и азот.*

*Ученые из Геофизической лаборатории Вашингтонского института Карнеги (Geophysical Laboratory, Carnegie Institution of Washington, Washington DC), похоже, наконец-то нашли новый способ получения крупных искусственных алмазов ювелирного качества. К тому же еще и недорогой. Совершит ли это открытие переворот на рынке ювелирных алмазов – пока сказать сложно. Но для науки и техники открытие, безусловно, важное.*

#### **Немного истории.**

*Человечество давно мечтало научиться делать искусственные алмазы. Начиная с XVII века ученые ставили опыты с алмазами. И, в конце концов, поняли, что по своему химическому составу он идентичен саже, углю и графиту (то есть, как знаем мы теперь, состоит из атомов углерода). Только вот получить алмаз из угля или графита не удавалось – ведь ничего не было известно о строении вещества. К тому же техника того времени не достигла должного уровня. В начале XX века советские теоретики построили кусочек фазовой диаграммы, из которой стало ясно, как именно можно из графита получить алмаз: для этого необходимы высокие температура и давление. С тех пор в разных странах бились над получением искусственного алмаза. И к середине века достигли успеха. По сути, условия синтеза искусственных алмазов имитируют природные: природные алмазы образуются глубоко (в нескольких километрах от поверхности) в земных слоях, нагреваемых мантией.*

*С тех пор технологии получения алмазов продвинулись довольно значительно. Искусственные алмазы сейчас химически чистые. Только вот крупные алмазы получать не удалось: в основном промышленные алмазы – это мелкая крошка, которая используется как абразивный материал. А получение более или менее крупных искусственных алмазов весом до 1 карата – процесс технологически очень сложный. Производят такие кристаллы штучно, а стоимость их получения превышает рыночную стоимость природных алмазов.*

*Собственно, основная проблема – достижение высоких давлений. Ведь если достичь температуры в  $1600\text{--}2500^{\circ}\text{C}$  довольно просто, то для создания давлений в несколько десятков гигапаскаль необходимы очень массивные и одновременно очень точные промышленные прессы. Рабочий объем в таких прессах совсем небольшой – и это дополнительно (вдобавок к низкой скорости роста и увеличению количества дефектов с ростом размера получаемого кристалла) ограничивает размер искусственных алмазов.*

*Зато самые лучшие искусственные алмазы превосходят натуральные по некоторым параметрам. В них содержится меньше кристаллических дефектов-примесей, и они распределены равномерно. А в натуральных камнях количество примесей увеличивается от центра к поверхности.*

### **Метод плазменного CVD (CVD – сокращение от Chemical Vapour Deposition – химическое осаждение из паровой фазы.)**

Так как именно приложение высоких давлений требовало наиболее серьезных технологических и материальных затрат, ученые попытались найти способ чем-то заменить его вклад. И нашли такой способ – метод плазменного CVD. Суть его состоит в следующем. В рабочий реактор вводят поток углеродсодержащего газа (чаще всего это метан), который под воздействием микроволнового излучения превращается в плазму – поток ионизированных атомов углерода. Это, конечно, не та плотная плазма, из которой состоит земное ядро или солнце, а разреженный газ из ионизированных частиц. Ионы углерода ударяются о подложку – зародыш будущего кристалла, в качестве которого используется тонкая пластинка из искусственного или природного алмаза, и «достраивают» его структуру. Так растет алмаз. Только вот очень медленно. Долгие годы ученые работали с этим методом, но никак не могли увеличить скорость роста кристалла. Она составляла от сотен нанометров до нескольких микрон. То есть, чтобы вырастить алмаз толщиной 1 мм, эксперимент должен длиться обычно несколько суток.

Однако в начале нашего столетия группа Рассела Химли (Russell J. Hemley) из Университета Карнеги добилась значительного прогресса в усовершенствовании этого метода. Изучив накопленный международный опыт, они подобрали необходимые температуру и давление и ввели в реакционную систему азот. Азот значительно увеличивает скорость роста алмаза, что было замечено и в синтезе с помощью высоких давлений. Но использовать его в CVD догадались именно в группе Химли. В 2002 году они сообщили о скоростях 50-150 микрон в час. Правда, сначала алмазы получались коричневыми или желтыми – из-за включений атомов азота в структуре кристалла. А в 2005 году экспериментаторы сообщили, что им удалось вырастить совершенно бесцветный кристалл весом в 10 карат и длиной 12 мм (остальные размеры не указываются, да это и не так важно – ведь они совпадают с площадью подложки). При этом скорость роста образца составляла 100 мкм/час, то есть их довольно крупный образец был выращен где-то за пять суток. Тогда же ученые заявили о своих планах увеличить скорость до 1 мм/час, более точно регулируя различные параметры эксперимента.

#### **Новые достижения.**

Как следует из последних сообщений группы, ускорить рост алмаза им удалось. Правда, это не лучшим образом сказалось на качестве получаемых кристаллов: они снова росли желтыми или коричневыми. Тут ученые вспомнили об известном ранее методе улучшения качества уже выращенных кристаллов: отжигать их под высоким давлением. Конечно, этот метод очень несовершенен: он дорог и не позволяет обрабатывать крупные камни. То есть проблемы все те же, что и с получением кристаллов стандартными промышленными методами в нагреваемых прессах. Так что экономия, достигнутая на этапе роста кристалла, «съедается» дороговизной и сложностью его последующей обработки. Но если влияние такого недешевого давления удалось заменить действием гораздо более дешевой плазмы в процессе роста кристалла, то почему бы не попробовать произвести ту же замену и на этапе обработки, подумали ученые.

Авторы работы утверждают, что их ожидания оправдались. Они отжигали коричневые алмазы при давлении 0,4 атмосферы и температурах от 1600°C до 2200°C. При этом кристалл лежал в атмосфере из водорода и такой же созданной при помощи микроволн углеродной плазмы, что и при синтезе кристалла. Азот из «отжигающей» атмосферы, конечно, убрали.

Алмазы начали обесцвечиваться. Точнее, при небольшом времени отжига или температуре ниже 1700°C коричневые алмазы превращались в розовые, а уже при более жесткой обработке становились совсем бесцветными. Причем бесцветными в области от ультрафиолетового до инфракрасного излучения: это было доказано методом абсорбционной спектроскопии. А с помощью другой спектроскопии – фотолюминесцентной — им удалось выяснить, чем именно объясняется окраска алмазов и как она исчезает: это связано с постепенным выводом из структуры кристалла дефектов. При отжиге углерод вытесняет азотные включения из объема камня...»

Отметим главную особенность этой заметки, что азот значительно увеличивает скорость роста алмазов. Смотрим сводную таблицу превращений химэлементов №5, которая состоит в свою очередь из четырех таблиц. Химэлемент алмаз находит-

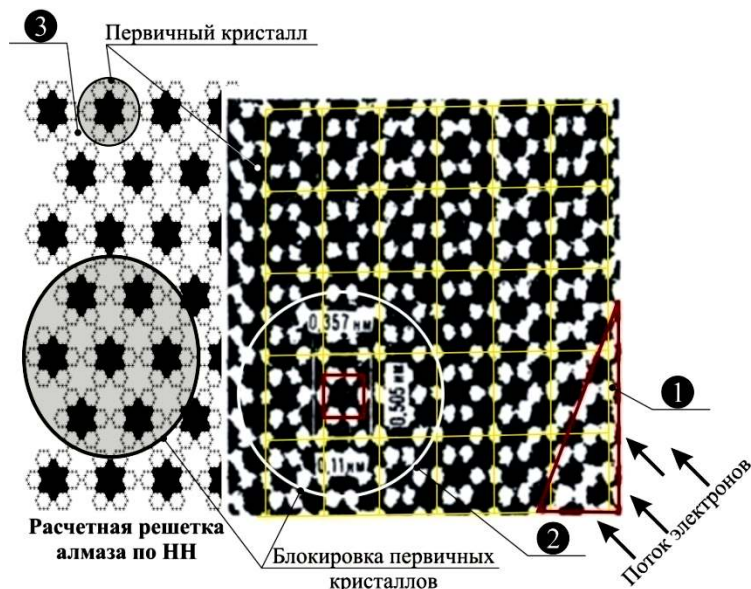
ся в т/п №3 (8×5), т.е. он сформирован на СЕ-5, также как и азот из т/п №4 (6×5), отсюда их сродство по структурной единице СЕ-5 (углерод – графит сформирован из СЕ-4), но алмаз восьмиконечный, а азот – шестиконечный «еж». Отсюда проблемы с не полностью переработанным азотом. Всех проблем в данном методе можно избежать, если поток углеродосодержащего газа (чаще всего это метан), заменить на плазму из фосфора белого  $P_{бел}$  из т/п №3, который как и алмаз восьмиконечный и создан на СЕ-5, но что еще важно длина его иглоков – 6СЕ-5, равна ровно половине длины иглоков 12СЕ-5 алмаза. Из этого следует, что структуру алмаза можно получить на молекуле  $C_2^{алмаз}$  или молекуле  $P_4^{бел}$ , или после разрушения одного химэлемента  $P_{бел}$  можно достроить иглоки другого  $P_{бел}$  до размеров иглоков химэлемента алмаз и новый элемент абсолютно ничем не будет отличаться от природного элемента.

Теперь наступил момент доказательства структуры алмаза и по этой причине необходимо отвлечься на устройство Вселенной. Вся Вселенная со всем многообразием структур и явлений базируется на свете, т.е. Вселенная есть просто свет. Попробуем это доказать. Иголка света, рожденная Звездой, состоит из тепловых СЕ, иглока любого химэлемента – это иглока света, все радиоактивные излучения базируются на иглоках света, при этом некоторые из них «одеты в броню» из химэлементов, которые в свою очередь состоят из иглоков света, носители гравитации, электричества, магнетизма повторяют устройство носителей излучений и т.д. Чтобы мы не рассматривали, мы все равно придем к иглокам света, их структурам – тепловым СЕ, а они в свою очередь к нейтронам, которые также можно разрушить или увеличить, но в любом случае они будут нейтронами различных размеров, способных или не способных создавать тепловые СЕ, далее иглоки света и все по кругу. Разноразмерные нейтроны под действием молний, электричества в конечном итоге придут к стандартным размерам и начнут создавать СЕ, иглоки света и т.д.

Сейчас декабрь 2009 года, отремонтировали европейский коллайдер. Все ждут от экспериментов по столкновению пучков ионов «черных дыр», первозданной материи и т.д., а в результате как всегда будет свет и тепло и ничего более. Это десятиллиардный памятник из евро человеческим научным заблуждениям. Сказанное относится и к другим памятникам по пять миллиардов евро в виде электростанций термоядерного синтеза, в которых сталкиваются газы, и мы снова получаем свет и тепло, т.е. сколько затратили усилий на проведение процесса, а проще говоря, света и тепла, столько и получили на выходе опять же света и тепла. Атомные электростанции также ничего не производят кроме света и тепла. И этот список бесконечен, как и Вселенная. Поэтому к стержням из света в кристаллах необходимо просто привыкнуть и всегда помнить, что они формируются из тепловых СЕ, которые являются первичными элементами света, но еще не имеют скорости света и магниты иглоков химэлементов их легко останавливают. Посмотрим на электронную микрофотографию алмаза высокого разрешения (*рис.3.75*) с положением атомов углерода (СФ) в проекции на плоскость (110).

Ученые СФ считают, что на черном фоне фотографии атомы углерода мы видим в виде белых пятен. На ней также указаны размеры в нанометрах, что очень важно для увязывания теоретических и действительных размеров. Обратим внимание на зону 1 фотографии в ее правом углу. Если по гипотенузе треугольника охва-

тывающего зону 2 сверху положить лист бумаги и закрыть фотографию, то в правом нижнем углу мы увидим область фотографии с белым, а не черным фоном, на котором расположены черные пятна. Это изображение на выделенном фрагменте ученые объяснить не могут, и они его обрезали, чтобы не морочить себе голову. Хорошо, что такой фрагмент остался по небрежности и мы можем провести расследование.



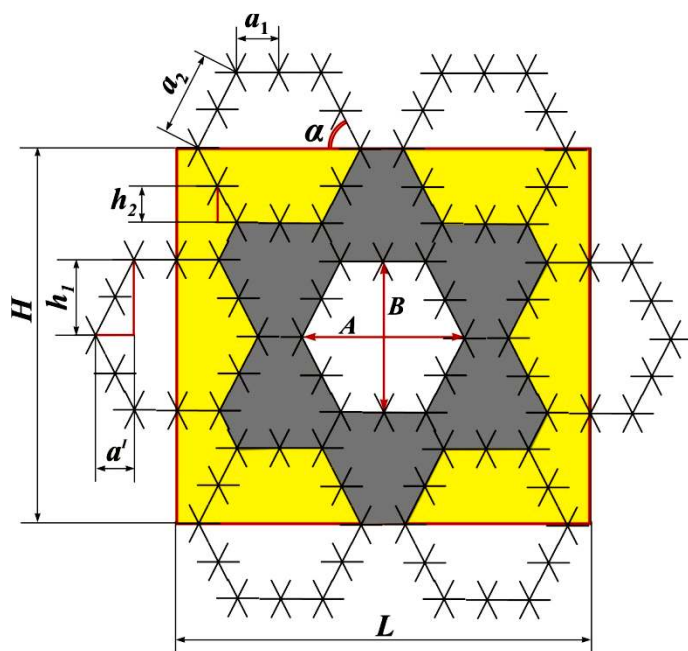
**Рис.3.75. Электронная микрофотография алмаза высокого разрешения, положение атомов углерода в проекции на плоскость (110).**

все рассматривать придется только в воображении. Итак, перед нами один атом углерода в виде белого пятна и белый шестиугольник по НН с 12 химэлементами алмаз содержащими  $12 \times 479$  (нейтронов) = 5748 нейтронов. Вместо шести атомов углерода – ячейки кристалла по СФ, мы имеем семь шестигранников по 12 элементов в НН – первичного блока кристалла, который содержит  $7 \times 5748 = 40236$  нейтронов. Все сегодня говорят о нанотехнологиях, как о самых возможных высоких достижениях в области «микромира». Простое сравнение фундаментальных наук СФ и НН показывает, что нанотехнологии это далеко не «атомы», а структуры из них. Чтобы добраться до химэлементов нужны пикотехнологии, о которых сегодня даже мечтать не приходится. Почему область 1 на фотографии имеет белый фон, переходящий в черный? Катодный энергоноситель – трансформер (далее электрон) состоит из  $\alpha^-$  и  $\gamma^-$  – частиц. Пакет иголок света – это  $\gamma^-$  – частица, которая при разломе дает несколько иголок света (мягкое  $\gamma^-$  – излучение). При разломе  $\alpha^-$  – частицы имеем одну иголку света, плюс иголочки света от ее мелких химэлементов, особенно радиоактивных, например, кислорода. В алмазе препятствием для электронов являются только стержни – трубы из света, на гранях которых они разбиваются или изменяют направление движения. Сам электрон не светится, вспышка происходит после разлома. При большой плотности электронов вспышек много и отсвечивают не только грани стержней, но освещаются и домены (пустоты) между блоками первичных кристаллов, что создает на фотографии белый фон. Далее за зоной 1 плотность элек-

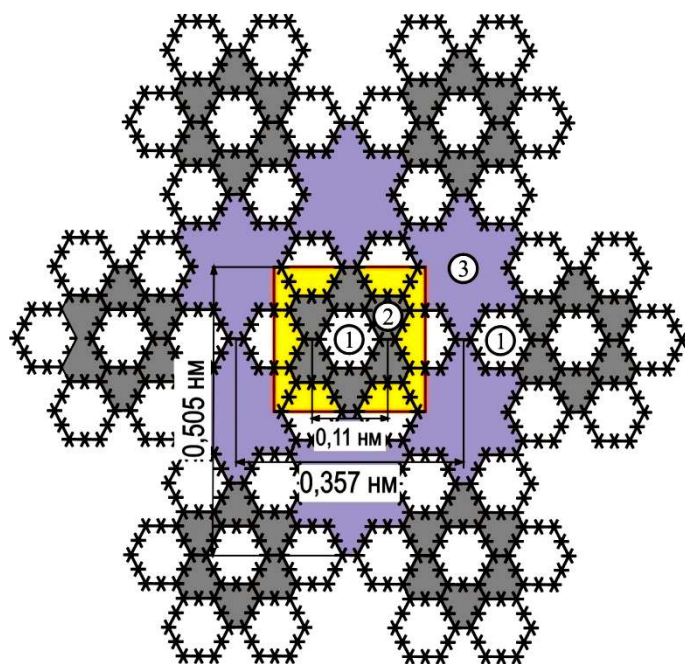
К существующей фотографии, для сравнения, мы пририсовали теоретическую расчетную структуру алмаза по НН. Черные шестигранники на белом фоне – это стержни из света в виде шестигранных труб в поперечном сечении. На теоретической модели НН мы видим также белые шестигранники из химэлементов алмаз, которые в СФ считаются атомами. Наступил момент истины! Из рис.3.75 видно, что размытые контуры белых пятен на черном фоне фотографии улучшить уже не получится и это предел даже для косвенных измерений и визуализаций с учетом вибрации кристаллической решетки. Далее



тронов снижается на столько, что вспышки света уже не освещают домены и фотография приобретает черный фон.

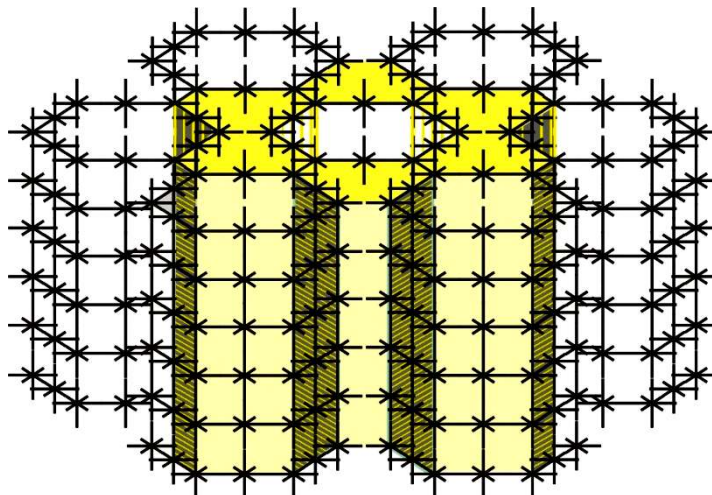


а) первичный кристалл с размерами для расчета



б) блокировка первичных кристаллов:

- 1- шестигранная полость, образованная 12-тью химэлементами, содержащая газы;
- 2- стержень из света;
- 3- домен



в) стержень из света в теле первичного кристалла

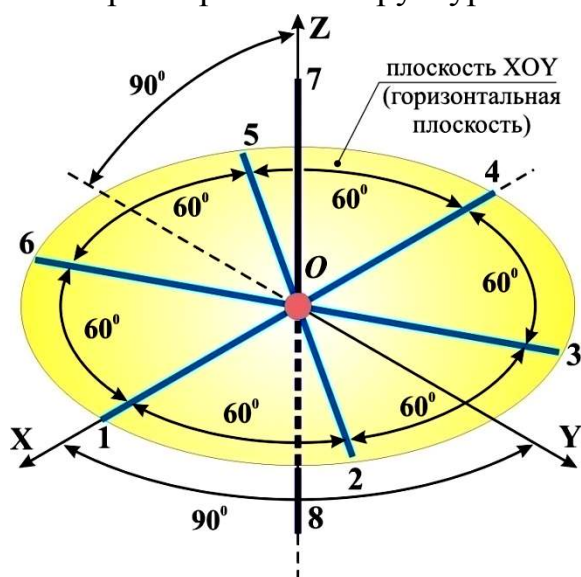
Рис.3.76.

Рассмотрим *рис.3.76б* блокировку первичных кристаллов. В ней красными линиями через центры белых шестигранников выделен четырехугольник. Измерения показали, что это правильный квадрат. Первой проверим версию получения алмаза из углерода, т.е. допустим, что это возможно и проверим наличие квадрата у такого блока по версии НН, так как у СФ версий нет.

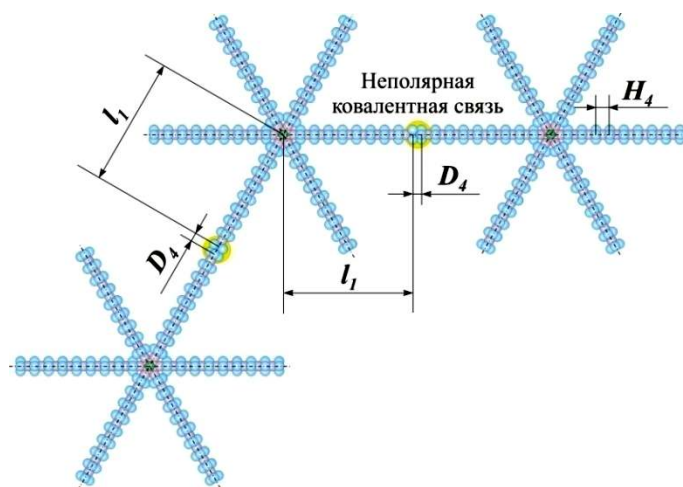
$C_{\text{углерод}}$  – «ЕЖ»  $8 \times 4$ , 9СЕ

Рассмотрим фрагмент кристаллической структуры алмаза (*рис.3.76а*). Предположим, что она построена на «ежах»  $C_{\text{углерод}}$   $8 \times 4$  с длиной иголки  $N=9\text{СЕ}$ . «Ежи»

связаны между собой неполярной ковалентной связью (см. **рис.3.77**). Сделаем расчет параметров этой структуры.



а) «Еж»  $8 \times 4$ , 9CE



б)

**Рис.3.77**

$$l_1 = ((N - 0,5)H_4 + 1)d \approx 14,88d; \quad a_1 = 4l_1 + 2D_4 = 61,155d$$

где  $d$  – диаметр нейтрона,  $H_4 = \frac{2\sqrt{6}}{3}d$ ,  $D_4 = \frac{\sqrt{6}}{3}d$ .

$$a' = a_1 \cdot \cos 60^\circ = 30,577d = 0,5 \cdot a_1$$

$$h_1 = a_1 \cdot \sin 60^\circ = 52,962d; \quad h_2 = \frac{a_1}{2} \cdot \sin 60^\circ = \frac{h_1}{2} = 26,481d$$

$$A = a_1 + 2a' = 122,310d; \quad B = 2h_1 = 105,923d$$

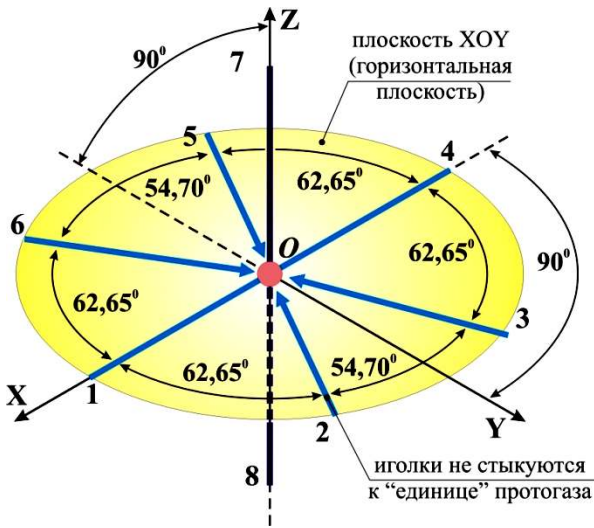
$$L = 2A + a_1 = 305,774d; \quad H = 2B + h_1 = 264,808d$$

$$L/H = 1,155 > 1$$

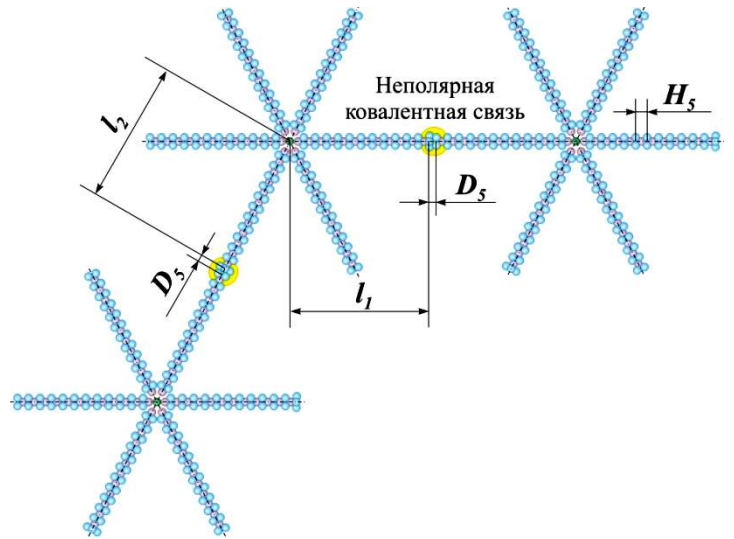
Как видим, правильный квадрат (см. **рис.3.76a**) не получается как в статической, так и в динамической моделях поведения «ежа», так как отношение  $L/H=1,155$  существенно отличается от коэффициента  $L/H=1$  для квадрата. Из этого следует, что правильные шестигранники не могут достичь размеров квадрата. Следовательно, на базе  $C_{\text{углерод}}$  можно создать алмаз только в случае, если полностью разломать химэлементы на CE, перестроить CE-4 в CE-5 и заново создать элементы и кристалл, что и происходит в действительности. Достаточно вспомнить давления и температуры для получения алмаза из углерода. Именно в таких условиях и формируются CE-5.

**$C_{\text{алмаз}}$  – «ЕЖ»  $8 \times 5$ , 12CE**

Рассмотрим фрагмент кристаллической структуры алмаза (**рис.3.76a**). Предположим, что она построена на «ежах»  $C_{\text{алмаз}}$   $8 \times 5$  с длиной иголки  $N=12\text{CE}$ . «Ежи» связаны между собой неполярной ковалентной связью (см. **рис.3.78**). Сделаем расчет параметров этой структуры.



а) «Еж» 8×5, 12СЕ



б)

Рис.3.78

$$l_1 = ((N - 0,5)\sqrt{2} + 1)d \approx 17,263d; \quad l_2 = ((N - 0,5)\sqrt{2} + 1,348)d \approx 17,611d$$

$$a_1 = 4l_1 + 2D_5 = 70,736d; \quad a_2 = 4l_2 + 2D_5 = 72,128d$$

где  $d$  – диаметр нейтрона,  $H_5 = \sqrt{2}d$ ,  $D_5 = d/\sqrt[4]{2}$ .

$$a' = a_2 \cdot \cos 62,65^\circ = 33,137d$$

$$h_1 = a_2 \cdot \sin 62,65^\circ = 64,065d; \quad h_2 = \frac{a_2}{2} \cdot \sin 62,65^\circ = \frac{h_1}{2} = 32,032d$$

$$A = a_1 + 2a' = 137,010d; \quad B = 2h_1 = 128,130d$$

$$L = 2A + a_1 = 344,756d; \quad H = 2B + h_1 = 320,325d$$

$$L/H = 1,076 \approx 1$$

Кристаллическая структура, изображенная на **рис. 3.2а**, – статическая, то есть она не учитывает прогиб горизонтальных и вытягивание вертикальных «скакалок» под действием гравитонов.

В динамике соотношение

$$L/H = 1$$

так как при изгибе горизонтальных «скакалок» уменьшается  $L$ , а при вытягивании вертикальных «скакалок» увеличивается  $H$ .

Если бы под действием «гравитонов» только выгибались горизонтальные «скакалки», то соотношение  $L/H=1$  выполнялось бы при  $a'_1 = 62,596d$ ; если бы под действием «гравитонов» только вытягивались вертикальные «скакалки», то соотношение  $L/H=1$  выполнялось бы при  $a'_2 = 81,376d$ . На самом деле таких крайних случаев не будет, а одновременно будут выгибаться горизонтальные «скакалки» и вытягиваться вертикальные «скакалки», а величины  $a'_1$  и  $a'_2$  примут среднее значение

$$a_{1cp} = (a_1 + a'_1)/2 = 66,666d; \quad a_{2cp} = (a_2 + a'_2)/2 = 76,752d$$

При данных значениях  $a'_1$  и  $a'_2$

$$L \approx H \approx 341d$$

Горизонтальная «скакалка» выгибалась бы при этом на угол

$$\alpha = \arccos(66,66d/70,736d) \approx 19,5^\circ$$

Очевидно, что этот блок кристалла (см. **рис.3.76б**) соответствует микрофотографии в полном объеме. Именно из таких блоков нарисована зона 3.

Переходим к размерам кристаллической решетки алмаза в зоне 2 микрофотографии (**рис.3.75**). Мы уже обратили Ваше внимание на то, что ученые СН считают белые пятна на фотографии атомами углерода, что абсолютно не соответствует действительности. Приведем выдержку из общедоступного Интернет-ресурса по вопросу размера атома.

#### **«Радиус атома**

*Атомы не имеют отчётливо выраженной внешней границы, поэтому их размеры определяются по расстоянию между ядрами соседних атомов, которые образовали химическую связь. Радиус зависит от положения атома, его типа, вида химической связи, числа ближайших атомов (координационного числа) и квантово-механического свойства, известного как спин В периодической системе элементов размер атома увеличивается при движении сверху вниз по столбцу и уменьшается при движении по строке слева направо. Соответственно, самый маленький атом – это атом гелия, имеющий радиус 32 пм, а самый большой – атом цезия (225 пм). Эти размеры в тысячи раз меньше длины волны видимого света (400-700 нм), поэтому атомы нельзя увидеть в оптический микроскоп. Однако отдельные атомы можно наблюдать с помощью [сканирующего туннельного микроскопа](#).*

*Малость атомов демонстрируют следующие примеры. Человеческий волос по толщине в миллион раз больше атома углерода. Одна капля воды содержит 2 секстиллиона ( $2 \times 10^{21}$ ) атомов кислорода, и в два раза больше атомов водорода. Один карат алмаза с массой 0,2 г состоит из 10 секстиллионов атомов углерода. Если бы яблоко можно было увеличить до размеров Земли, то атомы достигли бы исходных размеров яблока.*

*Ученые из Харьковского физико-технического института представили первые в истории науки снимки атома. Для получения снимков ученые использовали электронный микроскоп, фиксирующий излучения и поля (field-emission electron microscope, FEEM). Физики последовательно разместили десятки атомов углерода в вакуумной камере и пропустили через них электрический разряд в 425 вольт. Излучение последнего атома в цепочке на фосфорный экран позволило получить изображение облака электронов вокруг ядра».*

Очевидно, что СН не владеет действительными размерами нейтронов и протонов. Особенно это наглядно продемонстрировали ученые Харьковского физико-технического института, которые разместили десятки атомов углерода в вакуумной камере и пропустили через них электрический разряд в 425 В. Излучение последнего атома в цепочке на фосфорный экран позволило получить изображение облака электронов вокруг ядра.

Харьковская фотография последнего атома углерода и микрофотография решетки алмаза, как бы тоже на углероде, сделаны одинаковым способом. Теперь вы имеете представление о степени заблуждения ученых.

Впервые в истории мировой науки появилась возможность точно определить диаметр нейтрона по наибольшему размеру 0,505 нм на фотографии в зоне 2. Полное совпадение теоретической модели решетки алмаза по НН с реальной микрофотографией структуры алмаза с ее действительными размерами позволяет выполнить эту задачу.

Если мы сравним **рис.3.75** и **рис.3.76а,б**, то увидим, что  $2H = 0,505\text{ нм}$ .

Таким образом, диаметр нейтрона  $d$  равен:



$$0,505 \text{ нм} = 341d \Rightarrow d = \frac{0,505 \text{ нм}}{341} \approx 0,000741 \text{ нм} = 0,741 \text{ пм} = 0,741 \cdot 10^{-12} \text{ м}$$

Соответственно,

$$H_4 = \frac{2\sqrt{6}}{3}d \approx 1,210 \cdot 10^{-12} \text{ м} = 1,210 \text{ нм}; \quad H_5 = \sqrt{2}d \approx 1,048 \cdot 10^{-12} \text{ м} = 1,048 \text{ нм}$$

Сравним полученное значение диаметра нейтрона  $d = 0,741 \text{ пм}$  со значением, полученным ранее с использованием размеров атома водорода  $d(\text{H}_2) = 0,31 \text{ \AA} = 31 \text{ пм}$ .

$$\frac{d(\text{H}_2)}{d} = \frac{31 \text{ нм}}{0,741 \text{ нм}} \approx 42 \text{ раза}$$

Свершилось! Диаметр нейтрона равен  $d = 0,741 \cdot 10^{-12} \text{ м}$ , и с этого момента мы можем знать реальные размеры всех химэлементов, и сколько их находится в любом объеме. Закон Авогадро подвергнется далее в тексте жесткой проверке. С учетом того, что погрешность размера  $0,505 \pm 0,001 \text{ нм}$  делится на 341 нейтрон, отклонения размера нейтрона от величины  $d = 0,741 \cdot 10^{-12} \text{ м}$  не превысят  $\pm 0,3\%$ .

Зная действительный диаметр нейтрона, мы можем определить действительные геометрические размеры «ежей» химэлементов, а также их гравитационные массы.

Возьмем простое вещество массой 1 кг, кристаллическая решетка которого состоит из «ежей» одного вида, соединенных ковалентной связью.

Зная гравитационную плотность вещества, найдем объем вещества  $m=1 \text{ кг}$ :

$$V = \frac{m}{\rho_{\text{гр}}}$$

Если  $V_{\text{ежа}}$  – это объем одного ежа, тогда число ежей  $N_{\text{ежей}}$  в объеме  $V$  равно:

$$N_{\text{ежей}} = \frac{V}{V_{\text{ежа}}}$$

Масса одного «ежа» будет равна:

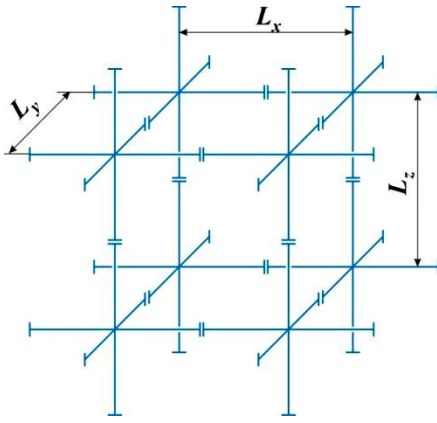
$$m_{\text{ежа}} = \frac{m}{N_{\text{ежей}}} = \frac{\rho_{\text{гр}} \cdot V}{V/V_{\text{ежа}}} = \rho_{\text{гр}} \cdot V_{\text{ежа}}$$

$$\rho_{\text{гр}} = N_{\text{нейтр}} \frac{\rho(\text{He})}{N_{\text{нейтр}}(\text{He})} \Rightarrow m_{\text{ежа}} = V_{\text{ежа}} \cdot N_{\text{нейтр}} \cdot \frac{206}{27}$$

$\overset{=206 \text{ кг/м}^3}{\underset{=27}{\frac{1}{4243}}}$

Таким образом, чтобы определить массу одного «ежа», необходимо вычислить объем одного «ежа».





**Рис.3.79. Ковалентная связь «ежей» 6×5**

## 1. Вещество состоит из «ежей» 6×5-ТС, соединенных ковалентной связью.

Ковалентная связь «ежей» осуществляется крайними СЕ иголок, которые занимают такое взаимное положение, чтобы контакт нейтронов в СЕ был максимальным («пятерки» стыкующихся СЕ повернуты друг относительно друга на 45°), поэтому в качестве линейных размеров «ежей» мы возьмем расстояния между центрами «ежей»  $L_x$ ,  $L_y$ ,  $L_z$  (см. **рис. 3.79**).

$$L_x = L_y = \left( (2N-1)\sqrt{2} + 2 + 1/\sqrt{2} \right) \cdot d ;$$

$$L_z = \left( (2N-1)\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \right) \cdot d ;$$

где  $d$  – диаметр нейтрона,  $d = 0,741 \cdot 10^{-12}$  м,  $N$  – число

слоев СЕ-5 в иголке «ежа».

$$V_{ежа} = L_x \cdot L_y \cdot L_z = d^3 \cdot \left( 16\sqrt{2}N^3 + 8N^2(2C_1 + C_2) + 2\sqrt{2}N(C_1^2 + 2C_1C_2) + C_1^2 \cdot C_2 \right),$$

где  $C_1 = 2 + 1/\sqrt{2} - \sqrt{2}$ ;  $C_2 = 1/\sqrt{2} - \sqrt{2}$ .

Число слоев  $N$  в иголке ежа определяется через число нейтронов  $N_{нейтр}$  в «еже» 6×5:

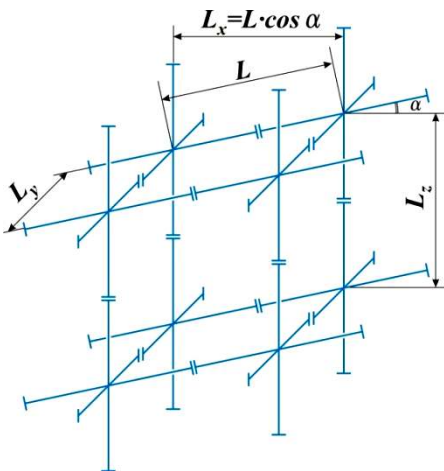
$$N = \frac{N_{нейтр} + 1}{\underbrace{6}_{\text{число иголок в "еже"}} \cdot \underbrace{5}_{\text{число нейтронов в СЕ-5}}},$$

тогда

$$V_{ежа} = d^3 \cdot \left( \frac{16\sqrt{2}}{27000} (N_{нейтр} + 1)^3 + \frac{8}{900} (N_{нейтр} + 1)^2 (2C_1 + C_2) + \frac{2\sqrt{2}}{30} (N_{нейтр} + 1) (C_1^2 + 2C_1C_2) + C_1^2 \cdot C_2 \right).$$

Масса одного «ежа» определяется формулой

$$m_{ежа} = \frac{206}{27} \cdot N_{нейтр} \cdot d^3 \cdot \left( \frac{16\sqrt{2}}{27000} (N_{нейтр} + 1)^3 + \frac{8}{900} (N_{нейтр} + 1)^2 (2C_1 + C_2) + \frac{2\sqrt{2}}{30} (N_{нейтр} + 1) (C_1^2 + 2C_1C_2) + C_1^2 \cdot C_2 \right)$$



**Рис.3.80. Ковалентная связь «ежей» 6×4**

## 2. Вещество состоит из «ежей» 6×4-ТС, соединенных ковалентной связью.

Ковалентная связь «ежей» осуществляется крайними СЕ иголок, которые занимают такое взаимное положение, чтобы контакт нейтронов в СЕ был максимальным («четверки» стыкующихся СЕ повернуты друг относительно друга на 60°), поэтому в качестве линейных размеров «ежей» мы возьмем расстояния между центрами «ежей»  $L_x$ ,  $L_y$ ,  $L_z$  (см. **рис. 3.80**).

$$L = \left( (2N-1) \frac{2\sqrt{6}}{3} + 2 + \frac{\sqrt{6}}{3} \right) \cdot d$$

$$L_x = L \cdot \cos \alpha = \left( (2N-1) \frac{2\sqrt{6}}{3} + 2 + \frac{\sqrt{6}}{3} \right) \cdot d \cdot \cos \alpha ;$$

$$L_y = L = \left( (2N-1) \frac{2\sqrt{6}}{3} + 2 + \frac{\sqrt{6}}{3} \right) \cdot d ; \quad L_z = \left( (2N-1) \frac{2\sqrt{6}}{3} + \frac{\sqrt{6}}{3} \right) \cdot d ;$$

где  $d$  – диаметр нейтрона,  $d = 0,741 \cdot 10^{-12}$  м,  $N$  – число слоев СЕ-4 в иглке «ежа».

$$V_{ежа} = L_x \cdot L_y \cdot L_z = d^3 \cos \alpha \cdot \left( \frac{128\sqrt{6}}{9} N^3 + \frac{32}{3} N^2 (2C_1 + C_2) + \frac{4\sqrt{6}}{3} N (C_1^2 + 2C_1 C_2) + C_1^2 \cdot C_2 \right),$$

$$\text{где } C_1 = 2 + \frac{\sqrt{6}}{3} - \frac{2\sqrt{6}}{3} = 2 - \frac{\sqrt{6}}{3}; \quad C_2 = \frac{\sqrt{6}}{3} - \frac{2\sqrt{6}}{3} = -\frac{\sqrt{6}}{3}.$$

Число слоев  $N$  в иглке ежа определяется через число нейтронов  $N_{нейтр}$  в «еже»  $6 \times 5$ :

$$N = \frac{N_{нейтр} + 1}{\underbrace{6}_{\substack{\text{число игловок} \\ \text{в "еже"}}} \cdot \underbrace{4}_{\substack{\text{число нейтронов} \\ \text{в СЕ-5}}}},$$

тогда

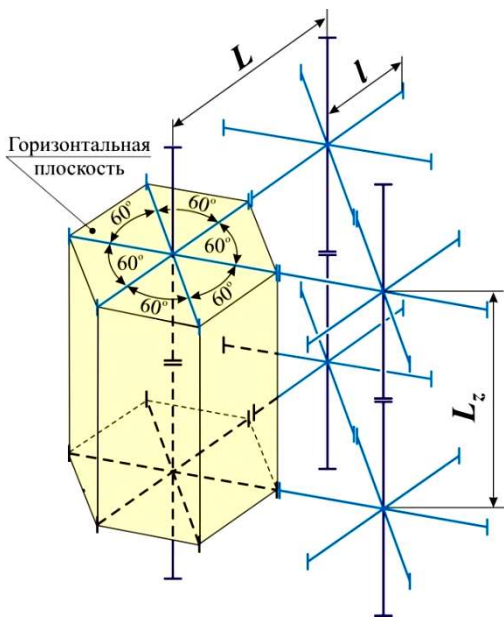
$$V_{ежа} = d^3 \cos \alpha \cdot \left( \frac{\sqrt{6}}{972} (N_{нейтр} + 1)^3 + \frac{1}{54} (N_{нейтр} + 1)^2 (2C_1 + C_2) + \frac{\sqrt{6}}{18} (N_{нейтр} + 1) (C_1^2 + 2C_1 C_2) + C_1^2 \cdot C_2 \right).$$

Масса одного «ежа» определяется формулой

$$m_{ежа} = \frac{206}{27} \cdot N_{нейтр} \cdot d^3 \cos \alpha \cdot \left( \frac{\sqrt{6}}{972} (N_{нейтр} + 1)^3 + \frac{1}{54} (N_{нейтр} + 1)^2 (2C_1 + C_2) + \frac{\sqrt{6}}{18} (N_{нейтр} + 1) (C_1^2 + 2C_1 C_2) + C_1^2 \cdot C_2 \right)$$

### 3. Вещество состоит из «ежей» $8 \times 4$ -ТС, соединенных ковалентной связью.

Ковалентная связь «ежей» осуществляется крайними СЕ игловок, которые занимают такое взаимное положение, чтобы контакт нейтронов в СЕ был максимальным («четверки» стыкующихся СЕ повернуты друг относительно друга на  $60^\circ$ ), поэтому в качестве размеров, характеризующих «ежей», мы возьмем расстояния между центрами «ежей»  $L$  и  $L_z$  (см. **рис.3.81** – все шесть игловок, лежащих в горизонтальной плоскости, имеют одну длину).



**Рис.3.81. Ковалентная связь «ежей»  $8 \times 4$**

$$l = \left( (N-0,5) \frac{2\sqrt{6}}{3} + 1 \right) \cdot d$$

$$L = 2l + D_4 = \left( (2N-1) \frac{2\sqrt{6}}{3} + 2 + \frac{\sqrt{6}}{3} \right) \cdot d ;$$

$$L_z = \left( (2N-1) \frac{2\sqrt{6}}{3} + \frac{\sqrt{6}}{3} \right) \cdot d ;$$

где  $d$  – диаметр нейтрона,  $d = 0,741 \cdot 10^{-12}$  м,  $N$  – число слоев СЕ-4 в иголке «ежа»;  $D_4 = \sqrt{6}d/3$  – расстояние между осями контактирующих «троек» иголок, находящихся в ковалентной связи.

$$V_{\text{ежа}} = S_{\text{ежа}} \cdot L_z;$$

$$S_{\text{ежа}} = 6 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{L}{2} \cdot \sin 60^\circ = \frac{3\sqrt{3}}{8} L^2$$

$$V_{\text{ежа}} = \frac{3\sqrt{3}}{8} d^3 \cdot \left( \frac{128\sqrt{6}}{9} N^3 + \frac{32}{3} N^2 (2C_1 + C_2) + \frac{4\sqrt{6}}{3} N (C_1^2 + 2C_1 C_2) + C_1^2 \cdot C_2 \right),$$

где  $C_1 = 2 + \frac{\sqrt{6}}{3} - \frac{2\sqrt{6}}{3} = 2 - \frac{\sqrt{6}}{3}$ ;  $C_2 = \frac{\sqrt{6}}{3} - \frac{2\sqrt{6}}{3} = -\frac{\sqrt{6}}{3}$ .

Число слоев  $N$  в иголке ежа определяется через число нейтронов  $N_{\text{нейтр}}$  в «еже»  $6 \times 5$ :

$$N = \frac{N_{\text{нейтр}} + 1}{\underbrace{8}_{\text{число иголок в "еже"}} \cdot \underbrace{4}_{\text{число нейтронов в СЕ-5}}},$$

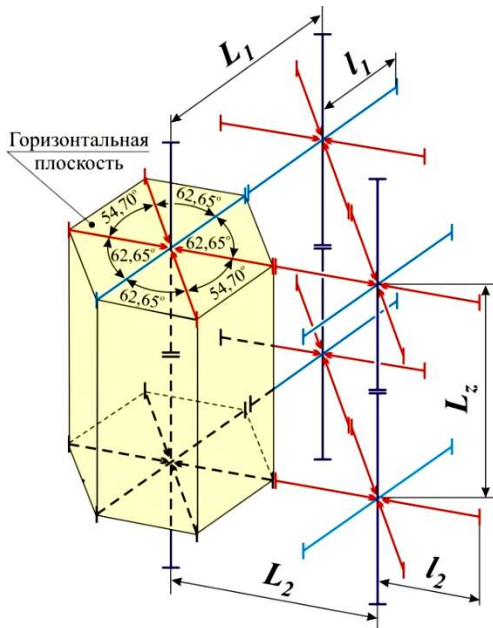
тогда

$$V_{\text{ежа}} = \frac{3\sqrt{3}}{8} d^3 \cdot \left( \frac{\sqrt{6}}{2304} (N_{\text{нейтр}} + 1)^3 + \frac{1}{96} (N_{\text{нейтр}} + 1)^2 (2C_1 + C_2) + \frac{\sqrt{6}}{24} (N_{\text{нейтр}} + 1) (C_1^2 + 2C_1 C_2) + C_1^2 \cdot C_2 \right).$$

Масса одного «ежа» определяется формулой

$$m_{\text{ежа}} = \frac{206}{27} \cdot N_{\text{нейтр}} \cdot \frac{3\sqrt{3}}{8} d^3 \cdot \left( \frac{\sqrt{6}}{2304} (N_{\text{нейтр}} + 1)^3 + \frac{1}{96} (N_{\text{нейтр}} + 1)^2 (2C_1 + C_2) + \frac{\sqrt{6}}{24} (N_{\text{нейтр}} + 1) (C_1^2 + 2C_1 C_2) + C_1^2 \cdot C_2 \right)$$

#### 4. Вещество состоит из «ежей» $8 \times 5$ -ТС, соединенных ковалентной связью.



**Рис.3.82. Ковалентная связь «ежей»  $8 \times 5$**

Ковалентная связь «ежей» осуществляется крайними СЕ иголок, которые занимают такое взаимное положение, чтобы контакт нейтронов в СЕ был максимальным («пятерки» стыкующихся СЕ повернуты друг относительно друга на  $45^\circ$ ), поэтому в качестве размеров, характеризующих «ежей», мы возьмем расстояния между центрами «ежей»  $L_1$ ,  $L_2$  и  $L_z$  (см. **рис.3.82** – две иголки, изображенные синим цветом, лежащие в горизонтальной плоскости, имеют длину  $l_1$ , а четыре иголки, изображенные красным цветом, – длину  $l_2$ ).

$$l_1 = ((N - 0,5)\sqrt{2} + 1) \cdot d; \quad l_2 = ((N - 0,5)\sqrt{2} + 1,348) \cdot d$$

$$L_1 = 2l_1 + D_5 = ((2N - 1)\sqrt{2} + 2 + 1/\sqrt[4]{4}) \cdot d;$$

$$L_2 = 2l_2 + D_5 = ((2N - 1)\sqrt{2} + 2,696 + 1/\sqrt[4]{4}) \cdot d;$$

$$L_z = ((2N - 1)\sqrt{2} + 1/\sqrt[4]{2}) \cdot d;$$

где  $d$  – диаметр нейтрона,  $d = 0,741 \cdot 10^{-12}$  м,  $N$  – число слоев СЕ-5 в иголке «ежа»;  $D_5 = d/\sqrt[4]{2}$  – расстояние между осями контактирующих «четверок» иголок, находящихся в ковалентной связи.

$$V_{ежа} = S_{ежа} \cdot L_z;$$

$$S_{ежа} = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{L_2}{2} \cdot \frac{L_2}{2} \cdot \sin 54,70^\circ + 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{L_1}{2} \cdot \frac{L_2}{2} \cdot \sin 62,65^\circ = \frac{L_2}{2} \cdot \sin 62,65^\circ (L_2 \cdot \cos 62,65^\circ + L_1),$$

так как  $\sin 54,70^\circ = \sin(180^\circ - 2 \cdot 62,65^\circ) = 2 \sin 62,65^\circ \cos 62,65^\circ$ .

$$V_{ежа} = \frac{L_2}{2} \cdot \sin 62,65^\circ (L_2 \cdot \cos 62,65^\circ + L_1) \cdot L_z =$$

$$= d^3 \cdot \frac{(2N\sqrt{2} + C_2)}{2} \cdot \sin 62,65^\circ ((2N\sqrt{2} + C_2) \cdot \cos 62,65^\circ + (2N\sqrt{2} + C_1)) \cdot (2N\sqrt{2} + C_3),$$

где  $C_1 = 2 + 1/\sqrt[4]{2} - \sqrt{2}$ ;  $C_2 = 2,696 + 1/\sqrt[4]{2} - \sqrt{2}$ ;  $C_3 = 1/\sqrt[4]{2} - \sqrt{2}$ .

Число слоев  $N$  в иголке ежа определяется через число нейтронов  $N_{нейтр}$  в «еже»  $6 \times 5$ :

$$N = \frac{N_{нейтр} + 1}{\underbrace{8}_{\substack{\text{число иголок} \\ \text{в "еже"}}} \cdot \underbrace{5}_{\substack{\text{число нейтронов} \\ \text{в СЕ-5}}}},$$

тогда

$$V_{ежа} = d^3 \cdot \frac{\left( \frac{(N_{нейтр} + 1)}{20} \sqrt{2} + C_2 \right)}{2} \cdot \sin 62,65^\circ \times$$

$$\times \left( \left( \frac{(N_{нейтр} + 1)}{20} \sqrt{2} + C_2 \right) \cdot \cos 62,65^\circ + \left( \frac{(N_{нейтр} + 1)}{20} \sqrt{2} + C_1 \right) \right) \cdot \left( \frac{(N_{нейтр} + 1)}{20} \sqrt{2} + C_3 \right)$$

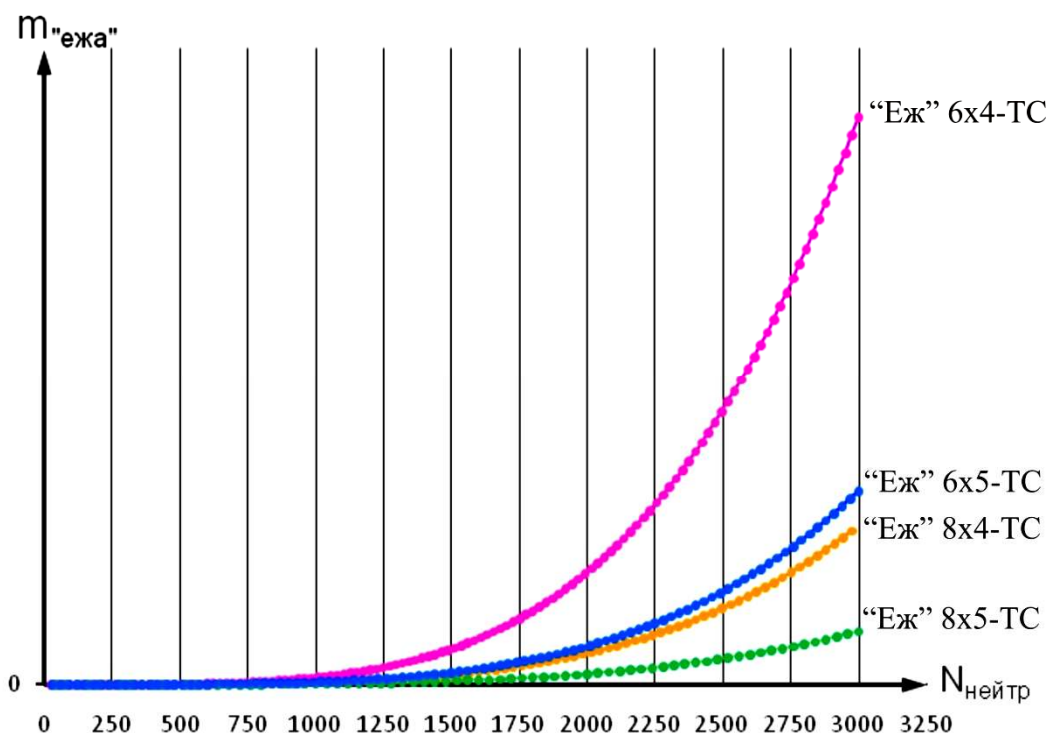
Масса одного «ежа» определяется формулой

$$m_{ежа} = \frac{206}{27} \cdot N_{нейтр} \cdot d^3 \cdot \frac{\left( \frac{(N_{нейтр} + 1)}{20} \sqrt{2} + C_2 \right)}{2} \cdot \sin 62,65^\circ \times$$

$$\times \left( \left( \frac{(N_{нейтр} + 1)}{20} \sqrt{2} + C_2 \right) \cdot \cos 62,65^\circ + \left( \frac{(N_{нейтр} + 1)}{20} \sqrt{2} + C_1 \right) \right) \cdot \left( \frac{(N_{нейтр} + 1)}{20} \sqrt{2} + C_3 \right)$$

Графики зависимости  $m_{ежа}$  от  $N_{нейтр}$  для всех типов «ежей»-ТС приведены на **рис.3.83**.

Аналогичные расчеты можно сделать также для «ежей» - газ из таблиц пре-  
вращений химэлементов всех видов ( $8 \times 4$ ,  $6 \times 4$ ,  $8 \times 5$ ,  $6 \times 5$ ).



**Рис.3.83. Графики зависимости  $m_{ежа}$  от  $N_{нейтр}$**

Ниже в сводной таблице превращений химэлементов №6 приведены действительные гравитационные массы «ежей» химэлементов на Земле, а в таблице №7 – некоторые геометрические характеристики «ежей».

**Сводная таблица превращений химэлементов №6 ( $m_{в-ва}=1\text{кг}$ )**

	Таблица №1(8x4)		Таблица №2(6x4)		Таблица №3(8x5)		Таблица №4(6x5)		m <sub>ежа</sub> в решетке, кг	Обозначение	Наименование
	n <sup>0</sup>	ρ <sub>гр</sub>	n <sup>0</sup>	ρ <sub>гр</sub>	n <sup>0</sup>	ρ <sub>гр</sub>	n <sup>0</sup>	ρ <sub>гр</sub>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1/2	11	84	11	84					$5,96 \cdot 10^{-34}$	H	Водород ▲
1/2					14	107	14	107	$6,73 \cdot 10^{-34}$	H	Водород ▲
1 1/8(6)	27	206	27	206					$3,48 \cdot 10^{-33}$		Гелий ▲
1 1/8(6)					34	259	34	259	$6,99 \cdot 10^{-33}$	He	Гелий ▲
3	95	725	71	542	119	908	89	679	$2,35 \cdot 10^{-31}$	Li	Литий
4	127	969	95	725	159	1213	119	908	$6,36 \cdot 10^{-31}$	Na	Натрий
4 3/8(8)	139	1061	107	816	174	1328	134	1022	$1,03 \cdot 10^{-30}$	N	Азот ▲
5	159	1213	119	908	199	1518	149	1137	$1,73 \cdot 10^{-30}$	K	Калий
6	191	1457	143	1091					$3,12 \cdot 10^{-30}$	Ca	Кальций
6					239	1823	179	1366	$2,8 \cdot 10^{-30}$	P <sub>бел</sub>	Фосфор белый ▲
6 1/6(8)					244	1862	184	1404	$3,44 \cdot 10^{-30}$	Ne	Неон ▲
6 1/8(6)	195	1488	147	1122					$3,46 \cdot 10^{-30}$	O	Кислород ▲
7	223	1738	167	1274					$5,72 \cdot 10^{-30}$	Mg	Магний
7					279	2129	209	1595	$5,62 \cdot 10^{-30}$	Rb	Рубидий
7 1/6			171	1305			214	1633	$6,17 \cdot 10^{-30}$	Ar	Аргон ▲
8	255	1946	191	1457					$9,7 \cdot 10^{-30}$	Cs	Цезий
8					319	2434	239	1823	$9,46 \cdot 10^{-30}$	Be	Бериллий
8 3/8(6)	267	2037	195	1488	334	2548	254	1938	$1,19 \cdot 10^{-29}$	Cl	Хлор ▲
8 7/8(6)	283	2159	211	1610	354	2701	264	2014	$1,47 \cdot 10^{-29}$	F	Фтор ▲



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	287	2190	215	1640					$1,54 \cdot 10^{-29}$	C <sub>гр</sub>	Углерод (графит) ▲
9					359	2739	269	2052	$1,34 \cdot 10^{-29}$	P <sub>чер</sub>	Фосфор черный ▲
10	319	2434	239	1823					$2,34 \cdot 10^{-29}$	B	Бор ▲
10					399	3044	299	2281	$2,27 \cdot 10^{-29}$	P <sub>кр</sub>	Фосфор красный ▲
11	351	2678	263	2007	439	3349	329	2510	$3,42 \cdot 10^{-29}$	Al	Алюминий
12	383	2922	287	2190					$5,48 \cdot 10^{-29}$	S <sub>1</sub>	Сера -1 ▲
12					479	3655	359	2739	$4,12 \cdot 10^{-29}$	C <sub>алм</sub>	Углерод (алмаз) ▲
13	415	3166	239	2373					$7,52 \cdot 10^{-29}$	Si <sub>1</sub>	Кремний-1 ▲
13					519	3960	389	2968	$6,37 \cdot 10^{-29}$	Sc	Скандий
13 1/6			315	2403			394	3006	$6,7 \cdot 10^{-29}$	Kr	Криптон ▲
15	479	3655	359	2739	599	4570	449	3426	$1,33 \cdot 10^{-28}$	Sr	Стронций
15 3/6			371	2831			464	3540	$1,28 \cdot 10^{-28}$	Xe	Ксенон
16	511	3899	383	2922	639	4875	479	3655	$1,45 \cdot 10^{-28}$	Ba	Барий
17	543	4143	407	3105	679	5181	509	3883	$1,89 \cdot 10^{-28}$	Br <sub>ж</sub>	Бром (ж-ть) ▲
18 1/8(6)	579	4418	435	3319	724	5524	544	4151	$2,5 \cdot 10^{-28}$	Rn <sub>г</sub>	Радон (газ) ?
20	639	4875	479	3655	799	6096	599	4570	$3,50 \cdot 10^{-28}$	Ti	Титан
21	671	5119	503	3838					$4,46 \cdot 10^{-28}$	Ra <sub>1</sub>	Радий-1
21					839	6401	629	4799	$4,25 \cdot 10^{-28}$	Se <sub>1</sub>	Селен ▲
22	703	5364	527	4021	879	6706	659	5028	$4,48 \cdot 10^{-28}$	Sb	Сурьма
23	735	5608	551	4204	919	7012	689	5257	$5,34 \cdot 10^{-28}$	Yb	Иттербий
23 1/6(8)	739	5638	555	4234	924	7050	694	5295*	$6,27 \cdot 10^{-28}$	Eu	Европий
24	767	5852	575	4387	959	7317	719	5486	$6,32 \cdot 10^{-28}$	Cr	Хром
25	799	6096	599	4570					$8,93 \cdot 10^{-28}$	Ra <sub>2</sub>	Радий-2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25	799	6096	599	4570					$1,01 \cdot 10^{-27}$	Y	Иттрий
25	799	6096	599	4570	999	7622	749	5715	$8,48 \cdot 10^{-28}$	As <sub>1</sub>	Мышьяк-1 ▲
26	831	6340	623	4753	1039	7927	779	5943	$9,91 \cdot 10^{-28}$	Ga	Гадолиний
27	863	6584	647	4936					$1,38 \cdot 10^{-27}$	I	Йод ▲
27					1079	8232	809	6172	$1,15 \cdot 10^{-27}$	La <sub>1</sub>	Лантан-1
28	895	6829	671	5119	1119	8538	839	6401	$1,40 \cdot 10^{-27}$	Pr <sub>1</sub>	Празеодим-1
29	927	7073	695	5303					$1,61 \cdot 10^{-27}$	Nd	Неодим-1
29	927	7073	695	5303					$1,83 \cdot 10^{-27}$	Ge <sub>1</sub>	Германий-1
29					1159	8843	869	6630	$1,34 \cdot 10^{-27}$	Co	Кобальт
30	959	7317	719	5486	1199	9148	899	6859	$1,85 \cdot 10^{-27}$	Pm	Прометий
31	991	7561	743	5669	1239	9453	929	7088	$2,10 \cdot 10^{-27}$	In	Индий
32	1023	7805	767	5852	1279	9758	959	7317	$2,71 \cdot 10^{-27}$	Sn <sub>1</sub>	Олово-1
33	1055	8049	791	6035	1319	10063	989	7546	$3,06 \cdot 10^{-27}$	V	Ванадий
34	1087	8293	815	6218	1359	10369	1019	7775	$3,45 \cdot 10^{-27}$	Te	Теллур ▲
36	1151	8782	863	6584					$4,33 \cdot 10^{-27}$	Zr	Цирконий
36					1439	10979	1079	8232	$3,61 \cdot 10^{-27}$	Ce <sub>1</sub>	Селен-1
37	1183	9026	887	6767	1479	11284	1109	8461	$4,03 \cdot 10^{-27}$	Nb	Ниобий
38	1215	9270	911	6951					$4,74 \cdot 10^{-27}$	Po <sub>1</sub>	Полоний-1
38					1519	11589	1139	8690	$4,48 \cdot 10^{-27}$	Cd	Кадмий
39	1247	9514	935	7134					$5,25 \cdot 10^{-27}$	Po <sub>2</sub>	Полоний-2
39	1247	9514	935	7134					$5,96 \cdot 10^{-27}$	Zn	Цинк
39					1559	11895	1169	8919	$4,97 \cdot 10^{-27}$	Ni	Никель
41	1311	10002	983	7500	1639	12505	1229	9377	$6,41 \cdot 10^{-27}$	Ac	Актиний

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
41 1/8(6)	1315	10033	987	7530	1644	12543	1234	9415	$7,40 \cdot 10^{-27}$	Sm <sub>1</sub>	Самарий
42	1343	10247	1007	7683	1679	12810	1259	9606	$8,01 \cdot 10^{-27}$	Mn	Марганец
43	1375	10491	1031	7866					$8,8 \cdot 10^{-27}$	Fe	Железо
43					1719	13115	1289	9835*	$7,33 \cdot 10^{-27}$	Bi	Висмут
44	1407	10735	1055	8049	1759	13421	1319	10063	$9,65 \cdot 10^{-27}$	Gd	Гадолиний
45	1439	10979	1079	8232	1799	13726	1349	10292	$1,06 \cdot 10^{-26}$	Tb <sub>1</sub>	Тербий-1
46					1839	14031	1379	10521	$9,58 \cdot 10^{-27}$	Ag	Серебро
47	1503	11467	1127	8599	1879	14336	1409	10750	$1,11 \cdot 10^{-26}$	Te	Теллур
47	1503	11467	1127	8599					$1,26 \cdot 10^{-26}$	Dy	Диспрозий
48	1535	11711	1151	8782	1919	14641	1439	10979	$1,20 \cdot 10^{-26}$	Th	Торий
48 1/6(8)	1539	11742	1155	8812	1924	14679	1444	11017	$1,38 \cdot 10^{-26}$	Ho	Гольмий
49	1567	11956	1175	8965	1959	14946	1469	11208	$1,48 \cdot 10^{-26}$	Cu	Медь
50	1183	12200	1199	9148	1999	15252	1499	11437	$1,61 \cdot 10^{-26}$	Er	Эрбий
51	1631	12444	1223	9331	2039	15557	1529	11666	$1,74 \cdot 10^{-26}$	Tm	Тулий
53	1695	12932	1271	9697	2119	16167	1589	12123	$1,69 \cdot 10^{-26}$	Pd	Палладий
54	1727	13176	1295	9880					$2,18 \cdot 10^{-26}$	Lu	Лютеций
54					2159	16472	1619	12352	$1,82 \cdot 10^{-26}$	Ru	Рутений
55	1759	13421	1319	10063	2199	16778	1649	12581	$1,70 \cdot 10^{-26}$	Ta	Тантал
56	1791	13665	1343	10247	2239	17083	1679	12810	$2,23 \cdot 10^{-26}$	Cm	Кюрий
56	1791	13665	1343	10247					$2,53 \cdot 10^{-26}$	Mo	Молибден
57	1823	13909	1367	10430	2279	17388	1709	13039	$2,39 \cdot 10^{-26}$	Am	Америций
58	1855	14153	1391	10613	2319	17693	1739	13268	$2,41 \cdot 10^{-26}$	Hf	Гафний
59	1887	14397	1415	10796	2359	17998	1769	13497	$2,67 \cdot 10^{-26}$	Hg	Ртуть
62	1983	15130	1487	11345	2479	18914	1859	14183	$3,79 \cdot 10^{-26}$	Pb	Свинец
63	2015	15374	1511	11528					$3,56 \cdot 10^{-26}$	Pa	Протактиний
63					2519	19219	1889	14412	$2,92 \cdot 10^{-26}$	W	Вольфрам
64	2047	15618	1535	11711	2559	19524	1919	14641	$3,11 \cdot 10^{-26}$	Au	Золото
65	2079	15862	1559	11895	2599	19829	1949	14870	$4,58 \cdot 10^{-26}$	Tl	Талий
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
68	2175	16594	1631	12444	2719	20745	2039	15557	$5,49 \cdot 10^{-26}$	Rh	Родий
69	2207	16839	1655	12627	2759	21050	2069	15786	$4,19 \cdot 10^{-26}$	Re	Рений
71	2271	17327	1703	12993	2839	21661	2129	16243	$4,7 \cdot 10^{-26}$	Pt	Платина
73	2335	17815	1751	13359	2919	22271	2189	16701	$5,24 \cdot 10^{-26}$	Ir	Иридий
74	2367	18059	1775	13543	2959	22576	2219	16930	$5,54 \cdot 10^{-26}$	Os	Осмий
78	2495	19036	1871	14275	3119	23797	2339	17845	$8,36 \cdot 10^{-26}$	U	Уран
81	2591	19768	1943	14824			2429	18532	$9,72 \cdot 10^{-26}$	Pu	Плутоний
83	2655	20257	1991	15191			2489	18990	$1,07 \cdot 10^{-25}$	Np	Нептуний

Условные обозначения:

Кюрий	Радиоактивный элемент по СХ
Актиний	актиноид по СХ
Лантан	лантаноид по СХ

**Таблица № 7 (масса тела равна 1 кг)**

<i>хим. элемент</i>	<i>N<sub>слоев</sub></i>	<i>N<sub>непр</sub></i>	<i>ρ<sub>гр</sub> кг/м<sup>3</sup></i>	<i>V<sub>тела</sub> м<sup>3</sup></i>	<i>V<sub>жиз</sub> м<sup>3</sup></i>	<i>Нежсей</i>
1	2	3	4	5	6	7
<b>H<sup>r1</sup></b>	1/2	11	84	1,19·10 <sup>-2</sup>	7,10·10 <sup>-36</sup>	1,68·10 <sup>33</sup>
<b>H<sup>r1</sup></b>	1/2	14	107	9,35·10 <sup>-3</sup>	6,29·10 <sup>-36</sup>	1,49·10 <sup>33</sup>
<b>He<sup>r1</sup></b>	1 1/6	27	106	4,85·10 <sup>-3</sup>	3,29·10 <sup>-35</sup>	1,49·10 <sup>32</sup>
<b>He<sup>r1</sup></b>	1 1/6	34	259	3,86·10 <sup>-3</sup>	2,70·10 <sup>-35</sup>	1,43·10 <sup>32</sup>
Li	3	71	542	1,85·10 <sup>-3</sup>	4,33·10 <sup>-34</sup>	4,26·10 <sup>30</sup>
Na	4	127	969	1,03·10 <sup>-3</sup>	6,56·10 <sup>-34</sup>	1,57·10 <sup>30</sup>
<b>N<sup>r2</sup></b>	4 3/6	134	1022	9,79·10 <sup>-4</sup>	9,95·10 <sup>-34</sup>	9,84·10 <sup>29</sup>
K	5	119	908	1,10·10 <sup>-3</sup>	1,90·10 <sup>-33</sup>	5,79·10 <sup>29</sup>
Ca	6	191	1457	6,86·10 <sup>-4</sup>	2,14·10 <sup>-33</sup>	3,21·10 <sup>29</sup>
P <sub>бел</sub>	6	239	1823	5,49·10 <sup>-4</sup>	1,54·10 <sup>-33</sup>	3,57·10 <sup>29</sup>
<b>Ne<sup>r1</sup></b>	6 1/6	184	1404	7,12·10 <sup>-4</sup>	2,45·10 <sup>-33</sup>	2,91·10 <sup>29</sup>
<b>O<sup>r1</sup></b>	6 1/8	195	1488	6,72·10 <sup>-4</sup>	2,33·10 <sup>-33</sup>	2,89·10 <sup>29</sup>
Mg	7	223	1738	5,88·10 <sup>-4</sup>	3,37·10 <sup>-33</sup>	1,747·10 <sup>29</sup>
Rb	7	209	1595	6,27·10 <sup>-4</sup>	3,52·10 <sup>-33</sup>	1,78·10 <sup>29</sup>
<b>Ar<sup>r1</sup></b>	7 1/6	214	1633	6,124·10 <sup>-4</sup>	3,78·10 <sup>-33</sup>	1,62·10 <sup>29</sup>
Cs	8	255	1946	5,14·10 <sup>-4</sup>	4,99·10 <sup>-33</sup>	1,03·10 <sup>29</sup>
Be	8	239	1823	5,49·10 <sup>-4</sup>	5,19·10 <sup>-33</sup>	1,06·10 <sup>29</sup>
<b>Cl<sup>r2</sup></b>	8 3/8	267	2037	4,91·10 <sup>-4</sup>	5,85·10 <sup>-33</sup>	8,39·10 <sup>28</sup>
<b>F<sup>r4</sup></b>	8 7/8	283	2159	4,63·10 <sup>-4</sup>	6,80·10 <sup>-33</sup>	6,81·10 <sup>28</sup>
P <sub>чер</sub>	9	359	2739	3,65·10 <sup>-4</sup>	4,9·10 <sup>-33</sup>	7,45·10 <sup>28</sup>
C	9	287	2190	4,57·10 <sup>-4</sup>	7,05·10 <sup>-33</sup>	6,47·10 <sup>28</sup>
B	10	319	2434	4,11·10 <sup>-4</sup>	9,63·10 <sup>-33</sup>	4,27·10 <sup>28</sup>
P <sub>кр</sub>	10	299	2281	4,38·10 <sup>-4</sup>	9,94·10 <sup>-33</sup>	4,41·10 <sup>28</sup>
Al	11	351	2678	3,73·10 <sup>-4</sup>	1,28·10 <sup>-32</sup>	2,93·10 <sup>28</sup>
C <sub>алм</sub>	12	479	3655	2,74·10 <sup>-4</sup>	1,13·10 <sup>-32</sup>	2,43·10 <sup>28</sup>
S <sub>1</sub>	12	287	2190	4,57·10 <sup>-4</sup>	2,5·10 <sup>-32</sup>	1,83·10 <sup>28</sup>
Si <sub>1</sub>	13	311	2373	4,21·10 <sup>-4</sup>	3,17·10 <sup>-32</sup>	1,33·10 <sup>28</sup>
Sc	13	389	2968	3,37·10 <sup>-4</sup>	2,15·10 <sup>-32</sup>	1,57·10 <sup>28</sup>
<b>Kr<sup>r1</sup></b>	13 1/6	394	3006	3,33·10 <sup>-4</sup>	2,23·10 <sup>-32</sup>	1,49·10 <sup>28</sup>
Sr	15	359	2739	3,65·10 <sup>-4</sup>	4,85·10 <sup>-32</sup>	7,53·10 <sup>27</sup>
<b>Xe<sup>r2</sup></b>	15 3/6	464	3540	2,83·10 <sup>-4</sup>	3,61·10 <sup>-32</sup>	7,84·10 <sup>27</sup>
Ba	16	479	3655	2,74·10 <sup>-4</sup>	3,96·10 <sup>-32</sup>	6,91·10 <sup>27</sup>
<b>Br</b>	17	534,5	4078	2,54·10 <sup>-4</sup>	4,88·10 <sup>-32</sup>	5,35·10 <sup>27</sup>
<b>Rn<sup>r1</sup></b>	18	579	4418	2,26·10 <sup>-4</sup>	5,66·10 <sup>-32</sup>	4,0·10 <sup>27</sup>
Ti	20	599	4570	2,19·10 <sup>-4</sup>	7,66·10 <sup>-32</sup>	2,86·10 <sup>27</sup>
Se <sub>1</sub>	21	629	4799	2,08·10 <sup>-4</sup>	8,85·10 <sup>-32</sup>	2,36·10 <sup>27</sup>
Ra <sub>1</sub>	21	671	5119	1,95·10 <sup>-4</sup>	8,71·10 <sup>-32</sup>	2,24·10 <sup>27</sup>
Sb	22	879	6706	1,49·10 <sup>-4</sup>	6,68·10 <sup>-32</sup>	2,23·10 <sup>27</sup>
Yb	23	919	7012	1,426·10 <sup>-4</sup>	7,61·10 <sup>-32</sup>	1,87·10 <sup>27</sup>
Cr	24	959	7317	1,367·10 <sup>-4</sup>	8,63·10 <sup>-32</sup>	1,58·10 <sup>27</sup>
<b>Eu<sup>r1</sup></b>	23 1/6	694	5295	1,89·10 <sup>-4</sup>	1,18·10 <sup>-31</sup>	1,60·10 <sup>27</sup>
Ra <sub>2</sub>	25	799	6096	1,64·10 <sup>-4</sup>	1,46·10 <sup>-31</sup>	1,12·10 <sup>27</sup>
As	25	749	5715	1,75·10 <sup>-4</sup>	1,48·10 <sup>-31</sup>	1,18·10 <sup>27</sup>
Gd	26	779	5943	1,68·10 <sup>-4</sup>	1,67·10 <sup>-31</sup>	1,01·10 <sup>27</sup>
La <sub>1</sub>	27	809	6172	1,62·10 <sup>-4</sup>	1,86·10 <sup>-31</sup>	8,69·10 <sup>26</sup>
Y	25	599	4570	2,19·10 <sup>-4</sup>	2,22·10 <sup>-31</sup>	9,87·10 <sup>26</sup>
I	27	647	4936	2,03·10 <sup>-4</sup>	2,79·10 <sup>-31</sup>	7,27·10 <sup>26</sup>
Pr <sub>1</sub>	28	895	6829	1,46·10 <sup>-4</sup>	2,05·10 <sup>-31</sup>	7,13·10 <sup>26</sup>

1	2	3	4	5	6	7
Nd	29	927	7073	$1,41 \cdot 10^{-4}$	$2,28 \cdot 10^{-31}$	$6,2 \cdot 10^{26}$
Co	29	1159	8843	$1,13 \cdot 10^{-4}$	$1,51 \cdot 10^{-31}$	$7,49 \cdot 10^{26}$
Ge <sub>1</sub>	29	695	5303	$1,89 \cdot 10^{-4}$	$3,45 \cdot 10^{-31}$	$5,47 \cdot 10^{26}$
Pm	30	959	7313	$1,367 \cdot 10^{-4}$	$2,52 \cdot 10^{-31}$	$5,42 \cdot 10^{26}$
In	31	991	7561	$1,32 \cdot 10^{-4}$	$2,78 \cdot 10^{-31}$	$4,75 \cdot 10^{26}$
Sn <sub>1</sub>	32	767	5852	$1,71 \cdot 10^{-4}$	$4,63 \cdot 10^{-31}$	$3,69 \cdot 10^{26}$
V	33	791	6035	$1,66 \cdot 10^{-4}$	$5,08 \cdot 10^{-31}$	$3,27 \cdot 10^{26}$
Te	34	815	6218	$1,61 \cdot 10^{-4}$	$5,55 \cdot 10^{-31}$	$2,9 \cdot 10^{26}$
Zr	36	863	6584	$1,52 \cdot 10^{-4}$	$6,58 \cdot 10^{-31}$	$2,31 \cdot 10^{26}$
Ce <sub>1</sub>	36	1079	8232	$1,215 \cdot 10^{-4}$	$4,39 \cdot 10^{-31}$	$2,77 \cdot 10^{26}$
Nb	37	1109	8461	$1,18 \cdot 10^{-4}$	$4,76 \cdot 10^{-31}$	$2,48 \cdot 10^{26}$
Cd	38	1139	8690	$1,15 \cdot 10^{-4}$	$5,15 \cdot 10^{-31}$	$2,23 \cdot 10^{26}$
Ni	39	1169	8919	$1,12 \cdot 10^{-4}$	$5,57 \cdot 10^{-31}$	$2,01 \cdot 10^{26}$
Po <sub>1</sub>	38	1215	9270	$1,079 \cdot 10^{-4}$	$5,11 \cdot 10^{-31}$	$2,11 \cdot 10^{26}$
Po <sub>2</sub>	39	1247	9514	$1,051 \cdot 10^{-4}$	$5,52 \cdot 10^{-31}$	$1,90 \cdot 10^{26}$
Zn	39	935	7134	$1,4 \cdot 10^{-4}$	$8,36 \cdot 10^{-31}$	$1,68 \cdot 10^{26}$
Ac	41	1311	10002	$9,998 \cdot 10^{-5}$	$6,41 \cdot 10^{-31}$	$1,56 \cdot 10^{26}$
Sm <sub>1</sub> <sup>r1</sup>	41 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	987	7530	$1,33 \cdot 10^{-4}$	$9,83 \cdot 10^{-31}$	$1,35 \cdot 10^{26}$
Mn	42	1007	7683	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$1,04 \cdot 10^{-30}$	$1,25 \cdot 10^{26}$
Fe	43	1031	7866	$1,27 \cdot 10^{-4}$	$1,12 \cdot 10^{-30}$	$1,14 \cdot 10^{26}$
Bi	43	1289	9835	$1,017 \cdot 10^{-4}$	$7,45 \cdot 10^{-31}$	$1,37 \cdot 10^{26}$
Gd	44	1055	8049	$1,24 \cdot 10^{-4}$	$1,20 \cdot 10^{-30}$	$1,04 \cdot 10^{26}$
Tb <sub>1</sub>	45	1079	8232	$1,215 \cdot 10^{-4}$	$1,28 \cdot 10^{-30}$	$9,48 \cdot 10^{25}$
Ag	46	1379	10521	$9,51 \cdot 10^{-5}$	$9,11 \cdot 10^{-31}$	$1,04 \cdot 10^{26}$
Te	47	1503	11467	$8,72 \cdot 10^{-5}$	$9,65 \cdot 10^{-31}$	$9,04 \cdot 10^{25}$
Th	48	1535	11711	$8,54 \cdot 10^{-5}$	$1,03 \cdot 10^{-30}$	$8,31 \cdot 10^{25}$
Dy	47	1127	8599	$1,16 \cdot 10^{-4}$	$1,46 \cdot 10^{-30}$	$7,97 \cdot 10^{25}$
Ho <sup>r1</sup>	48 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	1155	8812	$1,135 \cdot 10^{-4}$	$1,57 \cdot 10^{-30}$	$7,22 \cdot 10^{25}$
Cu	49	1175	8965	$1,115 \cdot 10^{-4}$	$1,65 \cdot 10^{-30}$	$6,75 \cdot 10^{25}$
Er	50	1199	9148	$1,09 \cdot 10^{-4}$	$1,76 \cdot 10^{-30}$	$6,22 \cdot 10^{25}$
Tm	51	1223	9331	$1,07 \cdot 10^{-4}$	$1,86 \cdot 10^{-30}$	$5,75 \cdot 10^{25}$
Pd	53	1589	12123	$8,25 \cdot 10^{-5}$	$1,39 \cdot 10^{-30}$	$5,93 \cdot 10^{25}$
Ru	54	1619	12352	$8,10 \cdot 10^{-5}$	$1,47 \cdot 10^{-30}$	$5,51 \cdot 10^{25}$
Lu	54	1295	9880	$1,01 \cdot 10^{-4}$	$2,21 \cdot 10^{-30}$	$4,58 \cdot 10^{25}$
Ta	55	2199	16778	$5,96 \cdot 10^{-5}$	$1,01 \cdot 10^{-30}$	$5,89 \cdot 10^{25}$
Mo	56	1343	10247	$9,76 \cdot 10^{-5}$	$2,47 \cdot 10^{-30}$	$3,96 \cdot 10^{25}$
Cm	56	1791	13665	$7,32 \cdot 10^{-5}$	$1,63 \cdot 10^{-30}$	$4,49 \cdot 10^{25}$
Am	57	1823	13909	$7,19 \cdot 10^{-5}$	$1,72 \cdot 10^{-30}$	$4,19 \cdot 10^{25}$
Hf	58	1739	13268	$7,54 \cdot 10^{-5}$	$1,82 \cdot 10^{-30}$	$4,14 \cdot 10^{25}$
Hg	59	1857,5	14172	$7,29 \cdot 10^{-5}$	$1,99 \cdot 10^{-30}$	$3,80 \cdot 10^{25}$
Pb	62	1487	11345	$8,81 \cdot 10^{-5}$	$3,34 \cdot 10^{-30}$	$2,64 \cdot 10^{25}$
Pa	63	2015	15374	$6,50 \cdot 10^{-5}$	$2,32 \cdot 10^{-30}$	$2,81 \cdot 10^{25}$
W	63	2519	19219	$5,20 \cdot 10^{-5}$	$1,52 \cdot 10^{-30}$	$3,43 \cdot 10^{25}$
Au	64	2559	19524	$5,12 \cdot 10^{-5}$	$1,59 \cdot 10^{-30}$	$3,22 \cdot 10^{25}$
Tl	65	1559	11895	$8,41 \cdot 10^{-5}$	$3,85 \cdot 10^{-30}$	$2,18 \cdot 10^{25}$
Rh	68	1631	12444	$8,04 \cdot 10^{-5}$	$4,41 \cdot 10^{-30}$	$1,82 \cdot 10^{25}$
Re	69	2759	21050	$4,75 \cdot 10^{-5}$	$1,99 \cdot 10^{-30}$	$2,39 \cdot 10^{25}$
Pt	71	2839	21661	$4,62 \cdot 10^{-5}$	$2,17 \cdot 10^{-30}$	$2,13 \cdot 10^{25}$
Ir	73	2919	22271	$4,49 \cdot 10^{-5}$	$2,36 \cdot 10^{-30}$	$1,91 \cdot 10^{25}$
Os	74	2959	22576	$4,43 \cdot 10^{-5}$	$2,45 \cdot 10^{-30}$	$1,81 \cdot 10^{25}$

1	2	3	4	5	6	7
U	78	2495	19036	$5,25 \cdot 10^{-5}$	$4,39 \cdot 10^{-30}$	$1,20 \cdot 10^{25}$
Pu	81	2591	19768	$5,06 \cdot 10^{-5}$	$4,92 \cdot 10^{-30}$	$1,03 \cdot 10^{25}$
Np	83	2655	20257	$4,937 \cdot 10^{-5}$	$5,29 \cdot 10^{-30}$	$9,33 \cdot 10^{24}$

Примечание: для химэлементов **Br** и **Hg** данные, приведенные в **Таблице №7**, являются усредненными.

### 3.18. ПРОВЕРКА ЗАКОНА АВОГАДРО

Закон Авогадро: «Равные объемы газообразных веществ при одинаковом давлении и температуре содержат одно и то же число молекул, так что плотность различных газов служит мерой массы их молекул».

СФ: «...Например, диаметр молекулы водорода составляет 0,000 000 000 23м, азота – 0,000 000 000 31 м».

Диаметр молекулы водорода складывается из размеров двух элементов водород, расположенных горизонтально, и равен  $\sim 4\text{СЕ-4}$  (шаг  $\text{СЕ-4}$   $H_4 = 1,21 \cdot 10^{-12}\text{м}$ ):

$$d_{H_2} = 4 \cdot 1,21 \cdot 10^{-12} = 4,84 \cdot 10^{-12}\text{м} \text{ или}$$

$$d_{H_2} = 0,000\,000\,000\,004\,84\text{м}.$$

$$\text{Отсюда } \frac{d_{H_2}(\text{СФ})}{d_{H_2}(\text{НФ})} = \frac{0,000\,000\,000\,23\text{м}}{0,000\,000\,000\,004\,84\text{м}} = 47,52 \text{ раз больше.}$$

Диаметр вертикальной молекулы азота равен диаметру одной молекулы, т.е.  $\sim 8\text{СЕ-5}$  (шаг  $\text{СЕ-5}$   $H_5 = 1,048 \cdot 10^{-12}\text{м}$ ):

$$d_{N_2} = 8 \cdot 1,048 \cdot 10^{-12} = 8,384 \cdot 10^{-12}\text{м} \text{ или}$$

$$d_{N_2} = 0,000\,000\,000\,008\,384\text{м}.$$

$$\frac{d_{N_2}(\text{СФ})}{d_{N_2}(\text{НФ})} = \frac{0,000\,000\,000\,31\text{м}}{0,000\,000\,000\,008\,384\text{м}} = 36,975 \text{ раз больше.}$$

Согласно закону Авогадро в  $22,4 \cdot 10^{-3}\text{м}^3$  любого газа при нормальных условиях содержится постоянное число молекул, равное  $N_A = 6,0221367 \cdot 10^{23}$ .

Возьмем молекулу самого крупного газа радона, имеющую диаметр  $\sim 36\text{СЕ-4}$  и вертикальный размер  $Rn_2$ , равный  $\sim 74\text{СЕ-4}$ , и определим ее объем как объем прямоугольной призмы:

$$d = 36 \cdot 1,21 \cdot 10^{-12} = 43,56 \cdot 10^{-12}\text{м};$$

$$H = 74 \cdot 1,21 \cdot 10^{-12} = 89,54 \cdot 10^{-12}\text{м};$$

$$V_{Rn_2} = d^2 \cdot H = (43,56 \cdot 10^{-12})^2 \cdot 89,54 \cdot 10^{-12} = 169899,78 \cdot 10^{-36}\text{м}^3 \approx 1,7 \cdot 10^{-31}\text{м}^3.$$

Умножив полученный объем  $V_{Rn_2}$  на постоянное число молекул Авогадро  $N_A$ , получим объем твердого газа радона при таком количестве молекул:

$$V_{Rn_2}^{N=N_A} = 1,7 \cdot 10^{-31} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 10,2374 \cdot 10^{-8}\text{м}^3 \approx 0,0001 \cdot 10^{-3}\text{м}^3 = 0,1\text{см}^3.$$

Определим, сколько объемов  $V_{Rn_2}^{N=N_A}$  содержится в объеме  $22,4 \cdot 10^{-3}\text{м}^3$ :

$$n = \frac{22,4 \cdot 10^{-3}}{0,0001 \cdot 10^{-3}} = 224\,000 \cdot V_{Rn_2}^{N=N_A}.$$

$V_{Rn_2}^{N=N_A} = 0,1\text{см}^3 \approx (0,47)^3\text{см}^3$ , иначе говоря, объем  $V_{Rn_2}^{N=N_A}$  будет представлять собой кубик с длиной грани, равной 4,7 мм.

Чтобы сопоставить размеры  $22,4$  л и кубика  $0,1\text{см}^3$  с гранью 4,7мм, возьмем два оцинкованных мерных ведра по 10л с молочной фермы, которые, если долить до краев, вместят по 11,5л молока, и бросим в одно из ведер горошинку – это и будет визуальное сравнение объемов.



Напомним, что это сравнение приведено для молекул самого крупного газа. Если бы мы взяли водород, то вместо горошины в одно из ведер пришлось бы бросить песчинку.

Определим, какой объем пространства приходится на одну молекулу газа согласно закону Авогадро:

$$V_{NA} = \frac{22,4 \cdot 10^{-3}}{6,022 \cdot 10^{23}} = 3,72 \cdot 10^{-26} \text{ м}^3.$$

Во сколько раз он больше объема молекулы радона  $V_{Rn2}$ :

$$n = \frac{V_{NA}}{V_{Rn2}} = \frac{3,72 \cdot 10^{-26}}{169899,78 \cdot 10^{-26}} = 218\,000 \text{ раз.}$$

Очевидно без доказательств, что молекулы газа радона практически никогда бы между собой не взаимодействовали и не смогли бы создать давление, вес и все газовые законы, находишься они в абсолютной пустоте.

Теперь посмотрим на закон Авогадро с позиций НН, т.е. введем в объем 22,4л тепловые СЕ и гравитоны. Гравитационные массы тепловых СЕ и гравитонов равны нулю, но они имеют собственные двигатели и, соответственно, инертные массы, т.е. механические силы.

Проведем мысленный опыт. Возьмем металлический сосуд объемом 22,4л, закрепим его и нагреем, предварительно откачав из него воздух. Внутри сосуда увеличится количество тепловых носителей, гравитационный поток все так же будет через него проходить, но давление и вес не изменятся. Это одно из доказательств того, что энергоносители – тепловые СЕ, свет и гравитоны не имеют гравитационной массы. Охладим и откроем сосуд – появится вес газа и давление, хотя молекулы газа не взаимодействуют между собой, находясь на огромных расстояниях друг от друга, и их количество равно  $N_A$ .

Что же произошло? Гравитационный поток закручивает молекулы газа вокруг вертикальных осей по часовой стрелке, если на них смотреть сверху. Тепловые СЕ также увлекаются молекулами газа во вращение, и появляются винтовые трубки из них. Эти винтовые трубки создают потоки тепловых СЕ вниз и по окружности – появились своего рода насосы, которые перенаправляют СЕ.

Снова закроем сосуд и охладим его до  $-200^\circ\text{C}$ , давление упадет, и воздух станет жидким, вес сохранится, т.е. магнитное взаимодействие  $\beta^+$  – частиц с молекулами не изменится.

Начнем нагревать сосуд, и давление также начнет расти, при этом количество молекул газа постоянно, а количество тепловых СЕ растет. Следовательно, только сочетание тепловых СЕ с молекулами газа определяет давление в сосуде.

***Давление газа – это силовое упругое воздействие некой структуры на стенки сосуда и любой объект внутри него.***

Мы убедились, что тепловые СЕ сами по себе давление и вес не создают, молекулы газа – тоже. Гравитационный поток участвует в создании веса – вертикальной силы, но кто создает силовое воздействие на весь объем сосуда?

Вспоминаем про связь роста количества тепловых СЕ с ростом температуры и давления при постоянном количестве молекул  $N_A$ . Здесь мы пришли к тепловому антипотoku при нагревании сосуда снизу, который направлен снизу вверх и закручивает молекулы газа в противоположном направлении.

При противоборстве теплового и гравитационного потоков вращение молекул газа замедляется, что позволяет структурированным иголкам света из тепловых СЕ пристыковываться к их ковалентным связям с усиленными северными полюсами и превращать молекулы в отрицательные ионы. По этой причине нагрев сосуда сверху всегда менее эффективен, чем нагрев снизу. Присвоим новому виду ионов наименование – тепловые ионы, так как они связаны с изменениями температуры.

Тепловые ионы под действием тепловых СЕ иголки света или целого пакета из них ( $\gamma^-$  – частицы) при росте температуры носятся по объему сосуда со все возрастающей скоростью. Силовое магнитное отталкивание тепловых ионов от стенок сосуда определяет давление в нем.

Как видим, речь идет о плазме при любых температурах, а не только о горячей при температурах около  $2000^\circ\text{C}$ . Холодная плазма исчезает, например, при снижении температуры воздуха до  $-200^\circ\text{C}$ . Именно плазма ответственна за давление газов.

Подведем итоги:

1. за давление газов ответственны тепловые ионы по НН; все газы всегда полностью ионизированы, а это плазма в диапазоне температур от температуры конденсации конкретного газа до  $6000^\circ\text{C}$ ;
2. вес газов связан с магнитным взаимодействием химэлементов с гравитационным потоком;
3. силовое воздействие тепловых ионов на стенки сосуда обеспечивает, как всегда, свет – самая мощная силовая структура во Вселенной;
4. по соотношению объемов 22,4 л (2 молочных ведра) и песчинки с горошиной условно или с большой натяжкой, ничего не зная о НН, можно принять к использованию, что и было сделано, закон Авогадро;
5. тепловые СЕ и иголки света в пустом сосуде не создавали давления, так как разрушались на его поверхностных иголках; при наличии тепловых ионов вращающиеся иголки их элементов молекул обеспечивают магнитное отталкивание от стенок и сохранение, а не механическое взаимодействие с разрушением, магнитное отталкивание происходит и при сближении тепловых ионов;
6. все газы, создающие хотя бы минимальное давление, уже состоят только из отрицательных ионов на базе тепловых СЕ, т.е. тепловых ионов;
7. броуновское движение в газообразной или жидкой среде в спокойном состоянии создают отрицательные тепловые ионы.

Определившись с вопросом давления газов в сосуде, переходим к выяснению количества молекул известных газов в объеме 22,4 литра при нормальных условиях, то есть проверим утверждение закона Авогадро и его константы ( $N_a = 6,022 \cdot 10^{23}$  моль $^{-1}$ ).

Нами посчитаны массы «ежей» химэлементов  $m_{\text{ежа}}$ . Все молекулы известных газов двухатомные, поэтому масса одной молекулы газа равна  $m_{\text{молекулы}} = 2 m_{\text{ежа}}$ .

Зная плотность газов при нормальных условиях  $\rho_{\text{газа}}$ , мы можем определить массу газа в объеме 22,4 литра по формуле  $m_{\text{газа}} = \rho_{\text{газа}} \cdot 22,4 \cdot 10^{-3}$ .

Число молекул газа, содержащихся в объеме 22,4 литра при нормальных условиях, определим по формуле:

$$N_{\text{молекул}} = \frac{m_{\text{г}}}{m_{\text{молекулы}}} = \frac{\rho_{\text{газа}} \cdot 22,4 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot m_{\text{ежа}}}$$

Таблица №8.

Химэлемент	$m_{\text{ежа}}$ , кг	Газ	$\rho_{\text{газа}}$ , кг/м <sup>3</sup>	$N_{\text{молекул}}$
<b>H (6×5)</b>	$6,73 \cdot 10^{-34}$	<b>H<sub>2</sub></b>	$8,988 \cdot 10^{-5}$	$1,49 \cdot 10^{30}$
<b>He (6×5)</b>	$6,99 \cdot 10^{-33}$	<b>He<sub>2</sub></b>	$1,785 \cdot 10^{-4}$	$2,86 \cdot 10^{29}$
<b>H (6×4)</b>	$5,96 \cdot 10^{-34}$	<b>H<sub>2</sub></b>	$8,988 \cdot 10^{-5}$	$1,69 \cdot 10^{30}$
<b>He (6×4)</b>	$6,77 \cdot 10^{-33}$	<b>He<sub>2</sub></b>	$1,785 \cdot 10^{-4}$	$2,95 \cdot 10^{29}$
<b>N (6×5)</b>	$1,02 \cdot 10^{-30}$	<b>N<sub>2</sub></b>	$1,2506 \cdot 10^{-3}$	$1,38 \cdot 10^{28}$
<b>Ne (6×5)</b>	$3,44 \cdot 10^{-30}$	<b>Ne<sub>2</sub></b>	$9,0035 \cdot 10^{-4}$	$2,93 \cdot 10^{27}$
<b>O (8×4)</b>	$3,46 \cdot 10^{-30}$	<b>O<sub>2</sub></b>	$1,429 \cdot 10^{-3}$	$4,62 \cdot 10^{27}$
<b>Ar (6×5)</b>	$6,17 \cdot 10^{-30}$	<b>Ar<sub>2</sub></b>	$1,7839 \cdot 10^{-3}$	$3,24 \cdot 10^{27}$
<b>Cl (8×4)</b>	$1,19 \cdot 10^{-29}$	<b>Cl<sub>2</sub></b>	$3,214 \cdot 10^{-3}$	$3,03 \cdot 10^{27}$
<b>F (8×4)</b>	$1,47 \cdot 10^{-29}$	<b>F<sub>2</sub></b>	$1,693 \cdot 10^{-3}$	$1,29 \cdot 10^{27}$
<b>Kr (6×5)</b>	$6,7 \cdot 10^{-29}$	<b>Kr<sub>2</sub></b>	$3,745 \cdot 10^{-3}$	$6,26 \cdot 10^{26}$
<b>Xe<sup>r2</sup> (6×5)</b>	$1,28 \cdot 10^{-28}$	<b>Xe<sub>2</sub></b>	$5,851 \cdot 10^{-3}$	$5,13 \cdot 10^{26}$
<b>Rn (8×4)</b>	$2,50 \cdot 10^{-28}$	<b>Rn<sub>2</sub></b>	$9,73 \cdot 10^{-3}$	$4,36 \cdot 10^{26}$

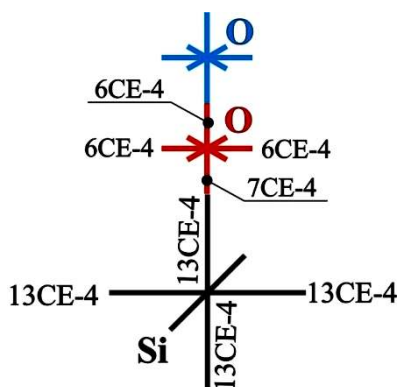
Полученный результат показывает, что при нормальных условиях число молекул газа, содержащихся в объеме 22,4 литра, не является константой  $N_a = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$  и, следовательно, закон Авогадро не соответствует действительности.

Соответственно, универсальная газовая постоянная  $R = k \cdot N_a = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$ , где  $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$  – постоянная Больцмана, не является константой и зависит от вида газа.

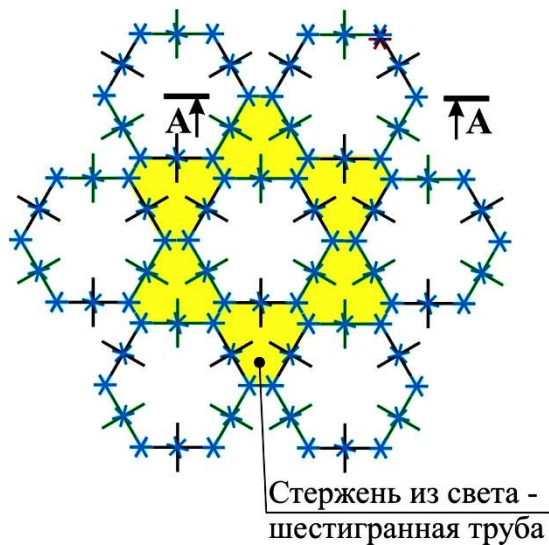
### 3.19. КВАРЦ

Определившись со структурой кристалла алмаза и действительным диаметром нейтрона, переходим к кристаллу с самыми изученными свойствами – кварцу  $\text{SiO}_2$  (*рис.3.84*).

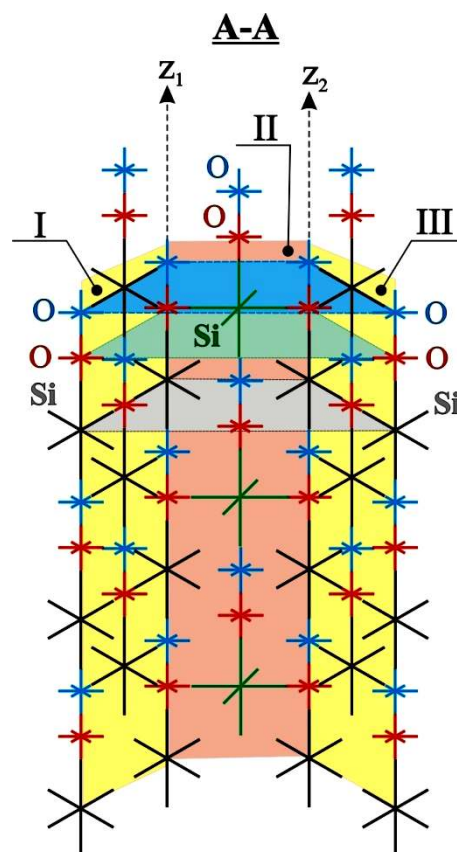
Посмотрев на *рис.3. 3.84*, мы сразу отмечаем, что первичный блок кристалла кварца идентичен первичному блоку алмазу, хотя они построены на разных молекулах, поэтому твердость кристалла кварца (7) близка к твердости алмаза (10). Помимо различий молекул, домены кварца имеют послойную плоскостную структуру, отличную от объемно распределенной шестигранной у алмаза (см. *рис.3.76*).



а) молекула  $\text{SiO}_2$



б) первичный блок кристалла кварца



I, II, III – условные вертикальные плоские поверхности половины шестигранника, которые могут вращаться относительно осей  $z_1$  и  $z_2$

в) разрез по A-A

Рис.3.84.

СФ: «КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ КВАРЦ  $\text{SiO}_2$

Кристаллографические характеристики  $\text{SiO}_2$  (кристаллический кварц)

Сингония	Гексагональная
Класс симметрии	$P3_221$
Параметры решетки, А	$a=4,9138 \quad c=5,4052$

Оптические характеристики  $\text{SiO}_2$  (кристаллический кварц)

Показатель преломления, $n_o$ для $n_{0,436}$	1,5538
Показатель преломления, $n_e$ для $n_{0,436}$	1,5632
Температурный коэффициент показателя преломления для $n_o$	$-5,01 \cdot 10^{-6}$
$l=0,340 \text{ мкм}, ^\circ\text{C}^{-1}$ в интервале $20 \div 100^\circ\text{C}$	$-3,93 \cdot 10^{-6}$
Область прозрачности, мкм (толщина 10мм)	$0,15 \div 3,3$

Показатель преломления $\text{SiO}_2$ (кристаллический кварц)					
$l, \text{мкм}$	$n(l)$		$l, \text{мкм}$	$n(l)$	
	$n_o$	$n_e$		$n_o$	$n_e$
0,2001	1,6493	1,6623	1,2000	1,5323	1,5410
0,2503	1,6003	1,6114	1,4000	1,5297	1,5383
0,3034	1,5770	1,5872	1,6000	1,5270	1,5355
0,4047	1,5572	1,5667	1,8000	1,5241	1,5324
0,5086	1,5482	1,5575	2,5000	1,5116	1,5195

0,6438	1,5423	1,5513	3,0000	1,4996	1,5070
1,0000	1,5350	1,5438			

Теплофизические характеристики SiO<sub>2</sub> (кристаллический кварц)

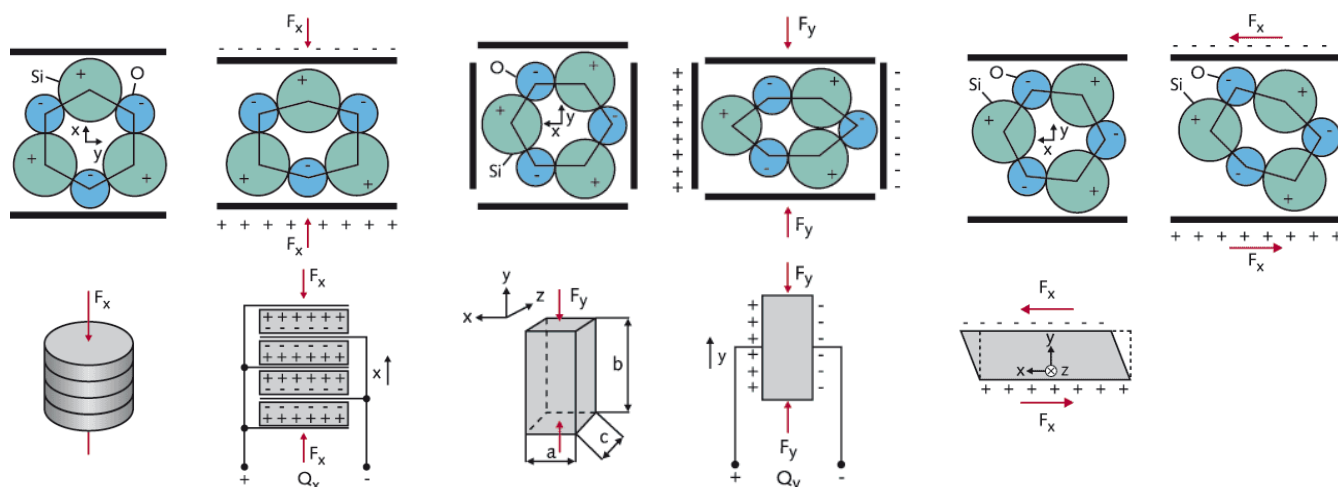
Температурный коэффициент линейного расширения °C <sup>-1</sup> в интервале 0÷20°C	$\alpha_l$	13,24·10 <sup>-6</sup>
Теплопроводность, Вт/(м·°C) при 25 °C	$n_o$	6,82
	$n_e$	11,43
Удельная теплоемкость, Дж/(кг·°C) при 25 °C		741
Температура плавления, °C		1470

Механические характеристики SiO<sub>2</sub> (кристаллический кварц)

Плотность, при 20 °C, г/см <sup>3</sup>		2,649
Твердость по Моосу		7
Микротвердость, Па		981·10 <sup>7</sup>
Модуль упругости E, Па, в направлении	$n_o$	8,7·10 <sup>10</sup>
	$n_e$	10,5·10 <sup>10</sup>

На **рис.3.84в** мы видим также, что элементы кремния Si на осях **OX**, **OY** в вертикальных плоскостях I, III и II стыкуются к кислороду в горизонтальных плоскостях 1,3 и 2 с последовательным чередованием по высоте. Именно эта поочередная стыковка Si с O уменьшает твердость кварца, но придает ему другие физические свойства, например в кварце наблюдается пьезоэлектрический эффект.

Так как мы сейчас занимаемся химией, то рассмотрим только этот эффект, а остальные – в главе «**Электричество и магнетизм**». Пьезоэффект делится на продольный, поперечный и сдвиговый (см. **рис.3.85**).



**а) Продольный пьезоэффект    б) Поперечный пьезоэффект    в) Сдвиговый пьезоэффект**

**Рис. 3.85**

**СФ: «ПРОДОЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ»**

При продольном эффекте заряд образуется и может быть измерен на поверхности приложения силы. В случае продольного пьезоэлектрического эффекта, величина электрического заряда ( $Q$ ) определяется только воздействующей силой ( $F_x$ ) и не зависит от размеров кристаллических дисков. Единственным способом увеличения этого заряда является механическое соединение дисков «стопкой» и их параллельное электрическое подключение. Тогда размер выходного заряда для кристалла кварца:

$$Q_x = d_{11} \cdot F_x \cdot n$$



Пьезоэлектрический коэффициент ( $d_{11}$ ) определяет степень чувствительности кристалла к действующей в соответствующем направлении силе. Поэтому способ резки кристалла определяет измерительные характеристики и дальнейший способ применения чувствительного элемента. Пьезоэлементы, вырезанные для производства заряда на основе продольного эффекта, чувствительны к силам сжатия и поэтому применяются в простых и надёжных датчиках силы.

### ПОПЕРЕЧНЫЙ ЭФФЕКТ

При поперечном эффекте сила ( $F_y$ ), действующая в направлении одной из нейтральных осей ( $y$ ) приводит к возникновению заряда на поверхностях соответствующей полярной оси ( $x$ ). В отличие от продольного пьезоэлектрического эффекта, величина заряда, образующегося на ненагруженных поверхностях, зависит от геометрических размеров пьезоэлектрического элемента. Если принять за размеры элемента ( $a$ ) и ( $b$ ), заряд для кристалла кварца:

$$Q_x = -d_{11} \cdot F_y \cdot b/a$$

Таким образом, поперечный эффект делает возможным получение большего заряда за счёт подходящего формования и расположения пьезоэлектрических элементов. Элементы на основе поперечного эффекта применяются в высокочувствительных датчиках давления, растяжения и силы.

### СДВИГОВЫЙ ЭФФЕКТ

Как и при продольном пьезоэффекте, пьезоэлектрическая чувствительность, возникающая при сдвиговом эффекте, не зависит ни от размеров, ни от формы пьезоэлектрического элемента. Заряд в этом случае также образуется на поверхностях, подвергающихся действию нагрузки. В случае действия силы в направлении ( $x$ ), приложенной к ( $n$ ) элементам, соединённым механически "стопкой" и электрически параллельно, заряд равен для кристалла кварца:

$$Q_y = -2 \cdot d_{11} \cdot F_x \cdot n$$

Сдвиговые пьезоэлементы устанавливаются в датчики для измерения сдвиговых сил, моментов и деформации. Они используются в производстве датчиков, выдающиеся характеристики которых не подвержены влиянию температур, поскольку паразитные нагрузки, возникающие при изменении температуры действуют в плоскости, перпендикулярной оси чувствительности сдвигового датчика.»

---

$d_{11}$  – пьезоэлектрический коэффициент (–2.3 пКл/Н для кристаллов кварца)

$F_x$  – сила в направлении  $x$

$n$  – количество кристаллических дисков

Сравнив представления СФ и НФ о структуре кварца, сразу становится понятным, что объяснения эффектов не будут совпадать. Однако факты уже установлены, и их придется нам объяснять.

Еще раз напомним, что гравитон – это  $\beta^+$  – частица, которая на препятствиях ломается на  $\alpha^-$  и  $\gamma^-$  – частицы, при этом после разлома  $\alpha^-$  – частица движется в противоположном направлении. Гравитон – это магнит с северным полюсом впереди, который, как и электрон в проводах, может резко поворачивать, взаимодействуя с северными полюсами свободных иглол и «скакалок» решетки. Препятствием для гравитона являются только стержневые окна и сами стержни из света, т.е. нейтронные тела.

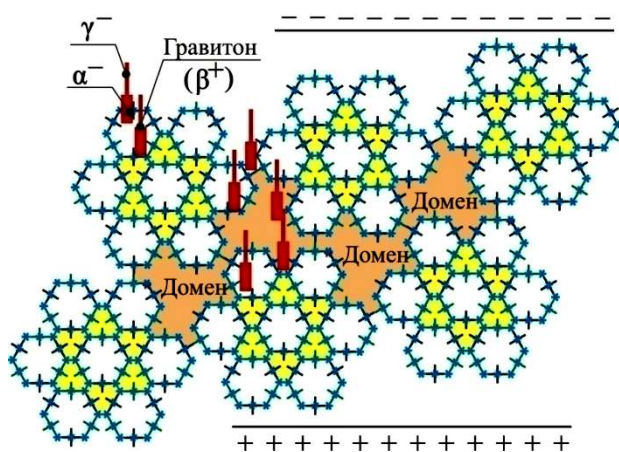
Посмотрим на **рис.3.86**. Соотношения размеров гравитонов и блоков кристалла кварца соблюдены. Очевидно, что стержни кристалла в виде желтых шестигранников («цветочков») будут постоянным препятствием для гравитонов, на котором часть из них будет постоянно разрушаться. Никаких механических усилий, кроме гравитации, нет, но  $\alpha^-$  – частицы двинутся вверх, и через верхнюю горизонтальную плоскость пойдет поток  $\alpha^-$  – тока, встречный гравитационному потоку – это так называемая спонтанная электризация.

В человеческих органах – почках, желчном пузыре, поджелудочной железе, где образуются камни – кристаллы, имеется постоянная спонтанная электризация и свечение от  $\gamma^-$  – пакетов, что приводит к росту температуры вокруг них и возможности регистрации  $\alpha^-$  – тока. По величине  $\alpha^-$  – тока можно судить о размерах камней, а по температуре – о степени воспаления. Если составить шкалы температур и величин  $\alpha^-$  – тока, то можно с абсолютной точностью диагностировать степень заболевания данного больного, а также установить временные факторы развития болезни.

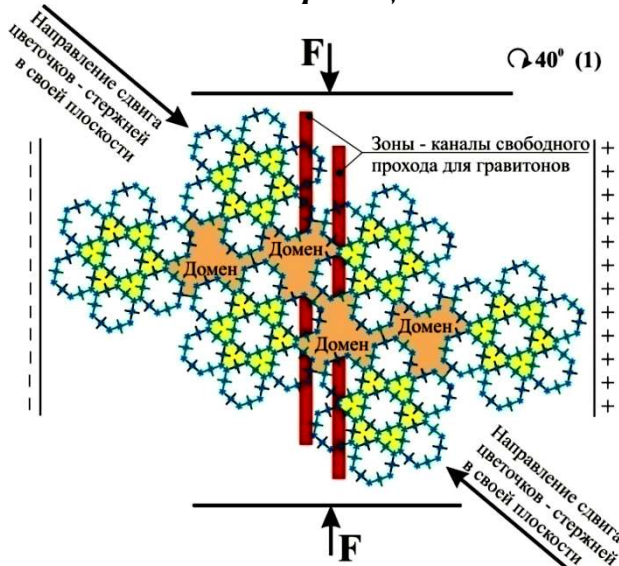
Условия спонтанной электризации установили, теперь необходимо установить противоположное явление – когда ее не будет. Спонтанной электризации не будет в двух случаях:

1. когда «цветочки» – стержни расположены друг под другом по вертикали, а домены почти в горизонтальной плоскости, и гравитоны имеют свободные каналы для проходов (см. *рис.3.86б*);
2. когда «цветочки» – стержни расположены друг под другом по вертикали, и домены расположены так же – это положение обеспечивает свободные каналы для прохождения гравитонов.

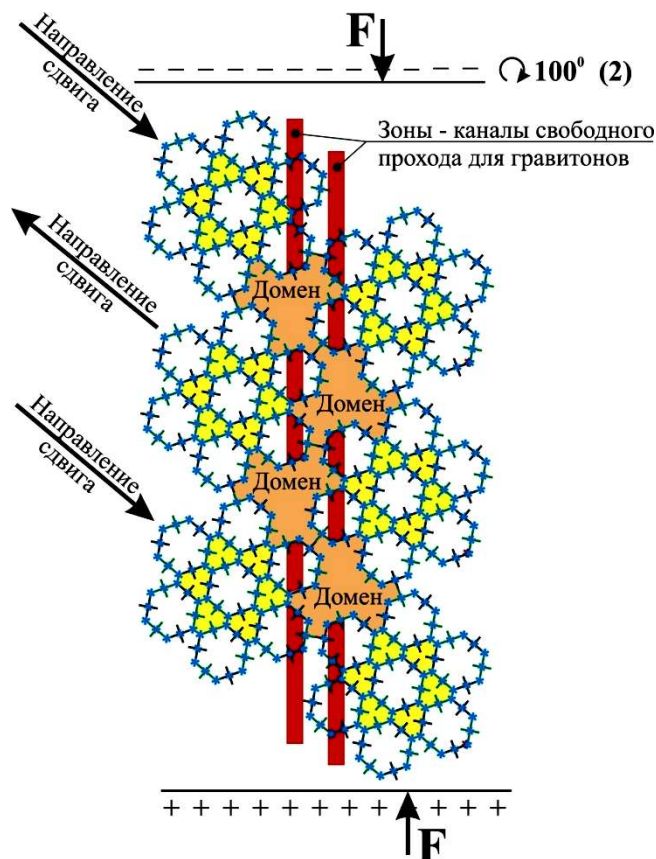
$\hookrightarrow 0^\circ (0)$



а) спонтанная поляризация



б) поперечный эффект



в) продольный эффект

Рис.3.86.

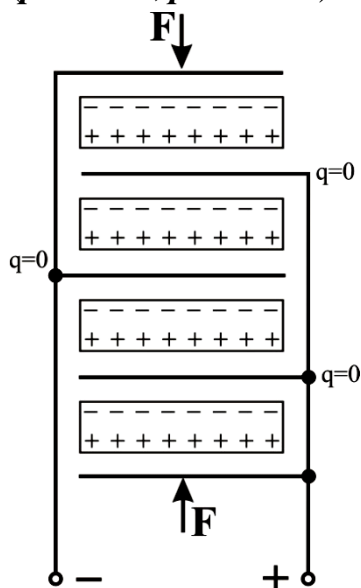
Имея два крайних условия – наличия и отсутствия спонтанной поляризации, легко сообразить, что при силовом механическом воздействии на кристалл для создания поляризации в любых других положениях «цветочки» – стержни при сдвигах плоских слоев должны перекрывать проход гравитонам, чтобы повторить условия спонтанной поляризации.

Рассмотрим на **рис.3.86б** положение п.1 для «цветочков» – стержней, когда поляризации нет. При воздействии сил  $F$  на верхнюю и нижнюю плоскости кристалла кварца происходит поочередный сдвиг плоскостей со стержнями во взаимно противоположных направлениях, что приводит к перекрытию стержнями вертикальных проходов для гравитонов, и они вынуждены двигаться по плоскостям доменов под углом  $\sim 45^\circ$ . Поворот гравитонов на стержнях слева направо и сверху вниз приводит к их частичному разрушению и появлению на левой боковой плоскости кристалла потока  $\alpha^-$  – тока, т.е. отрицательного заряда; на правой боковой плоскости кристалла появится поток  $\beta^+$  и  $\gamma^-$  – частиц, который принесет с собой газы, захваченные  $\beta^+$  – частицами со стороны их входа в кристалл, которые создадут на свободных поверхностных иголках  $\alpha^-$  – частицы и, соответственно, положительный заряд.

Это поперечный эффект, и наиболее наглядно его демонстрируют поперечные плоскости доменов, через которые и движутся гравитоны.

Развернем кристалл кварца как на **рис.3.86в** – это положение п.2 для «цветочков» – стержней, а главное – для вертикальных плоскостей доменов. При действии сил  $F$  на верхнюю и нижнюю плоскость кристалла стержни перекрывают проходы к доменам, и мы получаем спонтанную поляризацию с отрицательным зарядом наверху и положительным внизу.

Почему в продольном пьезоэффекте величина электрического заряда определяется только действующей силой и не зависит от размеров кристаллических дисков (**рис.3.85, рис.3.86в**)? Ответ простой.



**Рис.3.87.**

Электрический заряд стопки дисков определяется только зарядами двух поверхностей из этой стопки – отрицательной верхней и положительной нижней. Необходимо отметить, что электрическая схема стопки дисков при продольном пьезоэффекте на **рис.3.85** выполнена неправильно. Если посмотреть на эту схему внимательно, то видно, что при параллельном соединении пластин в стопке дисков величина заряда будет расти. В действительности, дело обстоит согласно **рис.3.87**.

Внесем поправку: величина заряда зависит не только от силы, но и от размеров верхней и нижней поверхностей стопки дисков.

Почему в поперечном пьезоэффекте величина заряда на боковых ненагруженных поверхностях зависит от геометрических размеров пьезоэлектрического элемента? Обобщенный ответ звучит так: «Величина электрического

заряда всегда зависит от геометрических размеров пьезоэлектрического элемента, а в стопке дисков они нейтрализуют друг друга, создавая электрофор».

При сдвиговом пьезоэффекте мы имеем промежуточное положение кристалла кварца между его положениями при продольном и поперечном эффектах, следовательно, он имеет промежуточные свойства, характерные для обоих эффектов, т.е. заряды будут формироваться как на верхней и нижней поверхностях кристалла, так и на боковых, только разные по величине.

### ***Пироэлектрический эффект.***

Пироэлектричество – появление электрических зарядов на поверхности некоторых кристаллов при их нагревании или охлаждении. При нагревании один конец диэлектрика заряжается положительно, а при охлаждении они же – отрицательно.

Мы уже определились с появлением электрических зарядов на кристалле кварца. Гравитационный поток  $\beta^+$  – частиц всегда падает вертикально, и появление отрицательных зарядов, например, на верхней поверхности кристалла в виде  $\alpha^-$  – тока при закрытии проходов стержнями из света является как бы естественным процессом.

Чтобы на этой же верхней пластине появился положительный заряд, необходимо при помощи структуры кристалла развернуть  $\beta^+$  – частицы на  $180^\circ$ . Для поворота или разворота  $\beta^+$  – частиц на некоторый угол или  $180^\circ$  необходимо иметь поток жидкости, газа или тепловых носителей, в котором скорость слоев значительно различается.

В некоторых горных районах на автомобильных дорогах наблюдается аномальный эффект, когда на спуске автомобиль тормозится, а на подъеме – разгоняется. Можно однозначно утверждать, что под этой дорогой протекает быстрая горная река, которая в этой зоне широко разливается, и в ее слоях по вертикали скорости значительно различаются. Когда гравитоны попадают в поток, они разворачиваются между цепочками воды на  $90^\circ$  и более в направлении против течения реки, и на дороге появляется антигравитация под углом, которая и двигает машины на подъем или тормозит при спуске.

Гравитоны имеют длину 86СЕ-4, а расстояние между цепочками воды  $6\div 7$  СЕ-4, у верхних слоев воды скорость выше, чем у нижних, и если вода течет слева направо и вниз, то поток гравитации будет действовать справа налево и вверх, т.е. разворот гравитона произойдет по часовой стрелке.

Сказанное относится к потокам газа и тепла. Тепловые СЕ – это первичный свет с одним двигателем, поток таких СЕ – это поток света, который можно повернуть при помощи зеркал или в структуре кристалла при помощи стержней из света, выполняющих роль зеркал. При повороте теплового потока он всегда будет иметь разные скорости в слоях, что и обеспечит разворот  $\beta^+$  – частиц. При этом тепловые СЕ как мягкая «подушка» предохраняет их от разрушения при направлении на стержни. Из сказанного следует, что для получения пироэффекта требуется система зеркал-стержней, способных поворачивать тепловой поток как при нагреве, так и при охлаждении, а вместе с ними и  $\beta^+$  – частицы гравитационного потока.

### **3.20. ОСНОВЫ НЕЙТРОННОЙ АСТРОФИЗИКИ**

Далее материал трех Нейтронных Наук все также будет подаваться в чередующемся порядке. На сайте он будет появляться в зависимости от интереса к нейтронным наукам.

Том 1 – 1000 стр. (готовится к изданию)

Том 2 – 1000 стр. (находится в заготовках)

Том 3 – 1000 стр. (находится в заготовках)