

### 2.2.2. Трещины в упругих средах

До данного момента Алсигна развивала обобщенные представления, касающиеся практически любого  $\lambda_{m:n}$ -вакуума. Теперь сконцентрируем внимание только на одном из них.

Нас будет интересовать возможность описания структуры локальных вакуумных образований, которые в обычной физике принято называть *элементарными частицами*.

Ядра этих частиц имеют характерный размер порядка  $\sim 10^{-13}$  см, поэтому под пристальным вниманием Алсигны будет  $\lambda_{-12 \div -16}$ -вакуумная протяженность, «высвечиваемая» пробными монохроматическими лучами света с длиной волны  $\lambda_{-12 \div -16}$  из диапазона  $\Delta\lambda = 10^{-12} \div 10^{-16}$  см (п. 1.1.4 в [8]). Такой 3D-ландшафт будем называть  $\lambda_{-12 \div -16}$ -вакуумом, а развиваемые здесь представления о данном фермископическом уровне бытия – Алгеброй малых сигнатур.

В п. 1.7.12 желтой Алсигны [8] было показано, что при определенных экстремальных условиях локальный участок *двухсторонней* протяженности любого  $\lambda_{m:n}$ -вакуума может быть топологически «порван».

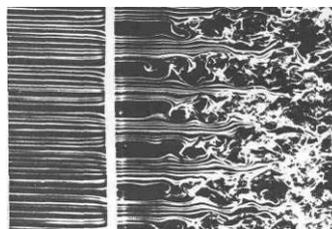
Под топологическим «разрывом» Алсигна подразумевает не образование щели в перенапряженной области вакуума, как это имеет место в обычных твердых телах, а резкое изменение одной топологии вакуумной протяженности на другую.

Топологический «разрыв» в вакууме более похож на резкий переход ламинарного течения жидкости в турбулентное состояние (рис. 2.2.2).

В отличие от трещин в обычных атомистических средах, топологические разрывы  $\lambda_{m:n}$ -вакуума будем называть «бездно-трещинами».

Алсигна полагает, что элементарные «частицы» – это и есть результат топологического «разрыва» перенапряженной области  $\lambda_{-12 \div -16}$ -вакуума с характерными размерами порядка  $\sim 10^{-13}$  см.

Перед изучением результатов топологического «разрыва» фермископического ( $\sim 10^{-12}$  см) участка вакуума рассмотрим разрыв 2-мерной поверхности обычного надувного шарика.



<http://www.imec.msu.ru/>

Рис.2.2.2. Переход ламинарного течения жидкости в турбулентное состояние

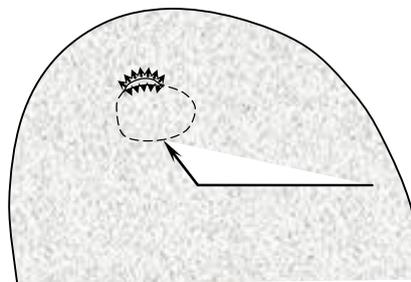


Рис. 2.2.3.  
Эквипотенциальная  
линия разрыва

При надувании воздушного шарика до того момента, пока он сам лопнет, разрыв его оболочки всегда осуществляется по одному и тому же «сценарию».

Сначала в какой-то наиболее слабой области оболочки шарика образуется трещина (рис. 2.2.3). Затем эта трещина распространяется по эквипотенциальной линии разрыва (рис. 2.2.3). Если за время существования напряжения эта трещина успевает замкнуться, то окаймленный ею участок оболочки шарика под давлением воздуха отлетает (рис. 2.2.4а), а шарик сдувается через образовавшуюся при этом дырку.

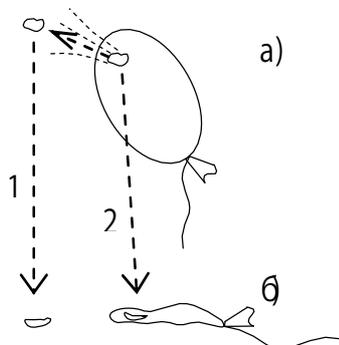


Рис. 2.2.4. Перенадутый воздушный шар лопается так, что от него отлетает клочок, а в оболочке лопнувшего шара образуется круглая дырка

Результатом такого процесса является вырванный круглый клочок оболочки 1 (см. рис. 2.2.4б) и сдувшийся шарик с круглой дыркой 2.

Важно отметить, что в конце рассмотренного процесса сдувания шарика и возникновения при этом вырванного «клока» и «дырки» никаких напряжений в оболочке лопнувшего шарика не остается.

*Практически также лопаются, мыльный пузырь, только его 2-мерная поверхность сначала замыкается во множество маленьких мыльных пузырьков, а затем эти пузырьки разлетаются во все стороны.*

Нечто подобное происходит и при рождении пар «частица» - «античастица» в перенапряженной области  $\lambda_{-12 \div -16}$ -вакуума.

Пусть, например, движущаяся с большой скоростью элементарная частица врезается в атомную решетку кристалла (рис. 2.2.5). При этом в месте удара образуется сильно перенапряженная область вакуумной протяженности, и как следствие этого возникает разветвленная сеть бездотрещин вакуума, которые могут развиваться по двум возможным сцена-

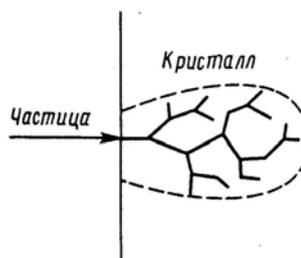


Рис. 2.2.5. Образование трещин

риям: 1) часть бездно-трещин после снятия причины возбуждения схлопывается без каких-либо дальнейших проявлений; 2) другая их часть «замыкается» вокруг шарообразной области  $\lambda_{-12 \div -16}$ -вакуума, в результате в протяженности  $\lambda_{-12 \div -16}$ -вакуума образуется пары ядер: «частиц» и «античастиц».

Процесс образования пары «частица» - «античастица» в перенапряженной области  $\lambda_{-12 \div -16}$ -вакуума сложнее процесса образования пары «вырванный клочок» - «дырка» в оболочке «перенадутого» шара только тем, что первый процесс происходит на 2-мерной поверхности, а второй – в 3-мерной протяженности.

Ученые давно научились получать пары «частица» - «античастица» посредством «бомбардировки» атомных решеток различных веществ элементарными частицами, разогнанными на ускорителях.

В природе рождения пар «частица» - «античастица» происходят и естественным образом, например, при попадании разогнанных в космическом пространстве элементарных частиц в верхние слои атмосферы Земли, что вызывает ливни вновь рожденных частиц.

Топологический «разрыв» вакуумной протяженности может возникать и в сильном электромагнитном поле. Критическое электрическое поле  $E_{кр}$ , при котором наступает «разрушение» микроскопической структуры вакуума, рассчитал Жюлиус С. Швингер. Он рассуждал следующим образом. Так как  $eE$  имеет размерность энергии, деленной на длину, то можно записать [23]

$$eE_{кр} \approx \frac{mc^2}{\eta/mc} = \frac{m^2 c^4}{\eta},$$

где

$\eta/mc$  – характерный размер квантовых флуктуаций;

$E_{кр}$  – критическая напряженность электрического поля;

$\eta$  – постоянная Планка;

$e$  – заряд электрона;

$m$  – масса рождающейся частицы (в частности электрона).

Из этого выражения следует

$$E_{кр} = \frac{em^2 c^4}{\eta} \approx 10^{16} \text{ В/м}. \quad (2.2.4)$$

В нелинейной электродинамике данную величину напряженности электрического поля называют критическим полем Швингера [23].

Аналогичный результат можно получить несколько иным путем. Из квантовой электродинамики следует, что в вакууме постоянно и повсеместно рождаются и аннигилируют виртуальные электрон-позитронные па-

ры. Сила кулоновского притяжения такой виртуальной пары на расстоянии порядка  $r = 10^{-12}$  см примерно равна

$$F_{кл-12} = \frac{e^+ e^-}{4\pi\epsilon_0 r^2} \approx \frac{(1,6 \cdot 10^{-19})^2}{4 \cdot 3,14 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot (10^{-12})^2} \approx 2,3 \cdot 10^{-4} \text{ Н},$$

где  $e^-$  – заряд электрона;  $e^+$  – заряд позитрона;  $\epsilon_0$  – диэлектрическая проницаемость вакуума.

Чтобы «разорвать» виртуальную электрон-позитронную пару на отдельный электрон и отдельный позитрон необходимо приложить к ней силу, превышающую  $F_{кл-12}$ . Для этого необходимо создать электрическое поле с напряженностью порядка

$$E_{кр0} \approx \frac{F_{кл-12}}{e^-} \approx \frac{2,3 \cdot 10^{-4}}{1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 1,4 \cdot 10^{15} \text{ В/м}.$$

Получившаяся величина критического электрического поля  $E_{кр0}$ , практически совпадает с расчетом Швингера (2.2.4).

Отделение виртуального электрона от виртуального позитрона, по сути, и означает нарушение локальной целостности вакуумной протяженности, которая на фермископическом уровне рассмотрения выглядит как клокочущий кварк-глюонный (в том числе и электрон-позитронный) конденсат.



<http://100pudov.com.ua/>

Сильное E - поле