ПЛОТНОСТЬ ВЕРНАДСКИАНА В ФУНКЦИАЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ДВОЙСТВЕННОСТИ МЫШЛЕНИЯ.

Для придания оператору вернадскиану необходимо-достаточного научного базиса рассмотрим важный вопрос о плотности данного оператора; он же — методология использования усредненного вернадскиана. Аналогичные характеристики достаточное время используются а математической физике (и биологии) в части операторов лагранжиана, гамильтониана и пр. Для введения в тематику рассмотрим оператор лагранжиана — для гамильтониана во многом аналогично. Напомним на примере вид оператора лагранжиана.

Например, дифференциальное уравнение Штурма — Лиувилля имеет вид:

$$d\left(pdy/dx\right)/dx+\left(q+\lambda r\right)y=0, \tag{1}$$

а плотность лагранжиана для (1) запишется как

$$\mathbf{L}=p\left(dy/dx\right)^2-\left(q+\lambda r\right)y^2, \tag{2}$$

где p,q,r — функции параметра x; λ — константа.

...Насколько нам известно, плотность и усреднение лагранжиана (и гамильтониана) были исследованы рядом американских математиков в 1970-х годах, в частности, *G. B. Whitham, A. Nayfeh, F. W. Crawford*. В работе последнего понятие плотности лагранжиана определено в более общем виде и связано с интегральной формулировкой решаемых задач в связи с вариационными методами, причем в них функциональное дифференцирование интеграла от плотности лагранжиана $\mathbf{L}$ приводит к соответствующему дифференциальному уравнению.

Например, если лагранжиан системы описывается (по Ф. Кроуфорду) как

$$L=\int_a^b \mathbf{L}\left(y,dy/dx,x\right)dx, \tag{3}$$

то

$$L+\delta L=\int_a^b \mathbf{L}\left(y+\varepsilon\eta,d\left(y+\varepsilon\eta\right)/dx,x\right)dx;\ \varepsilon\ll 1, \tag{4}$$

где $\eta(a)=\eta(b)=0$; в результате уравнение $\delta L=O\left(\varepsilon^2\right)$ справедливо при выполнении условия

$$\partial\mathbf{L}/\partial y-d\left(\frac{\partial\mathbf{L}}{\partial\left(\partial y/\partial x\right)}\right)\Big/dx=0. \tag{5}$$

Как раз частным случаем (3)—(5) и является плотность лагранжиана (2) для уравнения Штурма — Лиувилля (1).

...Специалисту в области матфизики и матбиологии сущность соотношений (1)—(5) понятна без комментариев. Для читателей же «широкого профиля» поясним: сущность плотности лагранжиана (гамильтониана и пр.) состоит в том, что она является дифференциальной характеристикой собственно лагранжиана (гамильтониана и пр.), то есть является функцией, показывающей *действенность* (синоним плотности) оператора исследуемой системы по всем областям *действия* соответствующего процесса, описываемого соответствующим дифференциальным уравнением.

В нашем случае процесс двойственности (*АМ*, *ЦМ*)-мышления осуществляется в функциональном пространстве $M(\tau)$. То есть здесь задача определения плотности вернадскиана качественно усложняется двойственностью представления. Но для плотности лагранжиана (и гамильтониана) во многом схожая задача встает при исследовании, например, процессов в плазме, где необходимо учитывать двойственность же представления ЭМП: волна и частица.

В этом случае исходным является система уравнений Максвелла:

$$\begin{aligned}
&\nabla\times\bar{E} = -\partial\bar{B}/\partial t\,,\\
&\nabla\times\bar{H} = \bar{J} + \partial\bar{D}/\partial t\,,\\
&\nabla\cdot\bar{D} = \rho,\ \nabla\cdot\bar{B} = 0\,,\\
&\bar{D} = \varepsilon_0\bar{E},\ \bar{B} = \mu_0\bar{H}\,.
\end{aligned} \tag{6}$$

В (6) ρ и $\bar{J}$ — плотность заряда и тока, соответственно; остальные обозначения знакомы со школы (советской, конечно, не нынешней...).

С учетом уравнений движения $\bar{v}$ заряженных части (силы Лоренца) двойственность частица — волна в ЭМП, например, в плазме (по Ф. Кроуфорду), представима в акцентированных вариантах: приближение отдельных частиц, микро- и макроскопическое приближение, соответственно:

$$m d\bar{v}/dt = q\left(\bar{E} + \bar{v}\times\bar{B}\right), \tag{7}$$

$$\partial f/\partial t + \bar{v}\,\partial f/\partial\bar{r} + (q/m)\left(\bar{E} + \bar{v}\times\bar{B}\right)\left(\partial f/\partial\bar{v}\right) = 0\,, \tag{8}$$

$$mn\,d\bar{v}_D/dt + \nabla\bar{P} + qn\left(\bar{E} + \bar{v}_D\times\bar{B}\right) = \int m\bar{v}\left[\partial f/\partial t\right]_c d\bar{v}\,. \tag{9}$$

(В (7)—(9) мы не расшифровываем использованные обозначения, стандартные в нелинейной электродинамике, поскольку нам важна лишь *структура* приведенных уравнений).

На основе (6)—(9) Ф. Кроуфордом было дано определение (построение) для плотности лагранжиана в ситуации плазмы ЭМВ в двойственности представления волна — частица. Для отдельных частиц в таком формализме при представлении плотности лагранжиана выделяется первоочередно та часть L_{pf}, что описывает движение частиц в ЭМП:

$$L_{pf} = \int L_{pf} dt,\ L_{pf} = -q\left(\varphi - \overline{v} \cdot \overline{A}\right) + m\overline{v}^2/2\ , \tag{10}$$

где φ и $\overline{A}$ — скалярный и векторный потенциалы ЭМП, а сила Лоренца (см. (8)—(9)) выражается как

$$\partial\overline{p}/\partial t = d\left(m\overline{v} + q\overline{A}\right)/dt = -p\partial\left(\varphi - \overline{v} \cdot \overline{A}\right)/\partial\overline{r}\ , \tag{11}$$

$$\overline{E} = -\left[\nabla\varphi + \partial\overline{A}/\partial t\right],\ \overline{B} = \nabla \times \overline{A}\ . \tag{12}$$

Соответствующая L_{pf} плотность гамильниана имеет вид:

$$H_{pf} = \overline{v} \cdot \partial L_{pf}/\partial\overline{v} - L_{pf} = \left(\overline{p} - q\overline{A}\right)^2/2m + q\varphi\ . \tag{13}$$

Плотность же лагранжиана ЭМП в вакууме есть

$$L_f = \int L_{pf} dt d\overline{r},\ L_f = \varepsilon_0\left[\nabla\varphi + \frac{\partial\overline{A}}{\partial t}\right]^2 \Big/ 2 - \left(\nabla \times \overline{A}\right)^2/2\mu_0\ . \tag{14}$$

Объединяя (10), (14), получим полную плотность лагранжиана для ЭМП частица — волна:

$$\mathbf{L} = \int\left[\varepsilon_0\overline{E}^2/2 - \overline{B}^2/2\mu_0\right]d\overline{r} - q\left[\varphi_p - \overline{v}_p \cdot \overline{A}_p\right] + m\overline{v}_p^2/2\ , \tag{15}$$

которой соответствует плотность гамильтониана

$$H = \int\left[\varepsilon_0\overline{E}^2/2 - \overline{B}^2/2\mu_0\right]d\overline{r} + m\overline{v}_p^2/2\ . \tag{16}$$

(В (10)—(16) символ p означает, что значения φ и $\overline{A}$ фиксируются в точке нахождения частицы).

Аналогичные (10)—(16) соотношения выводятся и для приближений (8), (9).

Теперь, поскольку матфизики вспомнили сущность фактора плотности операторов — на примере лагранжиана и гамильтониана (по Ф. Кроуфорду для плазменных процессов, описываемых в системе частица — волна ЭМП), а более широкий контингент читателей уяснил соотношение между плотностью оператора и собственно оператором, перейдем к определению плотности вернадскиана в функциональном пространстве $M(\tau)$ двойственности $(AM, ЦM)$-мышления. При этом учитываем принципиальное отличие вернадскиана, как *системного* оператора, от чисто математических операторов лагранжиана и гамильтониана. В частности, если для плотности $\mathbf{L}$ и $\mathbf{H}$ характеристика *дифференцированности* достаточно относительна и может соотноситься с *интегро-дифференцированностью* (см. (3)—(16)), то для плотности вернадскиана $|\boldsymbol{vern}\rangle$: это характеристика сугубой дифференцированности.

Справедлива

Лемма 1 (Определение плотности вернадскиана). *Плотность* $|\boldsymbol{vern}\rangle$: *оператора вернадскиана и сам оператор* $|vern\rangle$: *связаны в функциональном пространстве* $M(\tau)$ *соотношением*

$$|vern\rangle = \int_{\chi_1}^{\chi_2} |\boldsymbol{vern}\rangle\left(M(\tau), \tau_{эб}\right) d\tau_{эб}, \qquad (17)$$

где $\chi_{1,2}$ *— временные рамки — исследуемые дискреты из* $\left[(B \to N)_- \to \to (B \to N)_+\right]$, *причем* $|\boldsymbol{vern}\rangle$: *характеризуется по отношению к* $|vern\rangle$ *дифференцированностью и дает текущую информацию о фоне протекания процесса в пространстве* $M(\tau) \equiv \{AM(\tau) \otimes ЦM(\tau)\}$ *и временно́й распределенности действия* $|vern\rangle$.

На рис. 1 приведена обобщенная схема описания процессов в фундаментальном пространстве $M(\tau)$ с учетом (специфики) плотности оператора вернадскиана.

С учетом сказанного выше, в том числе в предшествующих главах, особых пояснений здесь не требуется.

Естественно, в лемме 1 мы даем определение $|\boldsymbol{vern}\rangle$ *только* в ареале $(B \to N)$, относящемся к $(AM, ЦM)$-специфике мышления на этапе перехода $h.s. \to h.n.$ То есть при рассмотрении всех других (многочисленных) аспектов ноосферизации определение плотности вернадскиана (17) конкретизируется, ибо $|\boldsymbol{vern}\rangle$ суть *системный оператор*, в отличии от лагранжиана, гамильтониана, лапласиана, грассманиана и пр. Это есть сугубо качественное отличие (и различие).

Понятно, что в контексте содержания леммы можно записать формализованные зависимости типа (1)—(16), где вместо дифференциального уравнения Штурма — Лиувилля будет фигурировать, например, одно из ДУЧП, ОДУ или НОДУ, описывающих процесс распространения СГ ЭМВ в вещественной структуре мозга, что есть физико-математическое описание процессов мышления. При этом $|\boldsymbol{vern}\rangle$ запишется во многом аналогично (3)—(5).

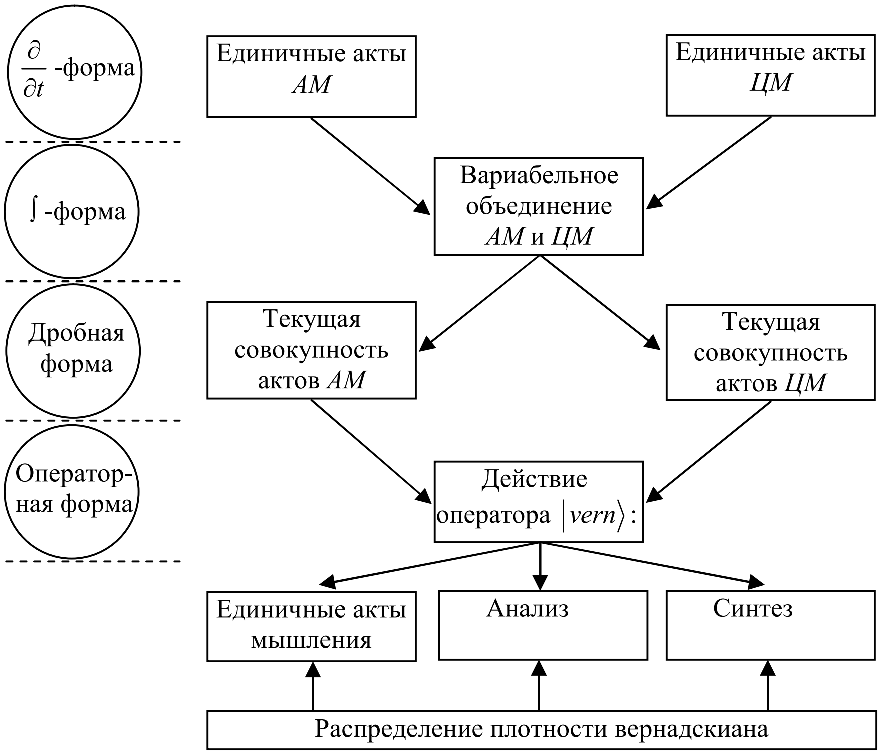

Рис. 1. Схема описания процессов в функциональном пространстве $M(\tau)$ с учетом плотности оператора вернадскиана

Систему уравнений Максвелла (6) и видоизменять не надо; поле $\{\bar{E}, \bar{H}\}$ здесь суть поле, порождающее СГ ЭМВ.

Вместо уравнений движения заряженных части (силы Лоренца) (7)—(9), на основе которой определяется $|\boldsymbol{vern}\rangle$, аналогично плотностям лагранжиана и гамильтониана (10)—(16), записываются соотношения — эмпирическое или формализованные математические — для зависимости $(AM, ЦM) \equiv F(\tau_{эв}, M(\tau), (B \to N), ...)$ и так далее. То есть соотношения (17) при решении (анализе, синтезе) конкретной задачи есть всего лишь дело техники математической алгоритмизации, углубляться в которую не есть тема настоящей энциклопедической статьи обобщающего характера.

Также по аналогии с методом усредненного лангражиана (*Whithham G.B. Linear and nonlinear waves, John Wiley, New York, 1974* и др. авторы) введем понятие усредненного вернадскиана. То есть $\left|\boldsymbol{vern}\right\rangle$ разлагается по компонентам функционального пространства $M(\tau)$ в ряд

$$\left|vern\right\rangle = \left|vern\right\rangle_0 + \left|vern\right\rangle_1 + \left|vern\right\rangle_2 + \left|vern\right\rangle_3 + \ldots \qquad (18)$$

В зависимости от поставленной задачи, в нашем случае — анализа и/или синтеза в функциональном пространстве $M(\tau)$, составляющие ряда (18) характеризуют различные аспекты $(AM, ЦM) \equiv F\ldots$ (см. выше). В любом случае 0-й член ряда $\left|vern\right\rangle_0$ характеризует, согласно лемме 1, фон протекания процесса; все остальные $\left|vern\right\rangle_i$ дают текущую информацию о процессах в $M(\tau)$.

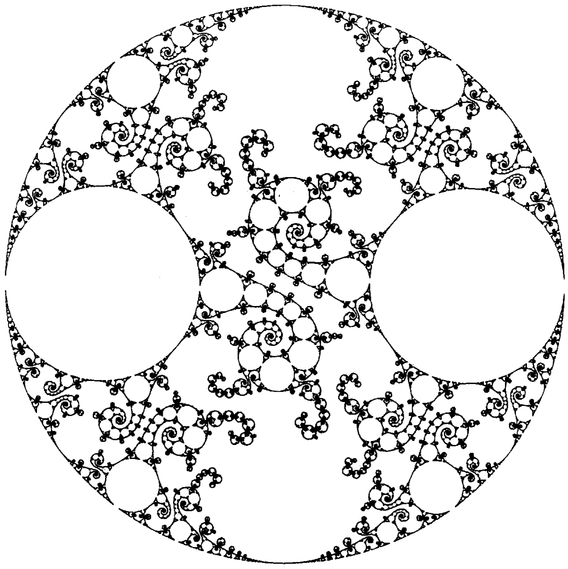

Рис. 2. К иллюстрации плотности вернадскиана: из книги Б. Мандельброта — самогомографический фрактал (вблизи предела Пеано); гомография, или гомография Мёбиуса, отображает плотность по закону дробно-линейного преобразования

В качестве своеобразной иллюстрации к действию $\left|\boldsymbol{vern}\right\rangle$ на рис. 2 показано графическое изображение самогомографического фрактала, учитывая, что процессы в функциональном пространстве $M(\tau)$ могут зхарактеризоваться и как сугубо фрактальные. Неоднородность фрактала на рис. 2, его локальная зависимость и пр. суть определенные аналоги процессуальности $|\boldsymbol{vern}\rangle$ в $M(\tau)$.

...Именно системность вернадскиана придает его плотности $|\boldsymbol{vern}\rangle$ характеристики, вовсе не свойственные, либо не рассматриваемые, физико-математическим операторам. Назовем их, не анализируя столь-либо подробно:

— открытость $|\boldsymbol{vern}\rangle$ в функциональном пространстве $M(\tau)$ и его же ограниченность в объеме и в материальных носителях СГ (солитона-голограммы) ЭМВ вещественно-полевой структуры головного мозга человека;

— самосогласованность (самогомография в фрактале на рис. 2) $|\boldsymbol{vern}\rangle$ в тенденции процесса $(ЦМ > AM)$ на эволюционном этапе $(B \to N)$;

— локальная аутентичность $|\boldsymbol{vern}\rangle$ векторизованному процессу в $M(\tau)$.

Лит. Яшин А. А. Феноменология ноосферы: Струнный квартет, или аналоговое и цифровое мышление / Предисл. В. П. Казначеева, В. Г. Зилова и А. И. Субетто.— Москва — Тверь — Тула: Изд-во «Триада», 2014.— 513 с.; *Кроуфорд Ф.* / В кн.: Нелинейные электромагнитные волны: Пер. с англ. / Под ред. П. Усленги.— М.: Мир, 1983.— с. 175—184; *Мандельброт Б.* Фрактальная геометрия природы: Пер. с англ.— М.: Институт компьютерных исследований, 2002.— 656 с.