Российская Федерация

Науменко Ю.В.

Возможное развитие классической электродинамики
(Тайна мироздания)

12

Армавир 2020

ББК 22.31
УДК 53.02
Н-34

Науменко Юрий Викторович

Возможное развитие классической электродинамики(Тайна мироздания)

Армавир 2020

Приводятся рассуждения о том, что не исключается возможность построения теории электродинамики в Галилеевом пространстве времени. Приводится система уравнений электродинамики – продолжение изложенного в более ранних выпусках.

Об авторе: В 1977г. закончил физико-математический факультет Армавирского Гос. педагогического института. В 2006г. предложил свой вариант единой теории поля. Рассмотрел ряд вариантов развития теории электродинамики.
Россия, Краснодарский край, г. Армавир, ул. Азовская 9, кв. 45

mail-to: naumenko_ju@mail.ru ; http:// www.etvp.narod.ru **;** http:// www.maxetp.narod.ru

□ “Тайна мироздания” (Возможное развитие классической электродинамики).

В результате проекта, начатого в 2006 году, была выпущена серия из одиннадцати выпусков ∇ (Армавир,2006г.), ∇2 (Армавир, 2010г.), ∇3(Армавир, 2012г.),∇4 (Армавир, 2014г.), ∇5 (Армавир, 2015г.), ∇6(Армавир, 2017г.), ∇7(Армавир, 2018г.), ∇8(Армавир, 2018г.) , ∇9 (Армавир, 2019г.) , ∇10 (Армавир, 2019г.), ∇11 (Армавир, 2019г.) работ автора, в которых рассматривались различные подходы развития теории электродинамики.
Панэлектродинамика – проект теории электродинамики в Галилеевом пространстве-времени. Приведем довод в пользу того, что теорию электродинамики желательно формулировать в Галилеевом пространстве-времени.

“Мир стоит на трех китах” – об этом большинству из нас говорили в детском саду, что вызывало у нас изумление.
“Мир стоит на трех слонах” – об этом большинству из нас говорили в школе, что вызывало у нас смех.
“Мир стоит на трех больших черепахах” – об этом многим говорили в ВУЗе, что вызывало усмешку.
Эта легенда приводилась в подтверждение того как менялось представление человечества об устройстве мироздания: от примитивного к сложным современным теориям. Но может стоит разобрать эту легенду более тщательно? Бросается в глаза то, что объекты, на которых стоит мир, - массивные и количество таких объектов - три. Действительно, а почему именно три, а не 10 или больше? Ведь китам было бы легче. Нам известно, что три точки принадлежат только одной плоскости. Известно, что система координат, оси которой из начала координат направлены на три удаленные звезды(очень массивные объекты) в предположении одинакового течения времени во всех точках пространства являются моделью ИСО – инерциальной системы отсчета. Так может быть легенда о китах, слонах и черепахах, дошедшая до нас через века, сообщает нам, что наш мир плоский, что пространство-время Галилеево. Посредством этой легенды нам сообщается **тайна мироздания: “Мир плоский, пространство-время Галилеево ”**. Поэтому стоит пытаться строить теории электродинамики в Галилеевом пространстве времени.

В качестве примера рассмотрим теорию электродинамики (вариант теории “Панэлектродинамика”), которая приводится для полноты изложенного в ∇7(Армавир, 2018г.), ∇8(Армавир, 2018г.) , ∇9 (Армавир, 2019г.) , ∇10 (Армавир, 2019г.), ∇11 (Армавир, 2019г.).

В ∇8 , ∇9 , ∇10 , ∇11 рассматривалась система уравнений теории электродинамики:

$$\overline{E}(\overline{v},t,\overline{r}) = \int \rho(\overline{v},t,\overline{r}')\cdot\frac{(\overline{r}-\overline{r}')}{\left|\overline{r}-\overline{r}'\right|^3}\cdot dV' - \frac{1}{c}\cdot\overline{v}_B(\overline{v},t,\overline{r})\times\overline{B}(\overline{v},t,\overline{r}) + \frac{1}{c}\cdot\overline{v}_b(\overline{v},t,\overline{r})\cdot b(\overline{v},t,\overline{r}) \;;$$

$$\overline{B}(\overline{v},t,\overline{r}) = \frac{1}{c}\cdot\int \overline{j}(\overline{v},t,\overline{r}')\times\frac{(\overline{r}-\overline{r}')}{\left|\overline{r}-\overline{r}'\right|^3}\cdot dV' + \frac{1}{c}\cdot\overline{v}_E(\overline{v},t,\overline{r})\times\overline{E}(\overline{v},t,\overline{r}) + \frac{1}{c}\cdot\overline{v}_e(\overline{v},t,\overline{r})\cdot e(\overline{v},t,\overline{r}) \;;$$

$$e(\overline{v},t,\overline{r}) = \frac{1}{c}\cdot\overline{v}_B(\overline{v},t,\overline{r})\cdot\overline{B}(\overline{v},t,\overline{r}) \;;$$

$$b(\overline{v},t,\overline{r}) = \frac{1}{c}\cdot\int \overline{j}(\overline{v},t,\overline{r}')\cdot\frac{(\overline{r}-\overline{r}')}{\left|\overline{r}-\overline{r}'\right|^3}\cdot dV' + \frac{1}{c}\cdot\overline{v}_E(\overline{v},t,\overline{r})\cdot\overline{E}(\overline{v},t,\overline{r}) \;;$$

$$\frac{\partial}{\partial t}\overline{E}(\overline{v},t,\overline{r}) + \left(\overline{v}_E(\overline{v},t,\overline{r})\cdot\overline{\nabla}\right)\cdot\overline{E}(\overline{v},t,\overline{r}) = \overline{0} \quad ; \quad \frac{\partial}{\partial t}e(\overline{v},t,\overline{r}) + \left(\overline{v}_e(\overline{v},t,\overline{r})\cdot\overline{\nabla}\right)\cdot e(\overline{v},t,\overline{r}) = 0$$

$$\frac{\partial}{\partial t}\overline{B}(\overline{v},t,\overline{r}) + \left(\overline{v}_B(\overline{v},t,\overline{r})\cdot\overline{\nabla}\right)\cdot\overline{B}(\overline{v},t,\overline{r}) = \overline{0} \quad ; \quad \frac{\partial}{\partial t}b(\overline{v},t,\overline{r}) + \left(\overline{v}_b(\overline{v},t,\overline{r})\cdot\overline{\nabla}\right)\cdot b(\overline{v},t,\overline{r}) = 0 \;.$$

Не исключалось то, что при *идеальных* начальных условиях (задании ρ , $\overline{j}$ наиболее приближенные к реальности) в результате расчета по схеме, изложенной в выпусках ∇7 - ∇8, будет получено $\overline{v}_E = \overline{v}_B = \overline{v}_e = \overline{v}_b \equiv \overline{v}_\Omega$.
Рассмотрим теорию электродинамики, в которой электромагнитному полю $\Omega = \{\overline{E}, \overline{B}, e, b\}$ будет приписана одна скорость $\overline{v}_\Omega$, а $\overline{v}_E = \overline{v}_B = \overline{v}_e = \overline{v}_b \equiv \overline{v}_\Omega$, может быть реализован как частный случай.

═══════════════════════ ═════════════════════════════

1) $\overline{E}(\overline{v},t,\overline{r}) = \int \rho(\overline{v},t,\overline{r}') \cdot \frac{(\overline{r}-\overline{r}')}{\left|\overline{r}-\overline{r}'\right|^3} \cdot dV' - \frac{1}{c} \cdot \overline{v}_\Omega(\overline{v},t,\overline{r}) \times \overline{B}(\overline{v},t,\overline{r}) + \frac{1}{c} \cdot \overline{v}_\Omega(\overline{v},t,\overline{r}) \cdot b(\overline{v},t,\overline{r})$; / где $\left|\overline{\rho(\overline{v},t,\overline{r}) = \rho(\overline{0},t,\overline{r})}\right|$ /

2) $\overline{B}(\overline{v},t,\overline{r}) = \frac{1}{c} \cdot \int \overline{j}(\overline{v},t,\overline{r}') \times \frac{(\overline{r}-\overline{r}')}{\left|\overline{r}-\overline{r}'\right|^3} \cdot dV' + \frac{1}{c} \cdot \overline{v}_\Omega(\overline{v},t,\overline{r}) \times \overline{E}(\overline{v},t,\overline{r}) + \frac{1}{c} \cdot \overline{v}_\Omega(\overline{v},t,\overline{r}) \cdot e(\overline{v},t,\overline{r})$; / $\left|\overline{\overline{j}(\overline{v},t,\overline{r}) = \overline{j}(\overline{0},t,\overline{r}) - \overline{v} \cdot \rho(\overline{0},t,\overline{r})}\right|$ /

3) $e(\overline{v},t,\overline{r}) = \frac{1}{c} \cdot \overline{v}_\Omega(\overline{v},t,\overline{r}) \cdot \overline{B}(\overline{v},t,\overline{r})$; 4) $b(\overline{v},t,\overline{r}) = \frac{1}{c} \cdot \int \overline{j}(\overline{v},t,\overline{r}') \cdot \frac{(\overline{r}-\overline{r}')}{\left|\overline{r}-\overline{r}'\right|^3} \cdot dV' + \frac{1}{c} \cdot \overline{v}_\Omega(\overline{v},t,\overline{r}) \cdot \overline{E}(\overline{v},t,\overline{r})$;

5) $\frac{\partial}{\partial t}\overline{E}(\overline{v},t,\overline{r}) + \left(\overline{v}_E(\overline{v},t,\overline{r}) \cdot \overline{\nabla}\right) \cdot \overline{E}(\overline{v},t,\overline{r}) = \overline{0}$; 6) $\frac{\partial}{\partial t} e(\overline{v},t,\overline{r}) + \left(\overline{v}_e(\overline{v},t,\overline{r}) \cdot \overline{\nabla}\right) \cdot e(\overline{v},t,\overline{r}) = 0$;

7) $\frac{\partial}{\partial t}\overline{B}(\overline{v},t,\overline{r}) + \left(\overline{v}_B(\overline{v},t,\overline{r}) \cdot \overline{\nabla}\right) \cdot \overline{B}(\overline{v},t,\overline{r}) = \overline{0}$; 8) $\frac{\partial}{\partial t} b(\overline{v},t,\overline{r}) + \left(\overline{v}_b(\overline{v},t,\overline{r}) \cdot \overline{\nabla}\right) \cdot b(\overline{v},t,\overline{r}) = 0$;

9) $$\overline{v}_\Omega(\overline{v},t,\overline{r}) = \frac{\frac{E^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi} \cdot \overline{v}_E + \frac{B^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi} \cdot \overline{v}_B + \frac{e^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi} \cdot \overline{v}_e + \frac{b^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi} \cdot \overline{v}_b}{\frac{E^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi} + \frac{B^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi} + \frac{e^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi} + \frac{b^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}} .$$

Скорости $\overline{v}_E, \overline{v}_B, \overline{v}_e, \overline{v}_b$ движений полей $\overline{E}$, $\overline{B}$, e , b находят исходя из формул 5), 6), 7), 8) / см. ∇5, ∇7, ∇8, ∇9, ∇11 /

10) $\overline{v} = \overline{v}(t,\overline{r}) = \overline{v}_{материя}$

Сила, действующая на заряд:

$\overline{f} = q \cdot \left\{\overline{E} + [\frac{\overline{v}}{c} \times \overline{B}] + \frac{\overline{v}}{c} \cdot b\right\}$ ∨ $\overline{f} = q \cdot \overline{E}(\overline{v},t,\overline{r})$ ∨ $\overline{f} = q \cdot \left\{\overline{E} + [\frac{\overline{v}-\overline{v}_\Omega}{c} \times \overline{B}] + \frac{\overline{v}-\overline{v}_\Omega}{c} \cdot b\right\}$ ∨ $\overline{f} = q \cdot \left\{\overline{E} + [\frac{\overline{v}-\overline{v}_B}{c} \times \overline{B}] + \frac{\overline{v}-\overline{v}_b}{c} \cdot b\right\}$

Эта система уравнений электродинамики инварианта относительно преобразований Галилея (см. приложение).

===================== ======================== =========================

□ Приложение.

I.

преобразования Галилея: $\left| ИСО \to ИСО' : t' = t \;\; ; \overline{r}' = \overline{r} - \overline{u} \cdot t \;\middle|\; ИСО' \to ИСО : \;\; t = t' \;\; ; \overline{r} = \overline{r}' + \overline{u} \cdot t \right|$

При преобразованиях Галилея	
$ИСО' \to ИСО : t = t' \;\; ; \overline{r} = \overline{r}' + \overline{u} \cdot t$	$ИСО \to ИСО' : t' = t \;\; ; \overline{r}' = \overline{r} - \overline{u} \cdot t$
$\frac{\partial}{\partial t'} \to \frac{\partial}{\partial t} + (\overline{u} \cdot \overline{\nabla})$ $\frac{\partial}{\partial \overline{r}'} \to \frac{\partial}{\partial \overline{r}}$: $\frac{\partial}{\partial x'} \to \frac{\partial}{\partial x}$; $\overline{\nabla}' \to \overline{\nabla}$ $\frac{\partial}{\partial y'} \to \frac{\partial}{\partial y}$ $\frac{\partial}{\partial z'} \to \frac{\partial}{\partial z}$	$\frac{\partial}{\partial t} \to \frac{\partial}{\partial t'} - (\overline{u} \cdot \overline{\nabla}')$ $\frac{\partial}{\partial \overline{r}} \to \frac{\partial}{\partial \overline{r}'}$: $\frac{\partial}{\partial x} \to \frac{\partial}{\partial x'}$; $\overline{\nabla} \to \overline{\nabla}'$ $\frac{\partial}{\partial y} \to \frac{\partial}{\partial y'}$ $\frac{\partial}{\partial z} \to \frac{\partial}{\partial z'}$

ИСО`	ИСО
$Ф'(\overline{v}',t',\overline{r}')$	$Ф(\overline{v},t,\overline{r})$

$ИСО' \to ИСО\ :\ t'=t\quad ;\ \overline{r'}=\overline{r}-\overline{u}\cdot t\ ;\quad \overline{v'}=\overline{v}-\overline{u}$	$ИСО \to ИСО'\ :\ t=t'\quad ;\ \overline{r}=\overline{r'}+\overline{u}\cdot t\ ;\quad \overline{v}=\overline{v'}+\overline{u}\ ;$
$\Phi'(\overline{v'},t',\overline{r'})$ $\Phi'(\overline{v},t',\overline{r'})\Big\|_{\substack{t'=t\\ \overline{r'}=\overline{r}-\overline{u}\cdot t\\ \overline{v'}=\overline{v}-\overline{u}}}=\Phi(\overline{v},t,\overline{r})$ $\Phi'(\overline{v}-\overline{u}),t,\overline{r}-\overline{u}\cdot t)=\Phi(\overline{v},t,\overline{r})$ положим $\overline{v}=\overline{0}$ $\Phi'(-\overline{u},t,\overline{r}-\overline{u}\cdot t)=\Phi(\overline{0},t,\overline{r})$ $\Phi(-\overline{u},t,\overline{r}-\overline{u}\cdot t)=\Phi(\overline{0},t,\overline{r})$	$\Phi(\overline{v},t,\overline{r}\ )$ $\Phi(\overline{v},t,\overline{r})\Big\|_{\substack{t=t'\\ \overline{r}=\overline{r'}+\overline{u}\cdot t'\\ \overline{v}=\overline{v'}+\overline{u}}}=\Phi'(\overline{v'},t',\overline{r'})$ $\Phi(\overline{v'}+\overline{u}),t',\overline{r'}+\overline{u}\cdot t')=\Phi'(\overline{v'},t',\overline{r'})$ положим $\overline{v'}=\overline{0}$ $\Phi(\overline{u},t',\overline{r'}+\overline{u}\cdot t')=\Phi'(\overline{0'},t',\overline{r'})$ $\Phi'(\overline{u},t',\overline{r'}+\overline{u}\cdot t')=\Phi'(\overline{0'},t',\overline{r'})$

п II.

Проверка инвариантности уравнения: $\frac{\partial}{\partial t}\omega+(\overline{v}_\varphi\cdot\overline{\nabla}\ )\omega=0$ относительно преобразований Галилея $ИСО \to ИСО'\ :\ t'=t\quad ;\ \overline{r'}=\overline{r}-\overline{u}\cdot t$ $ИСО' \to ИСО\ :\ t=t'\quad ;\ \overline{r}=\overline{r'}+\overline{u}\cdot t$	Проверка инвариантности уравнения: $\frac{\partial}{\partial t}\overline{B}+(\overline{v}_B\cdot\overline{\nabla}\ )\overline{B}=0$ относительно преобразований Галилея $ИСО \to ИСО'\ :\ t'=t\quad ;\ \overline{r'}=\overline{r}-\overline{u}\cdot t$ $ИСО' \to ИСО\ :\ t=t'\quad ;\ \overline{r}=\overline{r'}+\overline{u}\cdot t$
$\frac{\partial}{\partial t'}\omega'+(\overline{v'}_\varphi\cdot\overline{\nabla'}\ )\cdot\omega'=0\ \Rightarrow$ $\left\{\frac{\partial}{\partial t}+(\overline{u}\cdot\overline{\nabla})\right\}\omega+(\overline{v'}_\varphi\cdot\overline{\nabla}\ )\omega=0\ \Rightarrow$ $\frac{\partial}{\partial t}\omega+(\{\overline{v'}_\varphi+\overline{u}\}\cdot\overline{\nabla}\ )\omega=0\ \Rightarrow$ / если $\overline{v'}_\varphi=\overline{v}_\varphi-\overline{u}$ то / $\frac{\partial}{\partial t}\omega+(\overline{v}_\varphi\cdot\overline{\nabla}\ )\omega=0$ Вывод: если $\omega'(t',\overline{r'})\Big\|_{\substack{t'=t\\ \overline{r'}=\overline{r}-\overline{u}\cdot t\\ \overline{v'}=\overline{v}-\overline{u}}}=\omega(t,\overline{r})$, $\overline{v'}_\varphi(t',\overline{r'})\Big\|_{\substack{t'=t\\ \overline{r'}=\overline{r}-\overline{v}\cdot t\\ \overline{v'}=\overline{v}-\overline{u}}}=\overline{v}_\varphi(t,\overline{r})-\overline{u}$ то уравнение $\frac{\partial}{\partial t}\omega+(\overline{v}_\varphi\cdot\overline{\nabla}\ )\omega=0$ инвариантно относительно преобразований Галилея.	$\frac{\partial}{\partial t'}\overline{B'}+(\overline{v'}_B\cdot\overline{\nabla'}\ )\cdot\overline{B'}=0\ \Rightarrow$ $\left\{\frac{\partial}{\partial t}+(\overline{u}\cdot\overline{\nabla})\right\}\overline{B}+(\overline{v'}_B\cdot\overline{\nabla}\ )\overline{B}=0\ \Rightarrow$ $\frac{\partial}{\partial t}\overline{B}+(\{\overline{v'}_B+\overline{u}\}\cdot\overline{\nabla}\ )\overline{B}=0\ \Rightarrow$ / если $\overline{v'}_B=\overline{v}_B-\overline{u}$ то / $\frac{\partial}{\partial t}\overline{B}+(\overline{v}_B\cdot\overline{\nabla}\ )\overline{B}=0$ Вывод: если $\overline{B'}(t',\overline{r'})\Big\|_{\substack{t'=t\\ \overline{r'}=\overline{r}-\overline{u}\cdot t\\ \overline{v'}=\overline{v}-\overline{u}}}=\overline{B}(t,\overline{r})$, $\overline{v'}_B(t',\overline{r'})\Big\|_{\substack{t'=t\\ \overline{r'}=\overline{r}-\overline{v}\cdot t\\ \overline{v'}=\overline{v}-\overline{u}}}=\overline{v}_B(t,\overline{r})-\overline{u}$ то уравнение $\frac{\partial}{\partial t}\overline{B}+(\overline{v}_B\cdot\overline{\nabla}\ )\overline{B}=0$ инвариантно относительно преобразований Галилея.

п. III. Преобразование скорости движения векторного поля относительно преобразований Галилея.

Из формул $\frac{\partial}{\partial t}\overline{E}+(\overline{v}_E\cdot\overline{\nabla}\ )\cdot\overline{E}=0$, $\frac{\partial}{\partial t}\overline{B}+(\overline{v}_B\cdot\overline{\nabla}\ )\cdot\overline{B}=0$ находят $\overline{v}_E,\overline{v}_B$

1	2
$v_{Bz}=\begin{vmatrix}\partial B_x/\partial x & \partial B_x/\partial y & -\partial B_x/\partial t\\ \partial B_y/\partial x & \partial B_y/\partial y & -\partial B_y/\partial t\\ \partial B_z/\partial x & \partial B_z/\partial y & -\partial B_z/\partial t\end{vmatrix}\ /\ \begin{vmatrix}\partial B_x/\partial x & \partial B_x/\partial y & \partial B_x/\partial z\\ \partial B_y/\partial x & \partial B_y/\partial y & \partial B_y/\partial z\\ \partial B_z/\partial x & \partial B_z/\partial y & \partial B_z/\partial z\end{vmatrix}=\frac{\Delta_z}{\Delta}$	$v_{Bx}=\dfrac{-\left(\partial B_x/\partial t\right)^2}{\left(\dfrac{\partial\overline{B}(t,\overline{r})}{\partial t}\cdot\overline{\nabla}\right)B_x}$
$v_{By}=\begin{vmatrix}\partial B_x/\partial x & -\partial B_x/\partial t & \partial B_x/\partial z\\ \partial B_y/\partial x & -\partial B_y/\partial t & \partial B_y/\partial z\\ \partial B_z/\partial x & -\partial B_z/\partial t & \partial B_z/\partial z\end{vmatrix}\ /\ \begin{vmatrix}\partial B_x/\partial x & \partial B_x/\partial y & \partial B_x/\partial z\\ \partial B_y/\partial x & \partial B_y/\partial y & \partial B_y/\partial z\\ \partial B_z/\partial x & \partial B_z/\partial y & \partial B_z/\partial z\end{vmatrix}=\frac{\Delta_y}{\Delta}$	$v_{By}=\dfrac{-\left(\partial B_y/\partial t\right)^2}{\left(\dfrac{\partial\overline{B}(t,\overline{r})}{\partial t}\cdot\overline{\nabla}\right)B_y}$,
$v_{Bx}=\begin{vmatrix}-\partial B_x/\partial t & \partial B_x/\partial y & \partial B_x/\partial z\\ -\partial B_y/\partial t & \partial B_y/\partial y & \partial B_y/\partial z\\ -\partial B_z/\partial t & \partial B_z/\partial y & \partial B_z/\partial z\end{vmatrix}\ /\ \begin{vmatrix}\partial B_x/\partial x & \partial B_x/\partial y & \partial B_x/\partial z\\ \partial B_y/\partial x & \partial B_y/\partial y & \partial B_y/\partial z\\ \partial B_z/\partial x & \partial B_z/\partial y & \partial B_z/\partial z\end{vmatrix}=\frac{\Delta_x}{\Delta}$	$v_{Bz}=\dfrac{-\left(\partial B_z/\partial t\right)^2}{\left(\dfrac{\partial\overline{B}(t,\overline{r})}{\partial t}\cdot\overline{\nabla}\right)B_z}$

Выведем в Галлилеевом пространстве-времени формулу перехода скорости движения векторного поля при переходе от одной ИСО` к другой ИСО (Преобразования Галилея : $t' = t$, $\overline{r'} = \overline{r} - \overline{u} \cdot t$).

$$v_{Bx} = \begin{vmatrix} -\partial B_x/\partial t & \partial B_x/\partial y & \partial B_x/\partial z \\ -\partial B_y/\partial t & \partial B_y/\partial y & \partial B_y/\partial z \\ -\partial B_z/\partial t & \partial B_z/\partial y & \partial B_z/\partial z \end{vmatrix} \Big/ \begin{vmatrix} \partial B_x/\partial x & \partial B_x/\partial y & \partial B_x/\partial z \\ \partial B_y/\partial x & \partial B_y/\partial y & \partial B_y/\partial z \\ \partial B_z/\partial x & \partial B_z/\partial y & \partial B_z/\partial z \end{vmatrix} = \frac{\Delta_x}{\Delta}$$

$$v'_{Bx} = \begin{vmatrix} -\partial B'_x/\partial t' & \partial B'_x/\partial y' & \partial B'_x/\partial z' \\ -\partial B'_y/\partial t' & \partial B'_y/\partial y' & \partial B'_y/\partial z' \\ -\partial B'_z/\partial t' & \partial B'_z/\partial y' & \partial B'_z/\partial z' \end{vmatrix} \Big/ \begin{vmatrix} \partial B'_x/\partial x' & \partial B'_x/\partial y' & \partial B'_x/\partial z' \\ \partial B'_y/\partial x' & \partial B'_y/\partial y' & \partial B'_y/\partial z' \\ \partial B'_z/\partial x' & \partial B'_z/\partial y' & \partial B'_z/\partial z' \end{vmatrix} = \frac{\Delta'_x}{\Delta'}$$

$$v'_{Bx} = \frac{\Delta'_x}{\Delta'} = \frac{\begin{vmatrix} -\partial B'_x/\partial t' & \partial B'_x/\partial y' & \partial B'_x/\partial z' \\ -\partial B'_y/\partial t' & \partial B'_y/\partial y' & \partial B'_y/\partial z' \\ -\partial B'_z/\partial t' & \partial B'_z/\partial y' & \partial B'_z/\partial z' \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \partial B'_x/\partial x' & \partial B'_x/\partial y' & \partial B'_x/\partial z' \\ \partial B'_y/\partial x' & \partial B'_y/\partial y' & \partial B'_y/\partial z' \\ \partial B'_z/\partial x' & \partial B'_z/\partial y' & \partial B'_z/\partial z' \end{vmatrix}} = \begin{vmatrix} -\left\{\frac{\partial}{\partial t} + (\overline{u} \cdot \overline{\nabla})\right\} B_x & \frac{\partial}{\partial y} B_x & \frac{\partial}{\partial z} B_x \\ -\left\{\frac{\partial}{\partial t} + (\overline{u} \cdot \overline{\nabla})\right\} \partial B_y & \frac{\partial}{\partial y} B_y & \frac{\partial}{\partial z} B_y \\ -\left\{\frac{\partial}{\partial t} + (\overline{u} \cdot \overline{\nabla})\right\} \partial B_z & \frac{\partial}{\partial y} B_z & \frac{\partial}{\partial z} B_z \end{vmatrix} \Big/ \begin{vmatrix} \partial B_x/\partial x & \partial B_x/\partial y & \partial B_x/\partial z \\ \partial B_y/\partial x & \partial B_y/\partial y & \partial B_y/\partial z \\ \partial B_z/\partial x & \partial B_z/\partial y & \partial B_z/\partial z \end{vmatrix} =$$

$$= \frac{\begin{vmatrix} -\frac{\partial}{\partial t} B_x & \frac{\partial}{\partial y} B_x & \frac{\partial}{\partial z} B_x \\ -\frac{\partial}{\partial t} \partial B_y & \frac{\partial}{\partial y} B_y & \frac{\partial}{\partial z} B_y \\ -\frac{\partial}{\partial t} \partial B_z & \frac{\partial}{\partial y} B_z & \frac{\partial}{\partial z} B_z \end{vmatrix}}{\Delta} + \frac{\begin{vmatrix} -(\overline{u} \cdot \overline{\nabla}) B_x & \frac{\partial}{\partial y} B_x & \frac{\partial}{\partial z} B_x \\ -(\overline{u} \cdot \overline{\nabla}) B_y & \frac{\partial}{\partial y} B_y & \frac{\partial}{\partial z} B_y \\ -(\overline{u} \cdot \overline{\nabla}) B_z & \frac{\partial}{\partial y} B_z & \frac{\partial}{\partial z} B_z \end{vmatrix}}{\Delta} = v_{Bx} + \frac{\begin{vmatrix} -(u_x \cdot \frac{\partial}{\partial x} + u_y \cdot \frac{\partial}{\partial y} + u_z \cdot \frac{\partial}{\partial z}) B_x & \frac{\partial}{\partial y} B_x & \frac{\partial}{\partial z} B_x \\ -(u_x \cdot \frac{\partial}{\partial x} + u_y \cdot \frac{\partial}{\partial y} + u_z \cdot \frac{\partial}{\partial z}) B_y & \frac{\partial}{\partial y} B_y & \frac{\partial}{\partial z} B_y \\ -(u_x \cdot \frac{\partial}{\partial x} + u_y \cdot \frac{\partial}{\partial y} + u_z \cdot \frac{\partial}{\partial z}) B_z & \frac{\partial}{\partial y} B_z & \frac{\partial}{\partial z} B_z \end{vmatrix}}{\nabla} =$$

$$= v_{Bx} + \frac{\begin{vmatrix} -u_x \cdot \frac{\partial}{\partial x} B_x & \frac{\partial}{\partial y} B_x & \frac{\partial}{\partial z} B_x \\ -u_x \cdot \frac{\partial}{\partial x} B_y & \frac{\partial}{\partial y} B_y & \frac{\partial}{\partial z} B_y \\ -u_x \cdot \frac{\partial}{\partial x} B_z & \frac{\partial}{\partial y} B_z & \frac{\partial}{\partial z} B_z \end{vmatrix}}{\nabla} + \frac{\begin{vmatrix} -u_y \cdot \frac{\partial}{\partial y} B_x & \frac{\partial}{\partial y} B_x & \frac{\partial}{\partial z} B_x \\ -u_y \cdot \frac{\partial}{\partial y} B_y & \frac{\partial}{\partial y} B_y & \frac{\partial}{\partial z} B_y \\ -u_y \cdot \frac{\partial}{\partial y} B_z & \frac{\partial}{\partial y} B_z & \frac{\partial}{\partial z} B_z \end{vmatrix}}{\nabla} + \frac{\begin{vmatrix} -u_z \cdot \frac{\partial}{\partial z} B_x & \frac{\partial}{\partial y} B_x & \frac{\partial}{\partial z} B_x \\ -u_z \cdot \frac{\partial}{\partial z} B_y & \frac{\partial}{\partial y} B_y & \frac{\partial}{\partial z} B_y \\ -u_z \cdot \frac{\partial}{\partial z} B_z & \frac{\partial}{\partial y} B_z & \frac{\partial}{\partial z} B_z \end{vmatrix}}{\nabla} =$$

$$= v_{Bx} - u_x \cdot \frac{\begin{vmatrix} \frac{\partial}{\partial x} B_x & \frac{\partial}{\partial y} B_x & \frac{\partial}{\partial z} B_x \\ \frac{\partial}{\partial x} B_y & \frac{\partial}{\partial y} B_y & \frac{\partial}{\partial z} B_y \\ \frac{\partial}{\partial x} B_z & \frac{\partial}{\partial y} B_z & \frac{\partial}{\partial z} B_z \end{vmatrix}}{\nabla} - u_y \cdot \frac{\begin{vmatrix} \frac{\partial}{\partial y} B_x & \frac{\partial}{\partial y} B_x & \frac{\partial}{\partial z} B_x \\ \frac{\partial}{\partial y} B_y & \frac{\partial}{\partial y} B_y & \frac{\partial}{\partial z} B_y \\ \frac{\partial}{\partial y} B_z & \frac{\partial}{\partial y} B_z & \frac{\partial}{\partial z} B_z \end{vmatrix}}{\nabla} - u_z \cdot \frac{\begin{vmatrix} \frac{\partial}{\partial z} B_x & \frac{\partial}{\partial y} B_x & \frac{\partial}{\partial z} B_x \\ \frac{\partial}{\partial z} B_y & \frac{\partial}{\partial y} B_y & \frac{\partial}{\partial z} B_y \\ \frac{\partial}{\partial z} B_z & \frac{\partial}{\partial y} B_z & \frac{\partial}{\partial z} B_z \end{vmatrix}}{\nabla} =$$

$= v_{Bx} - u_x \cdot 1 - u_y \cdot 0 - u_z \cdot 0 = v_{Bx} - u_x$. Получили $v'_{Bx} = v_{Bx} - u_x$. Аналогично находим

$v'_{By} = v_{By} - u_y , v'_{Bz} = v_{Bz} - u_z$.

Вывод:

Если при преобразованиях Галилея $t' = t$, $\overline{r'} = \overline{r} - \overline{u} \cdot t$ векторное поле преобразуется $\overline{B'_0}(t', \overline{r'})\Big|_{\substack{t'=t \\ \overline{r'}=\overline{r}-\overline{u}\cdot t \\ v'=v-u}} = \overline{B}_0(t, \overline{r})$,

то скорость движения векторного поля преобразуется : $\overline{v'_B} = \overline{v}_B - \overline{u}$.

======================== ===

п. IV. Проведем рассуждения (*****)

ИСО	ИСО`
$\rho(\overline{v}, t, \overline{r}) = \rho(\overline{0}, t, \overline{r})$ $\overline{j}(\overline{v}, t, \overline{r}) = \overline{j}(\overline{0}, t, \overline{r}) - \overline{v} \cdot \rho(\overline{0}, t, \overline{r})$	$\rho'(\overline{v'}, t', \overline{r'}) = \rho'(\overline{0'}, t', \overline{r'})$ $\overline{j'}(\overline{v'}, t', \overline{r'}) = \overline{j}(\overline{0'}, t', \overline{r'}) - \overline{v'} \cdot \rho'(\overline{0'}, t', \overline{r'})$

преобразования Галилея: | $ИСО \to ИСО'$: $t' = t$; $\overline{r'} = \overline{r} - \overline{u} \cdot t$ | $ИСО' \to ИСО$: $t = t'$; $\overline{r} = \overline{r'} + \overline{u} \cdot t$ | .

В рассматриваемой теории электродинамики следует считать:

$$\rho'(\overline{0'},t',\overline{r'}) = \overline{\rho'}(\overline{v'},t',\overline{r'})\Big|_{\substack{t'=t \\ \overline{r'}=\overline{r}-\overline{u}\cdot t \\ \overline{v'}=\overline{v}-\overline{u}}} = \rho(\overline{v},t,\overline{r}) = \rho(\overline{0},t,\overline{r}) \;;\quad \rho(\overline{0},t,\overline{r}) = \rho(\overline{v},t,\overline{r})\Big|_{\substack{t=t' \\ \overline{r}=\overline{r'}+\overline{u'}\cdot t' \\ \overline{v}=\overline{v'}+\overline{u'}}} = \rho(\overline{v'},t',\overline{r'}) = \rho(\overline{0'},t',\overline{r'})$$

$$\overline{j'}(\overline{v'},t',\overline{r'})\Big|_{\substack{t'=t \\ \overline{r'}=\overline{r}-\overline{u}\cdot t \\ \overline{v'}=\overline{v}-\overline{u}}} = \overline{j}(\overline{v},t,\overline{r}) \;;\quad \overline{j}(\overline{v},t,\overline{r})\Big|_{\substack{t=t' \\ \overline{r}=\overline{r'}+\overline{u'}\cdot t' \\ \overline{v}=\overline{v'}+\overline{u'}}} = \overline{j'}(\overline{v'},t',\overline{r'})$$

Так как $\overline{j'}(\overline{v'},t',\overline{r'})\Big|_{\substack{t'=t \\ \overline{r'}=\overline{r}-\overline{u}\cdot t \\ \overline{v'}=\overline{v}-\overline{u}}} = \left\{\overline{j'}(\overline{0'},t',\overline{r'}) - \overline{v'}\cdot\rho'(\overline{0'},t',\overline{r'})\right\}\Big|_{\substack{t'=t \\ \overline{r'}=\overline{r}-\overline{u}\cdot t \\ \overline{v'}=\overline{v}-\overline{u}}} = \overline{j}(\overline{u},t,\overline{r}) - (\overline{v}-\overline{u})\cdot\rho(\overline{0},t,\overline{r}) =$

$$= \left\{\overline{j}(\overline{0},t,\overline{r}) - \overline{u}\cdot\rho(\overline{0},t,\overline{r})\right\} - \overline{v}\cdot\rho(\overline{0},t,\overline{r}) + \overline{u}\cdot\rho(\overline{0},t,\overline{r}) = \overline{j}(\overline{0},t,\overline{r}) - \overline{v}\cdot\rho(\overline{0},t,\overline{r}) = \overline{j}(\overline{v},t,\overline{r})$$

$$\overline{j}(\overline{v},t,\overline{r})\Big|_{\substack{t=t' \\ \overline{r}=\overline{r'}+\overline{u'}\cdot t' \\ \overline{v}=\overline{v'}+\overline{u'}}} = \left\{\overline{j}(\overline{0},t,\overline{r}) - \overline{v}\cdot\rho(\overline{0},t,\overline{r})\right\}\Big|_{\substack{t=t' \\ \overline{r}=\overline{r'}+\overline{u'}\cdot t' \\ \overline{v}=\overline{v}-\overline{u}}} = \overline{j'}(-\overline{u},t',\overline{r'}) - (\overline{v'}+\overline{u})\cdot\rho'(\overline{0'},t',\overline{r'}) =$$

$$= \left\{\overline{j'}(\overline{0},t,\overline{r}) - (-\overline{u})\cdot\rho'(\overline{0'},t',\overline{r'})\right\} - \overline{v'}\cdot\rho'(\overline{0'},t',\overline{r'}) - \overline{u}\cdot\rho'(\overline{0'},t',\overline{r'}) = \overline{j'}(\overline{0'},t',\overline{r'}) - \overline{v'}\cdot\rho'(\overline{0'},t',\overline{r'}) = \overline{j'}(\overline{v'},t',\overline{r'})$$

п. V. ======================== ===============================

Проверим инвариантность относительно преобразований Галилея системы уравнений:

$$\overline{E}(\overline{v},t,r) = \int\rho(\overline{v},t,\overline{r'})\cdot\frac{(\overline{r}-\overline{r'})}{\left|\overline{r}-\overline{r'}\right|^3}\cdot dV' - \frac{1}{c}\cdot\overline{v}_\Omega(\overline{v},t,\overline{r})\times\overline{B}(\overline{v},t,\overline{r}) + \frac{1}{c}\cdot\overline{v}_\Omega(\overline{v},t,\overline{r})\cdot b(\overline{v},t,\overline{r}) \;;\quad / \text{ где } \left|\overline{\rho(\overline{v},t,\overline{r}) = \rho(\overline{0},t,\overline{r})}\right| \;/$$

$$\overline{B}(\overline{v},t,\overline{r}) = \frac{1}{c}\cdot\int\overline{j}(\overline{v},t,\overline{r'})\times\frac{(\overline{r}-\overline{r'})}{\left|\overline{r}-\overline{r'}\right|^3}\cdot dV' + \frac{1}{c}\cdot\overline{v}_\Omega(\overline{v},t,\overline{r})\times\overline{E}(\overline{v},t,\overline{r}) + \frac{1}{c}\cdot\overline{v}_\Omega(\overline{v},t,\overline{r})\cdot e(\overline{v},t,\overline{r}) \;;\quad / \left|\overline{\overline{j}(\overline{v},t,\overline{r}) = \overline{j}(\overline{0},t,\overline{r}) - \overline{v}\cdot\rho(\overline{0},t,\overline{r})}\right| \;/$$

$$e(\overline{v},t,\overline{r}) = \frac{1}{c}\cdot\overline{v}_\Omega(\overline{v},t,\overline{r})\cdot\overline{B}(\overline{v},t,\overline{r}) \;;\quad b(\overline{v},t,\overline{r}) = \frac{1}{c}\cdot\int\overline{j}(\overline{v},t,\overline{r'})\cdot\frac{(\overline{r}-\overline{r'})}{\left|\overline{r}-\overline{r'}\right|^3}\cdot dV' + \frac{1}{c}\cdot\overline{v}_\Omega(\overline{v},t,\overline{r})\cdot\overline{E}(\overline{v},t,\overline{r}) \;;$$

$$\frac{\partial}{\partial t}\overline{E}(\overline{v},t,\overline{r}) + \left(\overline{v}_E(\overline{v},t,\overline{r})\cdot\overline{\nabla}\right)\cdot\overline{E}(\overline{v},t,\overline{r}) = \overline{0} \;;\quad \frac{\partial}{\partial t}e(\overline{v},t,\overline{r}) + \left(\overline{v}_e(\overline{v},t,\overline{r})\cdot\overline{\nabla}\right)\cdot e(\overline{v},t,\overline{r}) = 0 \;;$$

$$\frac{\partial}{\partial t}\overline{B}(\overline{v},t,\overline{r}) + \left(\overline{v}_B(\overline{v},t,\overline{r})\cdot\overline{\nabla}\right)\cdot\overline{B}(\overline{v},t,\overline{r}) = \overline{0} \;;\quad \frac{\partial}{\partial t}b(\overline{v},t,\overline{r}) + \left(\overline{v}_b(\overline{v},t,\overline{r})\cdot\overline{\nabla}\right)\cdot b(\overline{v},t,\overline{r}) = 0 \;;$$

$$\overline{v} = \overline{v}(t,\overline{r}) = \overline{v}_{материя} \;;$$

$$\overline{v}_\Omega(\overline{v},t,\overline{r}) = \frac{\dfrac{E^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}\cdot\overline{v}_E + \dfrac{B^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}\cdot\overline{v}_B + \dfrac{e^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}\cdot\overline{v}_e + \dfrac{b^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}\cdot\overline{v}_b}{\dfrac{E^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi} + \dfrac{B^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi} + \dfrac{e^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi} + \dfrac{b^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}} \;.$$

где $\dfrac{E^2(\overline{0},t,\overline{r})}{8\pi} + \dfrac{B^2(\overline{0},t,\overline{r})}{8\pi} + \dfrac{e^2(\overline{0},t,\overline{r})}{8\pi} + \dfrac{b^2(\overline{0},t,\overline{r})}{8\pi}$ - плотность энергии электромагнитного поля в пустом пространстве ($\omega_{материя} = 0$, $\overline{v}_{материя} = \overline{0}$) .

$\overline{E}(\overline{0},t,\overline{r})$, $\overline{B}(\overline{0},t,\overline{r})$, $\overline{E}(\overline{0},t,\overline{r})$, $\overline{E}(\overline{0},t,\overline{r})$ - компоненты электромагнитного поля $\Omega = \left\{\overline{E},\overline{B},e,b\right\}$ в пустом пространстве ($\omega_{материя} = 0$, $\overline{v}_{материя} = \overline{0}$), в котором скорость движения отсутствующей материи считается равной нулю во всех ИСО.

$$\overline{E'}(\overline{0'},t',\overline{r'})\Big|_{\substack{t'=t \\ \overline{r'}=\overline{r}-\overline{u}\cdot t \\ \overline{0'}=\overline{0}}} = \overline{E}(\overline{0},t,\overline{r}) \;;\; \overline{B'}(\overline{0'},t',\overline{r'})\Big|_{\substack{t'=t \\ \overline{r'}=\overline{r}-\overline{u}\cdot t \\ \overline{0'}=\overline{0}}} = \overline{B}(\overline{0},t,\overline{r}) \;;\; e'(\overline{0'},t',\overline{r'})\Big|_{\substack{t'=t \\ \overline{r'}=\overline{r}-\overline{u}\cdot t \\ \overline{0'}=\overline{0}}} = e(\overline{0},t,\overline{r}) \;;\; b'(\overline{0'},t',\overline{r'})\Big|_{\substack{t'=t \\ \overline{r'}=\overline{r}-\overline{u}\cdot t \\ \overline{0'}=\overline{0}}} = b(\overline{0},t,\overline{r})$$

От этой системы уравнений электродинамики, учитывая

$$\boxed{\overline{v}_\Omega\times[\overline{v}_\Omega\times\overline{E}] - \overline{v}_\Omega\cdot(\overline{v}_\Omega\cdot\overline{E}) = -v_\Omega{}^2\cdot\overline{E} \;;\; \overline{v}_\Omega\times[\overline{v}_\Omega\times\overline{B}] - \overline{v}_\Omega\cdot(\overline{v}_\Omega\cdot\overline{B}) = -v_\Omega{}^2\cdot\overline{B}} \;,$$

приходим к следующей системе уравнений

Система уравнений.

$$\left(1-\frac{v^2(t,\bar r)}{c^2}\right)\bar E(\bar v,t,\bar r) = \quad / \quad \left|\overline{\rho(\bar v,t,\bar r)=\rho(\bar 0,t,\bar r)}\right| \quad / \quad =$$

$$= \int \rho(\bar v,t,\bar r')\cdot\frac{(\bar r-\bar r')}{\left|\bar r-\bar r'\right|^3}\cdot dV' - \frac{1}{c^2}\cdot\bar v_\Omega(\bar v,t,\bar r)\times\int \bar j(\bar v,t,\bar r')\times\frac{(\bar r-\bar r')}{\left|\bar r-\bar r'\right|^3}\cdot dV' + \frac{1}{c^2}\cdot\bar v_\Omega(\bar v,t,\bar r)\cdot\int \bar j(\bar v,t,\bar r')\cdot\frac{(\bar r-\bar r')}{\left|\bar r-\bar r'\right|^3}\cdot dV'$$

$$\left(1-\frac{v^2(t,\bar r)}{c^2}\right)\bar B(\bar v,t,\bar r) = / \quad \left|\overline{\bar j(\bar v,t,\bar r)=\bar j(\bar 0,t,\bar r)-\bar v\cdot\rho(\bar 0,t,\bar r)}\right| \quad / = \frac{1}{c}\cdot\int \bar j(\bar v,t,\bar r')\times\frac{(\bar r-\bar r')}{\left|\bar r-\bar r'\right|^3}\cdot dV' + \frac{1}{c}\cdot\bar v_\Omega(\bar v,t,\bar r)\times\int \rho(\bar v,t,\bar r')\cdot\frac{(\bar r-\bar r')}{\left|\bar r-\bar r'\right|^3}\cdot dV'$$

$$\left(1-\frac{v^2(t,\bar r)}{c^2}\right)b(\bar v,t,\bar r) = \frac{1}{c}\cdot\int \bar j(\bar v,t,\bar r')\cdot\frac{(\bar r-\bar r')}{\left|\bar r-\bar r'\right|^3}\cdot dV' + \frac{1}{c}\cdot\bar v_\Omega(\bar v,t,\bar r)\cdot\int \rho(\bar v,t,\bar r')\cdot\frac{(\bar r-\bar r')}{\left|\bar r-\bar r'\right|^3}\cdot dV' \quad \text{---} \quad \text{где} \quad \left|\overline{\rho(\bar v,t,\bar r)=\rho(\bar 0,t,\bar r)}\right|$$

$$\left(1-\frac{v^2(t,\bar r)}{c^2}\right)e(\bar v,t,\bar r) = \frac{1}{c^2}\cdot\bar v_\Omega(\bar v,t,\bar r)\cdot\int \bar j(\bar v,t,\bar r')\times\frac{(\bar r-\bar r')}{\left|\bar r-\bar r'\right|^3}\cdot dV' \quad \text{-----} \quad \text{где} \quad \left|\overline{\bar j(\bar v,t,\bar r)=\bar j(\bar 0,t,\bar r)-\bar v\cdot\rho(\bar 0,t,\bar r)}\right|$$

$$\frac{\partial}{\partial t}\bar E(\bar v,t,\bar r)+\left(\bar v_E(\bar v,t,\bar r)\cdot\nabla\right)\cdot\bar E(\bar v,t,\bar r)=0\ ; \qquad \frac{\partial}{\partial t}\bar B(\bar v,t,\bar r)+\left(\bar v_B(\bar v,t,\bar r)\cdot\nabla\right)\cdot\bar B(\bar v,t,\bar r)=0\ ;$$

$$\frac{\partial}{\partial t}e(\bar v,t,\bar r)+\left(\bar v_e(\bar v,t,\bar r)\cdot\nabla\right)\cdot e(\bar v,t,\bar r)=0\ ; \qquad \frac{\partial}{\partial t}b(\bar v,t,\bar r)+\left(\bar v_b(\bar v,t,\bar r)\cdot\nabla\right)\cdot b(\bar v,t,\bar r)=0\ .$$

$$\bar v=\bar v(t,\bar r)=\bar v_{материя}$$

$$\bar v_\Omega(\bar v,t,\bar r)=\frac{\frac{E^2(\bar v,t,\bar r)}{8\pi}\cdot\bar v_E+\frac{B^2(\bar v,t,\bar r)}{8\pi}\cdot\bar v_B+\frac{e^2(\bar v,t,\bar r)}{8\pi}\cdot\bar v_e+\frac{b^2(\bar v,t,\bar r)}{8\pi}\cdot\bar v_b}{\frac{E^2(\bar v,t,\bar r)}{8\pi}+\frac{B^2(\bar v,t,\bar r)}{8\pi}+\frac{e^2(\bar v,t,\bar r)}{8\pi}+\frac{b^2(\bar v,t,\bar r)}{8\pi}}$$

Обозначая

$$\bar E_0(\bar v,t,\bar r)=\int\rho(\bar v,t,\bar r')\cdot\frac{(\bar r-\bar r')}{\left|\bar r-\bar r'\right|^3}\cdot dV'\ ; \quad \bar B_0(\bar v,t,\bar r)=\int\bar j(\bar v,t,\bar r')\times\frac{(\bar r-\bar r')}{\left|\bar r-\bar r'\right|^3}\cdot dV'\ ; \quad b_0(\bar v,t,\bar r)=\int\bar j(\bar v,t,\bar r')\cdot\frac{(\bar r-\bar r')}{\left|\bar r-\bar r'\right|^3}\cdot dV'\ ; \quad e_0(\bar v,t,\bar r)=0\ ,$$

последнюю систему уравнений запишем так:

1) $$\left(1-\frac{v_\Omega(\bar v,t,\bar r)^2}{c^2}\right)\cdot\bar E(\bar v,t,\bar r)=\bar E_0(\bar v,t,\bar r)-\frac{1}{c}\cdot\bar v_\Omega(\bar v,t,\bar r)\times\bar B_0(\bar v,t,\bar r)+\frac{1}{c}\cdot\bar v_\Omega(\bar v,t,\bar r)\cdot b_0(\bar v,t,\bar r)\ ;$$

2) $$\left(1-\frac{v_\Omega(\bar v,t,\bar r)^2}{c^2}\right)\cdot\bar B(\bar v,t,\bar r)=\bar B_0(\bar v,t,\bar r)+\frac{1}{c}\cdot\bar v_\Omega(\bar v,t,\bar r)\times\bar E_0(\bar v,t,\bar r)\ ;$$

3) $$\left(1-\frac{v_\Omega(\bar v,t,\bar r)^2}{c^2}\right)\cdot e(\bar v,t,\bar r)=\frac{1}{c}\cdot\bar v_\Omega(\bar v,t,\bar r)\cdot\bar B_0(\bar v,t,\bar r)\ ;$$

4) $$\left(1-\frac{v_\Omega(\bar v,t,\bar r)^2}{c^2}\right)\cdot b(\bar v,t,\bar r)=b_0(\bar v,t,\bar r)+\frac{1}{c}\cdot\bar v_\Omega(\bar v,t,\bar r)\cdot\bar E_0(\bar v,t,\bar r)\ ;$$

5) $$\frac{\partial}{\partial t}\bar E(\bar v,t,\bar r)+\left(\bar v_E(\bar v,t,\bar r)\cdot\nabla\right)\cdot\bar E(\bar v,t,\bar r)=0\ ;$$

6) $$\frac{\partial}{\partial t}\bar B(\bar v,t,\bar r)+\left(\bar v_B(t,\bar r)\cdot\nabla\right)\cdot\bar B(t,\bar r)=0\ ;$$

7) $$\frac{\partial}{\partial t}e(\bar v,t,\bar r)+\left(\bar v_e(\bar v,t,\bar r)\cdot\nabla\right)\cdot e(\bar v,t,\bar r)=0\ ;$$

8) $$\frac{\partial}{\partial t}b(\bar v,t,\bar r)+\left(\bar v_b(\bar v,t,\bar r)\cdot\nabla\right)\cdot b(\bar v,t,\bar r)=0\ .$$

9) $$\bar v=\bar v(t,\bar r)=\bar v_{материя}$$

10) $$\bar{v}_\Omega(\bar{v},t,\bar{r}) = \frac{\frac{E^2(\bar{v},t,\bar{r})}{8\pi}\cdot\bar{v}_E + \frac{B^2(\bar{v},t,\bar{r})}{8\pi}\cdot\bar{v}_B + \frac{e^2(\bar{v},t,\bar{r})}{8\pi}\cdot\bar{v}_e + \frac{b^2(\bar{v},t,\bar{r})}{8\pi}\cdot\bar{v}_b}{\frac{E^2(\bar{v},t,\bar{r})}{8\pi} + \frac{B^2(\bar{v},t,\bar{r})}{8\pi} + \frac{e^2(\bar{v},t,\bar{r})}{8\pi} + \frac{b^2(\bar{v},t,\bar{r})}{8\pi}}$$

где $\bar{E}_0(\bar{v},t,\bar{r}) = \int \rho(\bar{v},t,\bar{r}')\cdot\frac{(\bar{r}-\bar{r}')}{\left|\bar{r}-\bar{r}'\right|^3}\cdot dV'$; $\bar{B}_0(\bar{v},t,\bar{r}) = \int \bar{j}(t,\bar{r}')\times\frac{(\bar{r}-\bar{r}')}{\left|\bar{r}-\bar{r}'\right|^3}\cdot dV'$; $b_0(\bar{v},t,\bar{r}) = \int \bar{j}(\bar{v},t,\bar{r}')\cdot\frac{(\bar{r}-\bar{r}')}{\left|\bar{r}-\bar{r}'\right|^3}\cdot dV'$; $e_0(\bar{v},t,\bar{r}) = 0$

Решения системы уравнений электродинамики предлагается находить по схеме:

1) $\overline{v}_E := \overline{0}$; $\overline{v}_B := \overline{0}$; $\overline{v}_e := \overline{0}$; $\overline{v}_b := \overline{0}$; $\overline{v}_\Omega := \overline{0}$ 2) $\overline{E} := \overline{0}$; $\overline{B} := \overline{0}$; $\overline{e} := \overline{0}$; $\overline{b} := \overline{0}$
3) придадим ε достаточно малое значение.

$\overline{v} = \overline{v}_{\text{материя}}$

$\overline{E}_{\text{пред}} = \overline{E}$; $\overline{B}_{\text{пред}} = \overline{B}$; $e_{\text{пред}} = e$; $b_{\text{пред}} = b$

$$\overline{E}_0(\overline{v},t,\overline{r}) = \int \frac{\rho(\overline{v},t,\overline{r}')}{\left|\overline{r}-\overline{r}'\right|^3}\cdot(\overline{r}-\overline{r}')dV' \quad ; \quad \overline{B}_0(\overline{v},t,\overline{r}) = \frac{1}{c}\cdot\int \frac{\overline{j}(\overline{v},t,\overline{r}') \times (\overline{r}-\overline{r}')}{\left|\overline{r}-\overline{r}'\right|^3}dV' \quad ;$$

$$e_0(\overline{v},t,\overline{r}) = 0 \quad ; \quad b_0(\overline{v},t,\overline{r}) = \frac{1}{c}\cdot\int \frac{\overline{j}(\overline{v},t,\overline{r}')\cdot(\overline{r}-\overline{r}')}{\left|\overline{r}-\overline{r}'\right|^3}\cdot dV'$$

$$\overline{E}(\overline{v},t,\overline{r}) = \frac{1}{1-v_\Omega^2/c^2}\cdot\left\{\overline{E}_0 - \frac{1}{c}\cdot\overline{v}_\Omega\times\overline{B_0} + \frac{1}{c}\cdot\overline{v}_\Omega\cdot b_0\right\}; \quad \overline{B}(\overline{v},t,\overline{r}) = \frac{1}{1-v_\Omega^2/c^2}\cdot\left\{\frac{1}{1-v_\Omega^2/c^2}\cdot\overline{B}_0 + \frac{1}{c}\cdot\overline{v}_\Omega\times\overline{E_0}\right\};$$

$$b(\overline{v},t,\overline{r}) = \frac{1}{1-v_\Omega^2/c^2}\cdot\left\{b_0 + \frac{1}{c}\cdot\overline{v}_\Omega\cdot\overline{E_0}\right\} \quad ; \quad e(\overline{v},t,\overline{r}) = \frac{1}{1-v_\Omega^2/c^2}\cdot\left\{e_0 + \frac{1}{c}\cdot\overline{v}_\Omega\cdot\overline{B_0}\right\}$$

Скорости $\overline{v}_E, \overline{v}_B, \overline{v}_e, \overline{v}_b$ движений полей $\overline{E}$, $\overline{B}$, e , b вычисляются исходя из:

$$\frac{\partial}{\partial t}\overline{E} + (\overline{v}_E\cdot\overline{\nabla})\cdot\overline{E} = 0 \quad ; \quad \frac{\partial}{\partial t}e + (\overline{v}_e\cdot\overline{\nabla})\cdot e = 0 \quad ;$$

$$\frac{\partial}{\partial t}\overline{B} + (\overline{v}_B\cdot\overline{\nabla})\cdot\overline{B} = 0 \quad ; \quad \frac{\partial}{\partial t}b + (\overline{v}_b\cdot\overline{\nabla})\cdot b = 0 \quad .$$

$$\overline{v}_\Omega(\overline{v},t,\overline{r}) = \frac{\dfrac{E^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}\cdot\overline{v}_E + \dfrac{B^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}\cdot\overline{v}_B + \dfrac{e^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}\cdot\overline{v}_e + \dfrac{b^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}\cdot\overline{v}_b}{\dfrac{E^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi} + \dfrac{B^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi} + \dfrac{e^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi} + \dfrac{b^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}}$$

$$\left(\left|\overline{E}-\overline{E}_{\text{пред}}\right| \le \varepsilon\right) \& \left(\left|\overline{B}-\overline{B}_{\text{пред}}\right| \le \varepsilon\right) \& \left(\left|b-b_{\text{пред}}\right| \le \varepsilon\right) \& \left(\left|e-e_{\text{пред}}\right| \le \varepsilon\right)$$

нет

да

Рассчитали $\overline{E}$; $\overline{B}$; e ; b ; $\overline{v}_E$; $\overline{v}_B$; $\overline{v}_e$; $\overline{v}_b$, $\overline{v}_\Omega$.

Считая, что уравнения электродинамики инвариантны относительно преобразований Галилея $t' = t$; $\overline{r}' = \overline{r} - \overline{u}\cdot t$

$$\left|\ ИСО \to ИСО' : t' = t \ ; \ \overline{r}' = \overline{r} - \overline{u}\cdot t \ \middle|\ ИСО' \to ИСО : \ t = t' \ ; \ \overline{r} = \overline{r}' + \overline{u}\cdot t \ \right|,$$

выведем формулы преобразования для электромагнитного поля $\Omega = \left\{\overline{E}, \overline{B}, e, b\right\}$, то есть формулы , по которым можно определить поле в одной *ИСО`* , зная это же поле в другой *ИСО* .

Учитывая рассуждения (*****) из п. IV видно, что при переходе от одной *ИСО* к другой *ИСО*` имеет место:

так как
$$\overline{E}_0(\overline{v},t,\overline{r}) = \int \rho(\overline{v},t,\overline{r}')\cdot\frac{(\overline{r}-\overline{r}')}{\left|\overline{r}-\overline{r}'\right|^3}\cdot dV' \qquad \overline{B}_0(\overline{v},t,\overline{r}) = \int \overline{j}(\overline{v},t,\overline{r}')\times\frac{(\overline{r}-\overline{r}')}{\left|\overline{r}-\overline{r}'\right|^3}\cdot dV'$$
, то из
$$\left.\begin{aligned} \overline{\rho'}(t',\overline{r}')\Big|_{\substack{t'=t\\ \overline{r}'=\overline{r}-\overline{u}\cdot t\\ \overline{v}'=\overline{v}-\overline{u}}} &= \rho(t,\overline{r}) \\ \overline{j}'(t',\overline{r}')\Big|_{\substack{t'=t\\ \overline{r}'=\overline{r}-\overline{u}\cdot t\\ \overline{v}'=\overline{v}-\overline{u}}} &= \overline{j}(t,\overline{r}) \end{aligned}\right\} \Rightarrow \begin{aligned} \overline{E_0'}(t',\overline{r}')\Big|_{\substack{t'=t\\ \overline{r}'=\overline{r}-\overline{u}\cdot t\\ \overline{v}'=\overline{v}-\overline{u}}} &= \overline{E}_0(t,\overline{r}) \\ \overline{B_0'}(t',\overline{r}')\Big|_{\substack{t'=t\\ \overline{r}'=\overline{r}-\overline{u}\cdot t\\ \overline{v}'=\overline{v}-\overline{u}}} &= \overline{B}_0(t,\overline{r}) \end{aligned}$$

Учтем выводы п. IV, что

если при преобразованиях Галилея $t'=t$, $\overline{r'}=\overline{r}-\overline{u}\cdot t$ векторное поле преобразуется $\overline{B_0'}(t',\overline{r}')\Big|_{\substack{t'=t\\ \overline{r}'=\overline{r}-\overline{u}\cdot t\\ \overline{v}'=\overline{v}-\overline{u}}} = \overline{B}_0(t,\overline{r})$,

то скорость движения векторного поля преобразуется : $\overline{v_B'} = \overline{v}_B - \overline{u}$ **.**

$$\boxed{\overline{E'}_0 = \overline{E}_0 \;;\; \overline{B_0'} = \overline{B}_0;\; \overline{e_0'} = \overline{e}_0 = 0;\; \overline{b'} = \overline{b}_0 \;;\; \overline{v'}_\Omega = \overline{v}_\Omega - \overline{u};\; \rho' = \rho \;;\; \overline{j'} = \overline{j}}$$

1) $$\left(1-\frac{v_\Omega'^2}{c^2}\right)\cdot\overline{E'} = \overline{E'}_0 - \frac{1}{c^2}\cdot\overline{v'}_\Omega\times\overline{B'}_0 + \frac{1}{c^2}\cdot\overline{v'}_\Omega\cdot b_0'$$
$$\left(1-\frac{(\overline{v}_\Omega-\overline{u})^2}{c^2}\right)\cdot\overline{E'} = \overline{E}_0 - \frac{1}{c^2}\cdot(\overline{v}_\Omega-\overline{u})\times\overline{B}_0 + \frac{1}{c^2}\cdot(\overline{v}_\Omega-\overline{u})\cdot b_0$$
$$\left(1-\frac{(\overline{v}_\Omega-\overline{u})^2}{c^2}\right)\cdot\overline{E'} = \left\{\overline{E}_0 - \frac{1}{c^2}\cdot(\overline{v}_\Omega-\overline{u})\times\overline{B}_0 + \frac{1}{c^2}\cdot(\overline{v}_\Omega-\overline{u})\cdot b_0\right\}$$
$$\left(1-\frac{(\overline{v}_\Omega-\overline{u})^2}{c^2}\right)\cdot\overline{E'} = \left(1-\frac{(\overline{v}_\Omega-\overline{u})^2}{c^2}\right)\cdot\overline{E} \qquad \text{т.е.} \qquad \overline{E'}(\overline{v}',t',\overline{r}')\Big|_{\substack{t'=t\\ \overline{r}'=\overline{r}-\overline{u}\cdot t\\ \overline{v}'=\overline{v}-\overline{u}}} = \overline{E}(\overline{v},t,\overline{r})$$
$$\overline{E'} = \overline{E}$$

2) $$\left(1-\frac{v_\Omega'^2}{c^2}\right)\cdot\overline{B'} = \overline{B'}_0 + \frac{1}{c}\cdot\overline{v'}_\Omega\times\overline{E'}_0$$
$$\left(1-\frac{(\overline{v}_\Omega-\overline{u})^2}{c^2}\right)\cdot\overline{B'} = \overline{B}_0 + \frac{1}{c}\cdot(\overline{v}_\Omega-\overline{u})\times\overline{E}_0$$
$$\left(1-\frac{(\overline{v}_\Omega-\overline{u})^2}{c^2}\right)\cdot\overline{B'} = \left(1-\frac{(\overline{v}_\Omega-\overline{u})^2}{c^2}\right)\cdot\overline{B} \qquad \text{т.е.} \qquad \overline{B'}(\overline{v}',t',\overline{r}')\Big|_{\substack{t'=t\\ \overline{r}'=\overline{r}-\overline{u}\cdot t\\ \overline{v}'=\overline{v}-\overline{u}}} = \overline{B}(\overline{v},t,\overline{r})$$
$$\overline{B'} = \overline{B}$$

3) $$\left(1-\frac{v_\Omega'^2}{c^2}\right)\cdot e' = e_0' + \frac{1}{c}\cdot\overline{v'}_\Omega\cdot\overline{B'}_0$$
$$\left(1-\frac{(\overline{v}_\Omega-\overline{u})^2}{c^2}\right)\cdot e' = e_0 + \frac{1}{c}\cdot(\overline{v}_\Omega-\overline{u})\cdot\overline{B}_0$$
$$\left(1-\frac{(\overline{v}_\Omega-\overline{u})^2}{c^2}\right)\cdot e' = \left\{e_0 + \frac{1}{c}\cdot(\overline{v}_\Omega-\overline{u})\cdot\overline{B}_0\right\}$$
$$\left(1-\frac{(\overline{v}_\Omega-\overline{u})^2}{c^2}\right)\cdot e' = \left(1-\frac{(\overline{v}_\Omega-\overline{u})^2}{c^2}\right)\cdot e \;;\quad e' = e \qquad \text{т.е.} \qquad \overline{e'}(\overline{v}',t',\overline{r}')\Big|_{\substack{t'=t\\ \overline{r}'=\overline{r}-\overline{u}\cdot t\\ \overline{v}'=\overline{v}-\overline{u}}} = \overline{e}(\overline{v},t,\overline{r})$$

4) $$\left(1-\frac{v_\Omega'^2}{c^2}\right)\cdot b' = b_0' + \frac{1}{c}\cdot\overline{v'}_\Omega\cdot\overline{E'}_0$$
$$\left(1-\frac{(\overline{v}_\Omega-\overline{u})^2}{c^2}\right)\cdot b' = \overline{b}_0 + \frac{1}{c}\cdot(\overline{v}_\Omega-\overline{u})\cdot\overline{E}_0$$
$$\left(1-\frac{(\overline{v}_\Omega-\overline{u})^2}{c^2}\right)\cdot b' = \left(1-\frac{(\overline{v}_\Omega-\overline{u})^2}{c^2}\right)\cdot b \;;\quad b' = b \qquad \text{т.е.} \qquad \overline{b'}(\overline{v}',t',\overline{r}')\Big|_{\substack{t'=t\\ \overline{r}'=\overline{r}-\overline{u}\cdot t\\ \overline{v}'=\overline{v}-\overline{u}}} = \overline{b}(\overline{v},t,\overline{r})$$

Выводы:	
При переходе от ИСО к ИСО\`	При переходе от ИСО\` к ИСО
$\overline{E'} = \overline{E}$; $e' = e$; $\overline{B'} = \overline{B}$; $b' = b$	$\overline{E} = \overline{E'}$; $e = e'$; $\overline{B} = \overline{B'}$; $b = b'$
Тем самым проверили инвариантность уравнений 1) - 4) относительно преобразований Галилея	

5), 6), 7), 8) Рассуждения п.II показывают инвариантность уравнений 5) - 8) относительно преобразований Галилея.

9) Проверка инвариантности $\overline{v} = \overline{v}(t,\overline{r}) = \overline{v}_{материя}$

$$\overline{v'} = \overline{v'}(t',\overline{r'}) = \overline{v'}_{материя}$$

$$(\overline{v} - \overline{u}) = (\overline{v}(t,\overline{r}) - \overline{u}) = (\overline{v}_{материя} - \overline{u})$$

$\Rightarrow$ **получили** $\overline{v} = \overline{v}(t,\overline{r}) = \overline{v}_{материя}$

уравнение 9) **инвариантно** относительно преобразований Галилея.

============== ----------------- ======================= ===============

10)
$$\overline{v'}_{\Omega}(\overline{v'},t',\overline{r'}) = \frac{\dfrac{E'^2(\overline{v'},t,\overline{r})}{8\pi}\cdot\overline{v'}_E + \dfrac{B'^2(\overline{v'},t',\overline{r'})}{8\pi}\cdot\overline{v'}_B + \dfrac{e'^2(\overline{v'},t',\overline{r'})}{8\pi}\cdot\overline{v}_e + \dfrac{b'^2(\overline{v'},t',\overline{r'})}{8\pi}\cdot\overline{v'}_b}{\dfrac{E'^2(\overline{0'},t',\overline{r'})}{8\pi} + \dfrac{B^2(\overline{0'},t,\overline{r})}{8\pi} + \dfrac{e^2(\overline{0'},t',\overline{r'})}{8\pi} + \dfrac{b'^2(\overline{0'},t',\overline{r'})}{8\pi}}$$

т.к. $\overline{E'} = \overline{E}$; $e' = e$; $\overline{B'} = \overline{B}$; $b' = b$; $\omega' = \omega$; $\overline{v'}_E = (\overline{v}_E - \overline{u})$; $\overline{v'}_B = (\overline{v}_B - \overline{u})$; $\overline{v'}_e = (\overline{v}_e - \overline{u})$; $\overline{v'}_b = (\overline{v}_b - \overline{u})$

$$(\overline{v} - \overline{u}) = (\overline{v}(t,\overline{r}) - \overline{u}) = \frac{\dfrac{E^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}\cdot(\overline{v}_E - \overline{u}) + \dfrac{B^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}\cdot(\overline{v}_B - \overline{u}) + \dfrac{e^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}\cdot(\overline{v}_e - \overline{u}) + \dfrac{b^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}\cdot(\overline{v}_b - \overline{u})}{\dfrac{E^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi} + \dfrac{B^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi} + \dfrac{e^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi} + \dfrac{b^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}}$$

$$\overline{v}_{\Omega}(\overline{v},t,\overline{r}) = \frac{\dfrac{E^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}\cdot\overline{v}_E + \dfrac{B^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}\cdot\overline{v}_B + \dfrac{e^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}\cdot\overline{v}_e + \dfrac{b^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}\cdot\overline{v}_b}{\dfrac{E^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi} + \dfrac{B^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi} + \dfrac{e^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi} + \dfrac{b^2(\overline{v},t,\overline{r})}{8\pi}}$$

уравнение 10) инвариантно относительно преобразований Галилея.

Инвариантность исходной системы уравнений проверена.

======================= ===

Теория, изложенная в этой работе и теории, рассмотренные в выпусках ∇7, ∇8, ∇9, ∇10, ∇11 составляют основу проекта построения Новой теории электродинамики – “Панэлектродинамика”.

========================= ==

Литература.

[11 Науменко Ю.В. «Единая теория векторных полей», ∇ , Армавир, 2006г.
[2] Науменко Ю.В. “Развитие понятий поля, работы, момента импульса” , ∇2 , Армавир, 2010г.
[3] Науменко Ю.В. «Возможное развитие классических механики и электродинамики», ∇3 , Армавир, 2012г.
[4] Науменко Ю.В. “О скорости движения поля” , ∇4 , Армавир, 2014г.
[5] Науменко Ю.В. “Заметки о скорости движения поля, постулатах СТО”, ∇5, Армавир, 2015г.
[6] Науменко Ю.В. “О некоторых предложениях в электродинамике”, ∇6, Армавир, 2017г.
[7] Науменко Ю.В. “Подходы к развитию теории электродинамики ”, ∇7, Армавир, 2018г.
[8] Науменко Ю.В. “О некотором формализме теории электродинамики ”, ∇8, Армавир, 2018г.
[9] Науменко Ю.В. “Проект теории электродинамики (альтернатива теории Максвелла)”, ∇9, Армавир, 2019г.
[10] Науменко Ю.В. “Панэлектродинамика”, ∇10, Армавир, 2019г.
[11] Науменко Ю.В. “Возможное развитие классической электродинамики (Панэлектродинамика)”, ∇11, Армавир, 2019г.

С работами автора можно ознакомиться на сайтах www.etvp.narod.ru , http:// www.maxetp.narod.ru

Науменко Юрий Викторович “ Возможное развитие классической электродинамики (Тайна мироздания)”

Отпечатано 11.02.2020 г., Формат бумаги 60x84/8. Бумага офсетная. Печать цифровая. Объем 1.25 усл. п. л. усл. изд. л. 1.25 Инд. заказ. Тираж 20.
ООО «Редакция газеты «Армавирский собеседник» (Армавирская типография).
352900, Россия, г. Армавир, ул. Комсомольская, 123. ИНН 2372001512. Тел. (86137) 3-22-27.
ISBN 978-5-93750-329-9

Науменко Ю.В.

“Тайна мироздания”

(Возможное развитие классической электродинамики).

12

Армавир 2020